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 PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

BOR, JANUAR 2022. 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 PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

GLAVNI PROJEKTANT

Miomir Mikić, dipl.inž.rud.

DIREKTOR INSTITUTA ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

BOR, JANUAR 2022. 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:	**PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ**
MESTO IZGRADNJE:	**POVRŠINSKI KOP VELIKI KRIVELJ**

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 *25*

UVOD **26**

POGLAVLJE 1 ..... *28*

1.0. PODACI O INVESTITORU **29**

POGLAVLJE 2 ..... *30*

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA **31**

2.1. MAKRO I MIKROLOKACIJA 31
2.2. USKLAĐENOST IZABRANE LOKACIJE SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM 42
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 44
2.5.1. Geološke karakteristike šireg područja ležišta 44
2.5.2. Geološke karakteristike ležišta 48
2.5.3. Hidrogeološke karakteristike ležišta i okoline 51
2.5.4. Inženjersko-geološke karakteristike ležišta 52
2.5.5. Fizičko mehaničke osobine 53
2.5.6. Pedološke osobine 54
2.5.7. Seizmološke karakteristike terena 55
2.6. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA 59
2.7. KLIMATSKE PRILIKE 65
2.8. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE 71
2.9. PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA 77
2.10. PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA 79
2.11. PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI 81

2.12. PODATKE O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE ... 83

POGLAVLJE 3 ... 89

3.0. OPIS PROJEKTA ... 90

3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA ... 91
3.1.1. Trenutno stanje proizvodnje postojeće flotacije ... 91
3.1.2. Opis postojećeg procesa proizvodnje u flotaciji Veliki Krivelj ... 91
3.1.3. Tehnički pokazatelji proizvodnje ... 96
3.2. PODACI O OBJEKTIMA, POSTROJENJIMA I TEHNOLOŠKOM PROCESU PRIPREME, OBOGAĆIVANJA I OPLEMENJIVANJA MINERALNIH SIROVINA ... 98
3.2.1. Vrsta i osnovne karakteristike objekata i postrojenja za pripremu, obogaćivanje i oplemenjivanje mineralnih sirovina ... 99
3.2.2. Tehnološka šema sa opisom tehnološkog procesa i načinom snabdevanja pogonskom energijom i vodom ... 115
3.2.2.1. Opis tehnološkog procesa drobljenja i transporta ... 115
3.2.2.2. Opis tehnološke šeme mlevenja i klasiranja rude ... 116
3.2.2.3. Opis šeme tehnološkog procesa nove flotacije ... 120
3.2.2.4. Priprema reagenasa flotacijske koncetracije ... 123
3.2.2.5. Bilans voda i vazduha ... 125
3.2.3. Opis tehnološkog procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra ... 128
3.2.3.1. Zgušnjavanje koncentrata bakra ... 128
3.2.3.2. Filtriranje koncentrata bakra ... 128
3.2.4. Opis tehnološkog procesa odvodnjavanja definitivne flotacijske jalovine ... 130
3.2.5. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje proizvoda koncentracije ... 131
3.2.5.1. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje koncentrata bakra ... 131
3.2.5.2. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje jalovine ... 132
3.3. KONCEPCIJSKO REŠENJE ODVODNJAVANJA KOMPLEKSA ... 133
3.4. NAČIN DOPREMANJA, PRIPREME I USKLADIŠTENJA MINERALNIH SIROVINA, KAO I USLOVI I NAČIN SKLADIŠTENJA OPREME GOTOVIH PROIZVODA, ODLAGANJE JALOVINE, PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA I KOMUNIKACIJE ... 138
3.5. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, PRETHODNOG MATERIJALA ZA IZGRADNJU I DR. ... 140
3.5.1. Snabdevanje vodom ... 140
3.5.2. Snabdevanje vazduhom ... 140
3.5.3. Snabdevanje električnom energijom ... 142
3.5.4. Otprašivanje i ventilacija ... 143
3.5.5. Eksterne saobraćajnice unutar industrijskog kompleksa ... 149
3.5.6. Interne saobraćajnice unutar industrijskog kompleksa ... 150
3.6. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH ŠTETNOSTI: PRAŠINE, GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH OTPADNIH MATERIJA, POSMATRANO PO TEHNOLOŠKIM CELINIMA ... 152
3.6.1. Emisija prašine i gasova ... 152
3.6.2. Emisija buke ... 156
3.6.3. Zagađenje vode ... 156
3.6.4. Zagađivanje zemljišta ... 157
3.6.5. Reagensi ... 158
3.7. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA (PRERADA, RECIKLAŽA, ODLAGANJE I SL.) SVIH VRSTA OTPADNIH MATERIJALA ... 159

POGLAVLJE 4 ... 168

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 169

POGLAVLJE 5 177

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI 178

5.1. STANOVNIŠTVO 178
5.2. STANJE POSTOJEĆIH EKOSISTEMA, FLORE I FAUNE 187
5.2.1. Biološka raznovrsnost flore i faune 198
5.3. KVALITET ZEMLJIŠTA 198
5.3.1. Rezultati ispitivanja kvaliteta zemljišta – nulto stanje 200
Rezultati analize iz 2020.god. 201
Rezultati analize iz 2021.god. 204
5.4. KVALITET VAZDUHA 209
5.4.1. Rezultati merenja kvaliteta vazduha – nulto stanje 212
Rezultati merenja za 2018.god. 212
Rezultati merenja za 2019.god. 214
Rezultati merenja za 2020.god. 216
Rezultati merenja za 2021.god. 219
5.5. KVALITET VODA 222
5.5.1. Površinske vode 222
5.5.1.1. Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda – nulto stanje 228
Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2018.god. 228
Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2019.god. 233
Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2020.god. 244
Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2021.god. 255
5.5.2. Podzemne vode 263
Rezultati analiza podzemne voda za 2020.god. 265
Rezultati analiza podzemne voda za 2021.god. 270
5.6. BUKA 274
5.6.1. Rezultati merenja nivoa buke – nulto stanje 277
Rezultati analiza merenja nivoa buke za 2020.god. 277
Rezultati analiza merenja nivoa buke za 2021.god. 279
5.7. KLIMATSKI ČINIOCI 280
5.8. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE 282
5.9. PEJZAŽ 283
5.10. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA 286

POGLAVLJE 6 287

6.1. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU 288

6.2. KVALITET VAZDUHA 292
6.2.1. Normirane vrednosti 294
6.3. ANALIZA UTICAJA NA KVALITET PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA 301
Tunel za izmeštanje reke Veliki Krivelj 303
Podzemne vode 306

6.3.1. Normirane vrednosti 306
6.3.2. Kvalitet lokalnih recipijenata - kvalitet podzemnih i površinskih voda 312
6.4. ZEMLJIŠTE 313
6.5. UTICAJ BUKE 314
6.5.1. Normirane vrednosti 318
6.6. UTICAJ NA ZDRAVLJE STANOVNIKA 318
6.7. UTICAJ PROJEKTA NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE 329
6.8. EKOSISTEM 330
6.9. NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA 331
6.10. NAMENE I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA I SL.) 332
6.11. KOMUNALNE INFRASTRUKTURE 332
6.12. PRIRODNIH DOBARA POSEBNIH VREDNOSTI I NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE OKOLINE I SL. 333
6.13. UTICAJ PROJEKTA NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA 334

POGLAVLJE 7 336

7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA 337
7.1. PRIRODNE NEPOGODE 338
Zemljotresi 338
7.2. HAVARIJE 338
Izlivanje opasnih materija 338
Potencijalna opasnost od požara 344
7.1. PRIKAZ OPASNIH MATERIJA, NJIHOVIH KOLIČINA I KARAKTERISTIKA 345
7.1.3. MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORNOSTI ZA UDES, KAO I MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA, ODNOSNO SANACIJE 349

POGLAVLJE 8 352

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 353
8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE 353
8.2. ZAŠTITA VAZDUHA 354
8.3. MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE I ZEMLJIŠTE 356
8.4. MERE ZAŠTITE OD BUKE 359
8.5. MERE KOJE ĆE SE PREUZETI U SLUČAJU UDESA 361
8.6. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE (RECIKLAŽA, TRETMAN I DISPOZICIJA OTPADNIH MATERIJA, REKULTIVACIJA, SANACIJA I DR.); 363
8.6.1. Upravljanje otpadom 364
8.6.2. Skladištenje, pakovanje i transport opasnih materija 365
8.6.3. Mere zaštite prirode 367
8.6.4. Mere zaštite spomenika kulture 368
8.6.5. Rekultivacija degradiranih površina 369
8.6.5.1. Tehnička faza rekultivacije 370
8.6.5.2. Biološka faza rekultivacije 372
8.6.5.3. Ukupni troškovi 375

8.6.5.4. Očekivani rezultati krajnjeg cilja rekultivacije 375

POGLAVLJE 9..... 376

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 377

9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU 378

9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU..... 379

9.3. MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA..... 383

9.3.1. Monitoring kvaliteta vazduha 383

9.3.2. Monitoring površinskih i podzemnih voda 386

9.3.3. Monitoring zemljišta..... 390

9.3.4. Monitoring buke u životnoj sredini..... 392

9.3.5. Upravljanje otpadom..... 393

9.4. RAZMATRANJE, KONTROLA I USVAJANJE DOBIJENIH REZULTATA..... 394

POGLAVLJE 10..... 396

10. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČ. 2) DO 9); 397

POGLAVLJE 11..... 419

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI 420

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA..... 421

DOKUMENTACIJA 422

SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

Prilog 1.	**Situaciona karta početnog stanja**
Prilog 2.	Situaciona karta sa prikazom katastars
Prilog 3.	Tehn.šema drobljenja
Prilog 4.	Teh.šema mlevenja i klasiranja
Prilog 5.	Teh.šema flot.koncentracije
Prilog 6.	Teh.šema odvodnjavanja def.konc.
Prilog 7.	Teh. šema odvodnjavanja def.flot.jalovine
Prilog 8.	Situaciona karta sa prikazom sistema odvodnjavanja kompleksa
Prilog 9.	Rečna mreža na teritoriji grada Bora
Prilog 10.	Situaciona karta sa prikazom mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i nivoa buke

SPISAK TABELA

Tabela 2.1 Katastarske parcele sa površinama koje zauzimaju (www.geosrbija.rgz.gov.rs) .. 43
Tabela 2.2. Stratigrafsko-paleomagnetska korelacija 46
Tabela 2.3. Temperatura vazduha po mesecima (^{0}C) za period 2003. – 2020. godine 66
Tabela 2.4. Maksimalna temperatura po mesecima za posmatrani period 66
Tabela 2.5. Srednja mesečna relativna vlažnost vazduha po mesecima za posmatrani period 67
Tabela 2.6. Srednje mesečne vrednosti pritiska vazduha za posmatrani period 67
Tabela 2.7. Padavine (mm/m^2) za period 2003. – 2019. godine 68
Tabela 2.8. Čestina i brzine vetrova za period 1998. – 2013.godine % 69
Tabela 2.9. Broj iseljenih domaćinstava prema zoni uticaja 82
Tabela 2.10. Način preseljenja i lokacija 82
Tabela 3.1. Tehnički pokazatelji proizvodnje flotacije Veliki Krivelj u 2017. godini 97
Tabela 3.2. Mesta, doze i količina reagenasa 123
Tabela 3.3. Bilans voda u procesu flotacijske koncentracije 127
Tabela 3.4. Potrošnja flokulanta u procesu zgušnjavanja koncentrata bakra 132
Tabela 3.5. Potrošnja flokulanta u procesu zgušnjavanja jalovine 132
Tabela 3.6. Procena godišnje emisije štetnih materija (u kg /god.) 154
Tabela 5.1. Broj stanovnika naselja Veliki Krivelj 180
Tabela 5.2. Statistički podaci o zaposlenosti u Boru i Srbiji (2020) 187
Tabela 5.3. Tabela koordinata mernih mesta 201
Tabela 5.3. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ5 202
Tabela 5.4. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ6 203
Tabela 5.5. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ5 205
Tabela 5.6. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ6 206
Tabela 5.7. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 211
Tabela 5.8. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2018.god., na 10R mernom mestu 212
Tabela 5.9. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2018.god., na 11R mernom mestu 213
Tabela 5.10. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – decembar 2018.god..god, na mernom mestu 13R 213
Tabela 5.11. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 10R mernom mestu 214
Tabela 5.12. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 11R mernom mestu 214
Tabela 5.13 Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart – decembar 2019.god..god, na mernom mestu 13R 214
Tabela 5.14. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 10R mernom mestu 215
Tabela 5.15. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 11R mernom mestu 215
Tabela 5.16. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 13R mernom mestu 216
Tabela 5.17. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 10R mernom mestu 217

Tabela 5.18. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – decembar 2020.god, na mernom mestu 11R; 217
Tabela 5.19. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 13R mernom mestu 217
Tabela 5.20. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 10R mernom mestu 218
Tabela 5.21. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 11R mernom mestu 218
Tabela 5.22. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 13R mernom mestu 218
Tabela 5.23. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 10R mernom mestu 219
Tabela 5.24. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 11R mernom mestu 219
Tabela 5.25. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 13R mernom mestu 220
Tabela 5.26. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 10R; 220
Tabela 5.27. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 11R; 220
Tabela 5.28. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 13R; 221
Tabela 5.29. Rezultati ispitivanja kvaliteta površinskih voda u Borskoj oblasti 224
Tabela 5.30. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda 227
Tabela 5.31. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2018.god. 229
Tabela 5.32. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2018.god. 230
Tabela 5.33. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2018.god. 231
Tabela 5.34. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2018.god. 232
Tabela 5.35. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2019.god. 234
Tabela 5.36. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2019.god. 236
Tabela 5.37. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2019.god. 238
Tabela 5.38. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2019.god. 239
Tabela 5.39. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2020.god. 245
Tabela 5.40. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2020.god. 247
Tabela 5.41. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god. 249
Tabela 5.42. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2020.god. 251

Tabela 5.43. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2021.god. 256
Tabela 5.44. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2021.god. 258
Tabela 5.45. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god. 260
Tabela 5.46. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda 265
Tabela 5.47. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2020.god. 266
Tabela 5.48. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za III kvartal 2020.god. 268
Tabela 5.49. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2021.god. 272
Tabela 5.50. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke 276
Tabela 5.51. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2 278
Tabela 5.52. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT3 278
Tabela 5.53. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT4 278
Tabela 5.54. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2 279
Tabela 5.55. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT4 279
Tabela 6.1. Interakciona matrica 291
Tabela 6.2. 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) 295
Tabela 6.3. Odeljak A - maksimalne dozvoljene koncentracije prema Uredbi, Vlade RS,o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010) 298
Tabela 6.4. Prognozirana emisija mehanizacije 300
Tabela 6.5. Domet koncentracije prašine u životnoj sredini 300
Tabela 6.6. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama 308
Tabela 6.7. SKŽS za prvu grupu prioritetnih supstanci 311
Tabela 6.9. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru 318
Tabela 6.10. Opšta stopa mortaliteta stanovništva Borskog okruga u periodu od 2015. do 2019.godine, po opštinama 320
Tabela 6.11. Umrli prema uzrocima smrti u opštini Bor u period od 2015. do 2019.godine 322
Tabela 6.12. Vodeće grupe bolesti opšte medicine u području Bor u periodu 2015.-2019.godine 325
Tabela 6.13. Vodeće dijagnoze u službi opšte medicine na teritoriji okruga Bor u periodu 2015.-2019.godine 326
Tabela 6.14. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz centralnog vodovoda u Boru u periodu od 2015.-2019. godine. 328
Tabela 6.15. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz seoskih vodovoda opštine Bor u periodu od 2015.-2019. godine. 329
Tabela 7.1. Količina reagenasa koje se koriste u procesu flotacijske koncentracije 349
Tabela 8.1. Sadržaj travne smeše 374
Tabela 8.6. Ukupni troškovi rekultivacije 375
Tabela 9.1. Plana monitoringa i predviđeni parametri za praćenje 381
Tabela 9.1. Plana monitoringa i predviđeni parametri za praćenje -nastavak 382
Tabela 9.2. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 385
Tabela 9.3. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda 389
Tabela 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda 390
Tabela 9.6. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke 393

SPISAK SLIKA

Slika 2.1. Karta regiona Srbije (Аутор: Варјачић Владимир - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/) 31
Slika 2.2. Položaj grada Bora i reke Timok u odnosu na Dunav i granicu sa Bugarskom (Izvor: Google Earth) 32
Slika 2.3. Republika Srbija, pregledna karta opština (preuzeto sa http://www.mduls.gov.rs/galerija/images/karta/karta-velika.jpg) 33
Slika 2.4. Saobraćajne veze Opštine Bor 34
Slika 2.5. Mreža naselja – Infrastrukturni sistem (Izvor: http://bor.rs/urbanizam-dok/urbanisticki-planovi) 35
Slika 2.6. Raspored objekata u industrijskom krugu (drobilično postrojenje za rudu i jalovinu, upravna zgrada površinskog kopa, Flotacija Veliki Krivelj) 37
Slika 2.7. Veliki Krš i Stol severno od površinskog kopa Veliki Krivelj 38
Slika 2.8.- Satelitski snimak Lokacije novog postrojenja za preradu rude bakra Veliki Krivelj 40
Slika 2.9. Dispozicija objekata pogona flotacije Veliki Krivelj 41
Slika 2.10. Pedološka karta za područje Srbije (Zagrađa–Bor, odeljak 13-rendzine), R:1:1000000,1960 (V.Nejgebauer, N.Pavicevic,B.Vork, G.Filipovski: Pedoloska 55
Slika 2.11. Karta seizmičkog hazarda 56
Slika 2.12. Karta epicentara zemljotresa 58
Slika 2.13. Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo 61
Slika 2.14. Cerova reka 62
Slika 2.15. Kriveljska reka 63
Slika 2.16. Borska reka 64
Slika 2.20. Ruža vetrova za 2018.godinu 69
Slika 2.21. Ruža vetrova za 2019.godinu 70
Slika 2.22. Ruža vetrova za 2020.godinu 70
Slika 2.23. Planine Veliki Krš i Stol severno od površinskog kopa Veliki Krivelj 78
Slika 2.24. Mreža državnih puteva I reda u Timočkoj Krajini 85
Slika 2.25. Položaj pruga u Timočkoj Krajini 85
Slika 2.26. Privatni objekti u blizini predmetne lokacije 88
Slika 3.1. Šema tehnološkog procesa postojećeg sistema drobljenja i prosejavanja 93
Slika 3.2. Šema tehnološkog procesa postojećeg sistema mlevenja, klasiranja i flotiranja rude bakra 95
Slika 3.3. Tehnološka šema primarnog drobljenja i transporta do sklada izdrobljene rude... 116
Slika 3.4. Tehnološka šema mlevenja i klasiranja 117
Slika 3.5. Tehnološka šema flotacijske koncentracije 121
Slika 3.6. Principijelna tehnološka šema flotacijske koncentracije u Novoj Flotaciji Veliki Krivelj 122
Slika 3.7. Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra 129
Slika 3.8. Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivne flotacijske jalovine 131
Slika 3.9. Situacioni plan mreže kanala za odvodnjavanje kompleksa 133
Slika 3.10. Detalj lokacije kanala od kamena ređanog u cementnom malteru 136
Slika 3.11. Uticaj zagađivača vazduha 152
Slika 3.12. Metalni otpad (čelične kugle) koji se skuplja i skladišti pre zbrinjavanja u krugu fabrike 161

Slika 3.13. Objekat za skladištenje opasnog otpada u postojećoj flotaciji Veliki Krivelj 163
Slika 3.14. Otpadna ambalaža od reagenasa i maziva u postojećoj flotaciji Veliki krivelj, do transporta radi trajnog skladištenja i ponovne prerade..... 163
Slika 3.15. Oznake za otpadna ulja i mere upozorenja moraju da stoje u radionici gde je istrošeno ulje privremeno skladišteno 164
Slika 4.1. Prostorni izgled flotacije Veliki Krivelj 170
Slika 4.2. Prostorni raspored postojeće i nove flotacije Veliki Krivelj 171
Slika 5.1. Grad Bor, naselje Krivelj i okolina 179
Slika 5.2. Grafik promene broja stanovnika u Krivelju sa godinama 181
Slika 5.3. Stanovništvo prema polu i starosti 182
Slika 5.4. Etnička pripadnost u Boru i Velikom Krivelju 182
Slika 5.5. Stanovništvo staro 15 i više godina prema školskoj spremi, po oblastima, 2011.. 184
Slika 5.6. Stepen školske spreme u opštini Bor 185
Slika 5.7. Ekonomska aktivnost po oblastima..... 186
Slika 5.8. Corine Land Cover klase..... 188
Slika 5.9. Corine klasifikacija staništa (predmetno područje) 189
Slika 5.10. Poljoprivredno zemljište u blizini sela Veliki Krivelj (zapadno i severozapadno od predmetne lokacije) 190
Slika 5.11. Zajednica vrba duž obala Kriveljske reke na ulazu u stari kolektor 192
Slika 5.12. Higrofilna šumska zajednica crne jove na obalama Kriveljske reke u blizini sela Oštrelj 192
Slika 5.13. a)Devastirani ostaci klimatogene zajednice Quercetum-farnetto cerris Rud. u okolini odlagališta otkrivke u Boru (Ranđelović, 2015); 193
Slika 5.14. Podnožje odlagališta otkrivke u Boru obraslo vegetacijom (Ranđelović, 2015). 193
Slika 5.15. Rekultivacija odlagališta otkrivke u Boru bagremom (Robinia pseudoacacia L.), (Ranđelović, 2015) 195
Slika 5.16. Samonikle breze (Betula alba L.) na odlagalištu otkrivke u Boru (Ranđelović, 2014.) 196
Slika 5.17. Samonikle biljne vrste na odlagalištu otkrivke u Boru (Ranđelović, 2014) 196
Slika 5.18. Selo Krivelj 197
5.19. Tipovi zemljišta na ispitivanom području (prilagođeno i modifikovano iz: Antonović i saradnici, 1974.) 199
Slika 5.20. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemlji 201
Slika 5.21. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 211
Slika 5.22. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja vode 227
Slika 5.23. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda 265
Slika 5.24. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke 277
Slika 5.25. Pogled na selo Krivelj i površinski kop 284
Slika 5.26. Kriveljska reka 285
Slika 5.27. Predeli zapadno od predmetne lokacije 286
Slika 6.1. Domet koncentracije prašine (sedimentacione čestice) 301
Slika 6.2. Prostorni raspored objekata odvodnjavanja u rudarskom području Veliki Krivelj 303
Slika 6.3. Predložena trasa budućeg tunela kriveljske reke 304
Slika 6.4. Prostorni prikaz lokacije bazena povratne vode 305
Slika 6.5. Zona uticaja buke 317
Slika 6.6. Prostorni prikaz rudarskih objekata na i oko lokacije nove flotacije Veliki Krivelj 331
Slika 6.7. Prikaz predmetne lokacije pre radova na izgradnji nove flotacije (2019.god.) 335

Slika 7.1. Situacioni plan sa ucrtanom dispozicijom bazena za akcidentnte situacije 340
Slika 7.2. Izgled radionice za održavanje lakih i teških vozila i skladišta ulja i maziva 341
Slika 7.3. Dispozicija objekata radionice lakih i teških vozila i skladišta ulja i maziva 342
Slika 7.4. Izgled skladišta reagensa i skladišta kreča 343
Slika 7.5 Bezbednosti list D250 346
Slika 7.6 Bezbednosti list SKIK 347
Slika 7.7 Bezbednosti list KEX 348
Slika 8.1. Bilans voda i zatvoreni sistem tehnološke vode 357
Slika 8.2. Oznake hemijske opasnosti 366
Slika 8.3. Šematski prikaz rada BAT-a na izradi rupa, iz jednog položaja iskopa 1 jame za sadnice 371
Slika 9.1. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 385
Slika 9.3. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda 390
Slika 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemljišta 392
Slika 9.5. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke 393

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

http://www.statsrb.lan/portalPHP/RegistarJedinicaRazvrstavanja/PrintRoj100.php 27.1.2011

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 Зајечар 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.----------

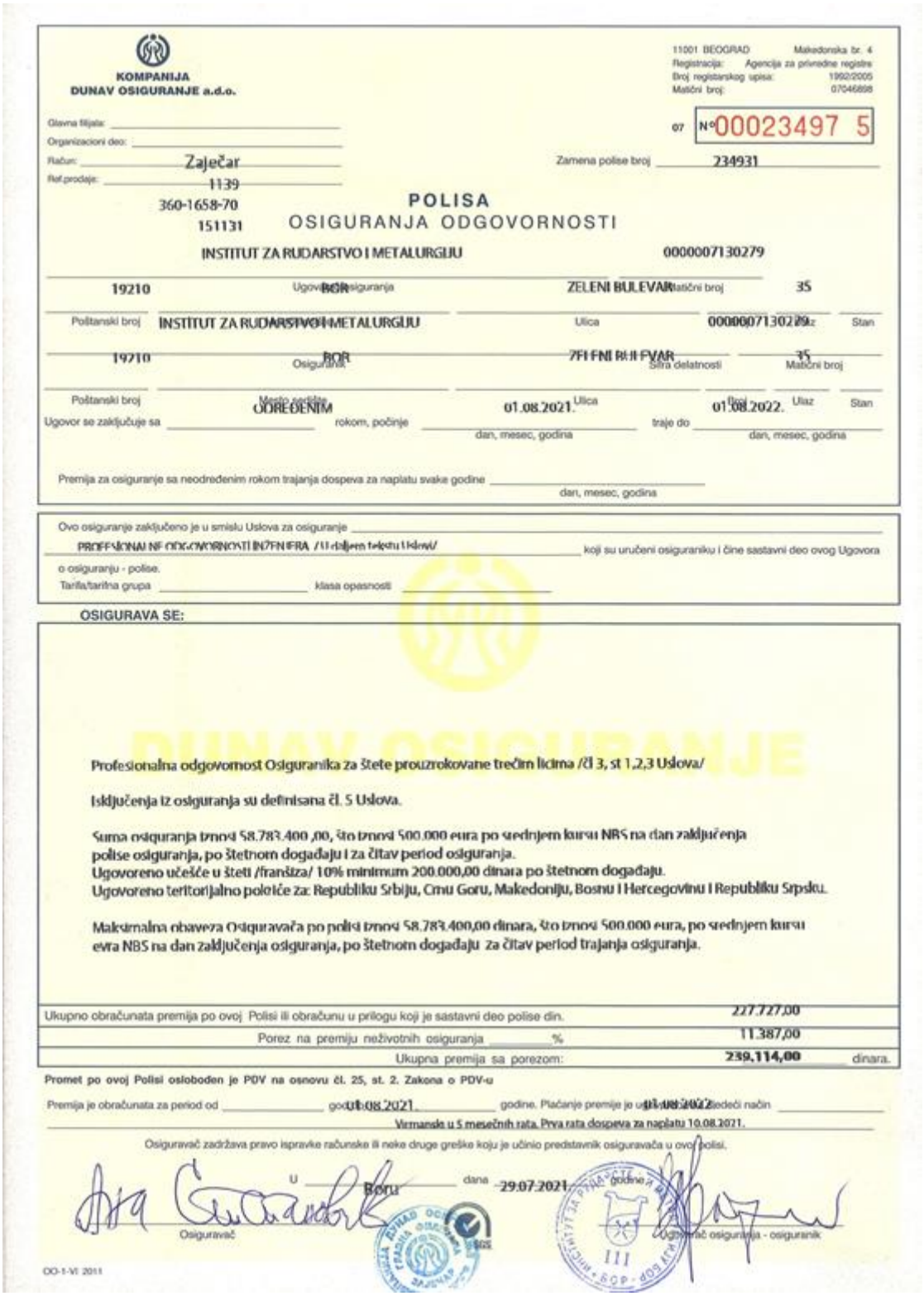
ЈАВНИ БЕЛЕЖНИК
Вишица Сретеновић
Бор
Трг Ослобођења 16

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

07 N° 00023497 5

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

Zamena polise broj 234931

POLISA
OSIGURANJA ODGOVORNOSTI

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU 0000007130279

19210 BOR ZELENI BULEVAR 35
Poštanski broj Ugovarač osiguranja Ulica Matični broj

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU 0000007130279
Poštanski broj Ulica Broj Ulaz Stan

19210 BOR ZELENI BULEVAR 35
Poštanski broj Osiguranik Šifra delatnosti Matični broj

Ugovor se zaključuje sa ODREĐENIM rokom, počinje 01.08.2021. dan, mesec, godina traje do 01.08.2022. 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 tekstu i klauzule/ 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 [illegible] 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

Ovlašćeno lice 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

SPISAK PROJEKTANATA

Glavni projektant	Miomir Mikić, dipl. inž. rud. Uverenje br. 5446/R
Saradnici na projektu:	
Projektant	Dr Daniela Urošević, dipl. inž. rud. Uverenje br. 3736/R
Projektant	Mr Srđana Magdalinović, dipl. inž. rud. Uverenje br. 3469/R
Projektant	Vojka Gardić, dipl.teh. Ovlašćenje br. 371C787O6
Projektant	Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud., PMS Uverenje br. 2949/R
Saradnik	Slađana Vitković, rud. tehn. Snežana Đorđević, rud. tehn.

Na osnovu Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl. Glasnik SR Srbije br. 101/2015) i 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 PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ**

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

za: **ODGOVORNOG PROJEKTANTA**

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 PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

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 PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

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

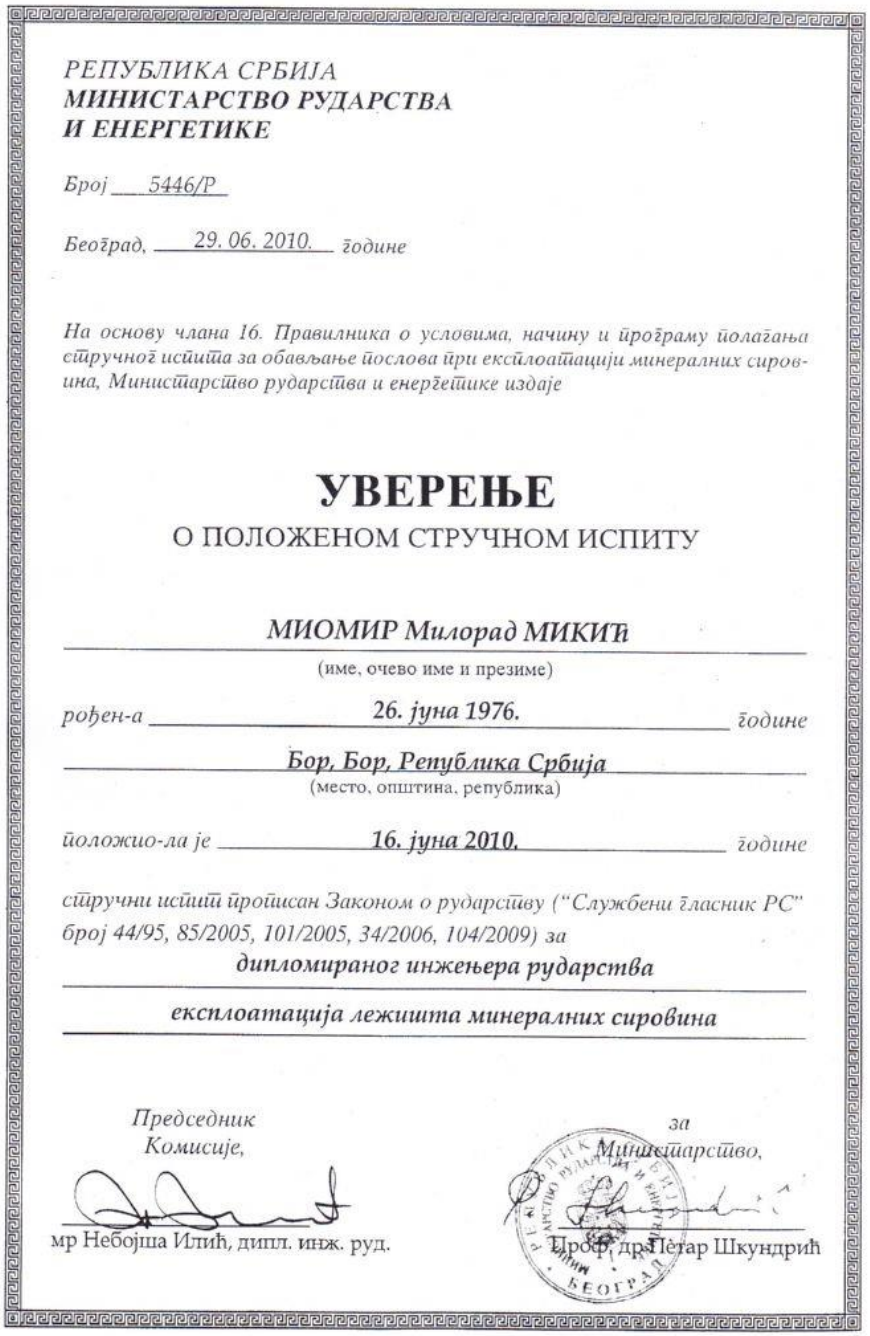
ODGOVORNI PROJEKTANT

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 5381/Р

Београд, 09. 03. 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

ДАНИЕЛА Милош УРОШЕВИЋ
(име, очево име и презиме)

рођен-а **22. фебруара 1973.** године

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

положио-ла је **17. фебруара 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

припрема минералних сировина

Председник Комисије,
мр Небојша Илић, дипл. инж. руд.

за Министарство,
Проф. др Петар Шкундрић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 3469 / Р

Београд, 12. 01. 1999. године

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

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

Срђана Радиша **Павловић**
(име, очево име и презиме)

рођен-а **05. јула 1967.** године

у **Београду, Србија**
(место, општина, република)

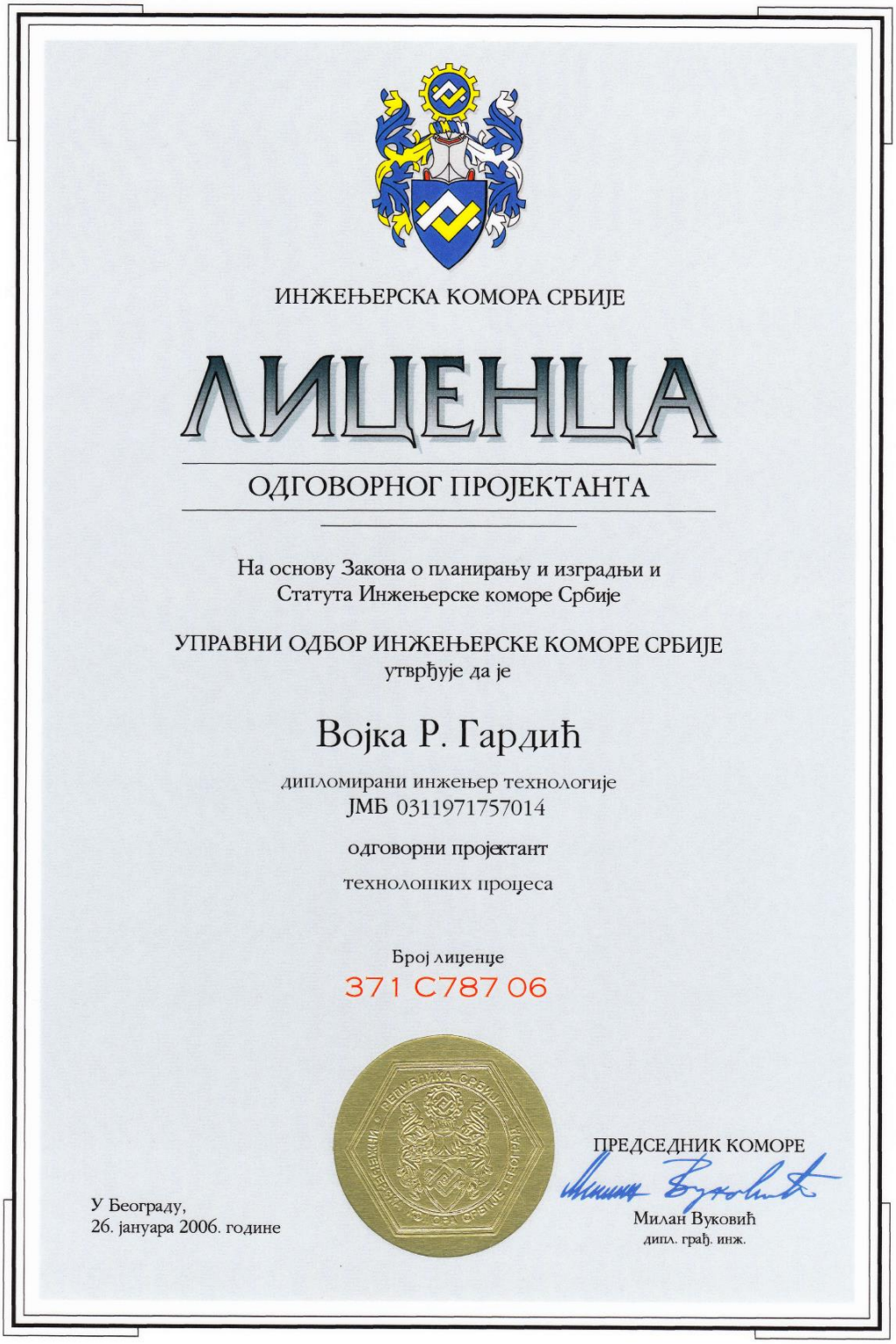
положио-ла је **07. децембра 1998.** године стручни испит прописан Законом о рударству („Сл. гласник РС" број 44/95) за

дипломираног инжењера рударства

за припрему минералних сировина

Секретар Министарства,
Надежда Митровић Житко

Председник Комисије,
Радоје Зечевић



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/

STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

UVOD

U okviru ležišta bakra "Veliki Krivelj", nalazi se površinski kop "Veliki Krivelj", u kome je eksploatacija počela 1982. godine.
To je najveće porfirsko ležište bakra koje je otvorila kompanija RTB. U avgustu 2019. godine, procenjeno je da u graničnom sadržaju bakra od 0,15 % ima 618 Mt rude, sa prosečnim sadržajem bakra od 0,319 %, prosečnim sadržajem zlata od 0,056 g/t i srebra od 0,245 g/t. Izgradnja rudnika i flotacije započeta je 1979. godine, a sa probnim radom krenulo se krajem 1982. godine. Flotacija je projektovana za godišnji kapacitet od 9,9 Mt. Do 2011. godine, zbog ograničenja kapaciteta otkopavanja, godišnji kapacitet prerade flotacije bio je 6 Mt. Posle 2011. godine, usled povećanja kapaciteta otkopavanja, flotacija je postigla maksimalni godišnji kapacitet od 10,6 Mt. Krajem 2018. godine RTB je prodat kompaniji Zijin Mining Group Co., Ltd.. Tada je osnovan srpski ogranak ove kompanije Serbia Zijin Copper DOO Bor. Novi vlasnik ubrzano radi na povećanju proizvodnje bakra proširenjem kapaciteta svih rudnika koje poseduje. Između ostalog, radi na povećanju proizvodnje u Flotaciji Veliki Krivelj. Predmet ove studije je projekat Nove Flotacije rudnika Veliki Krivelj koja će raditi sa kapacitetom od 13,2 Mt a uporedo i nezavisno od postojeće čiji je kapacitet 9,9 Mt.

Ruda iz ležišta se eksploatiše sa površinskog kopa "Veliki Krivelj" odakle se dalje podvrgava tehnološkim procesima drobljenja, mlevenja, klasiranja, zatim flotacijskoj koncentraciji mineralne sirovine i na kraju procesu odvodnjavanja, filtriranja i zgušnjavanja, izlaznih proizvoda flotacijske koncentracije (koncentrat i jalovina), kao i njihov transport do njihovih krajnjih odredišta.

U cilju nesmetane proizvodnje urađena je Studija o proceni uticaja *PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ*.

Na osnovu člana 2. tačka 2. alineja 1. i člana 10. 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), 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) a na osnovu zahteva nosioca projekta, preduzeća SERBIA ZIJIN COPPER d.o.o. Bor – ul. Đorđa Vajferta 29, Aleksandar Dujanović, državni sekretar Ministarstva zaštite životne sredine, po rešenju o ovlašćenju broj 021-01-13/1/2021-09 od 22.07.2021. godine, donelo je REŠENJE o obimu i sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, u zoni odobrenja za eksploataciju i preradu rude u sklopu površinskog kopa Veliki Krivelj u Boru, broj: 353-02-2810/2021-03, od 02.12.2021.god.

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 izgradnji i redovnom radu flotacije Veliki Krivelj 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.

Na osnovu prethodne konstatacije, smatramo da je neophodno istaći da je fizička granica projekta jeste proces zgušnjavanja jalovine. Ovo je posebno važno iz razloga jer su okolni objekti površinski kop Veliki Krivelj i flotacijsko jalovište Veliki Krivelj i njihovi pripadajući objekti. Ova dva objekta neosporno imaju veliki uticaj na sve parametre životne sredine, i usled toga je veoma teško definisati tu granicu (uticaja) sa predmetnim objektom (Nova Flotacija Veliki Krivelj). U okviru ove studije, prilikom analiziranja procene uticaja na životnu sredinu predmetnog projekta, na više mesta se došlo do ovakvog zaključka i stoga je navedena upravo ova napomena.

Za izradu Studije korišćen je:

- DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2021.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.
- i ostali zakonski i podzakonski akti.

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

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

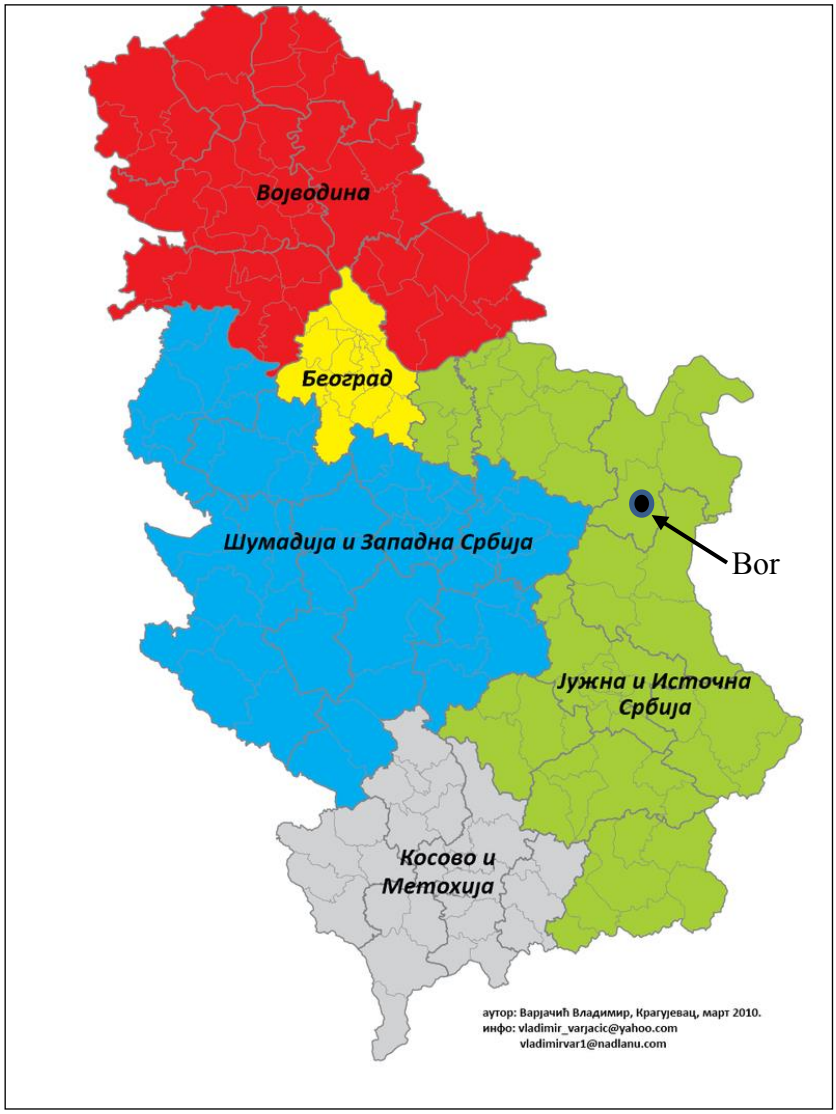
Osnovni kapital: 38.870.888.383,32
Pravni oblik: Društvo sa ograničenom odgovornošću
Poreski status: Pravno lice je mesečni PDV obveznik
Opština: Bor
Delatnost: 0729 - Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala
Zastupnici: Huang Zhaoyu
Jian Ximing

POGLAVLJE 2

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

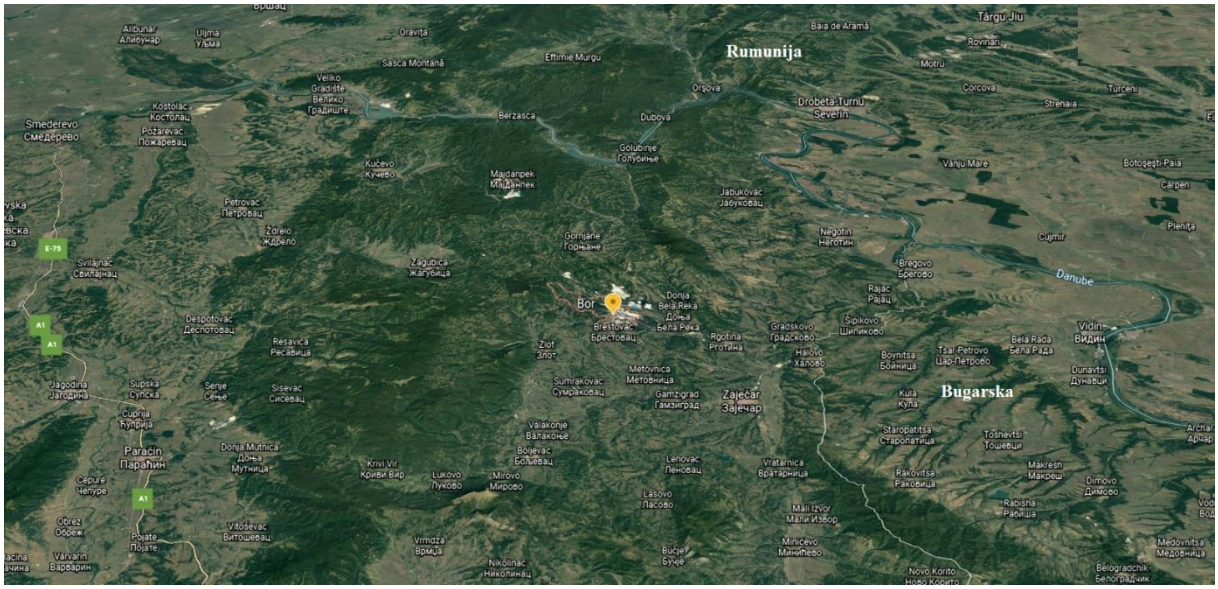
2.1. MAKRO I MIKROLOKACIJA

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.



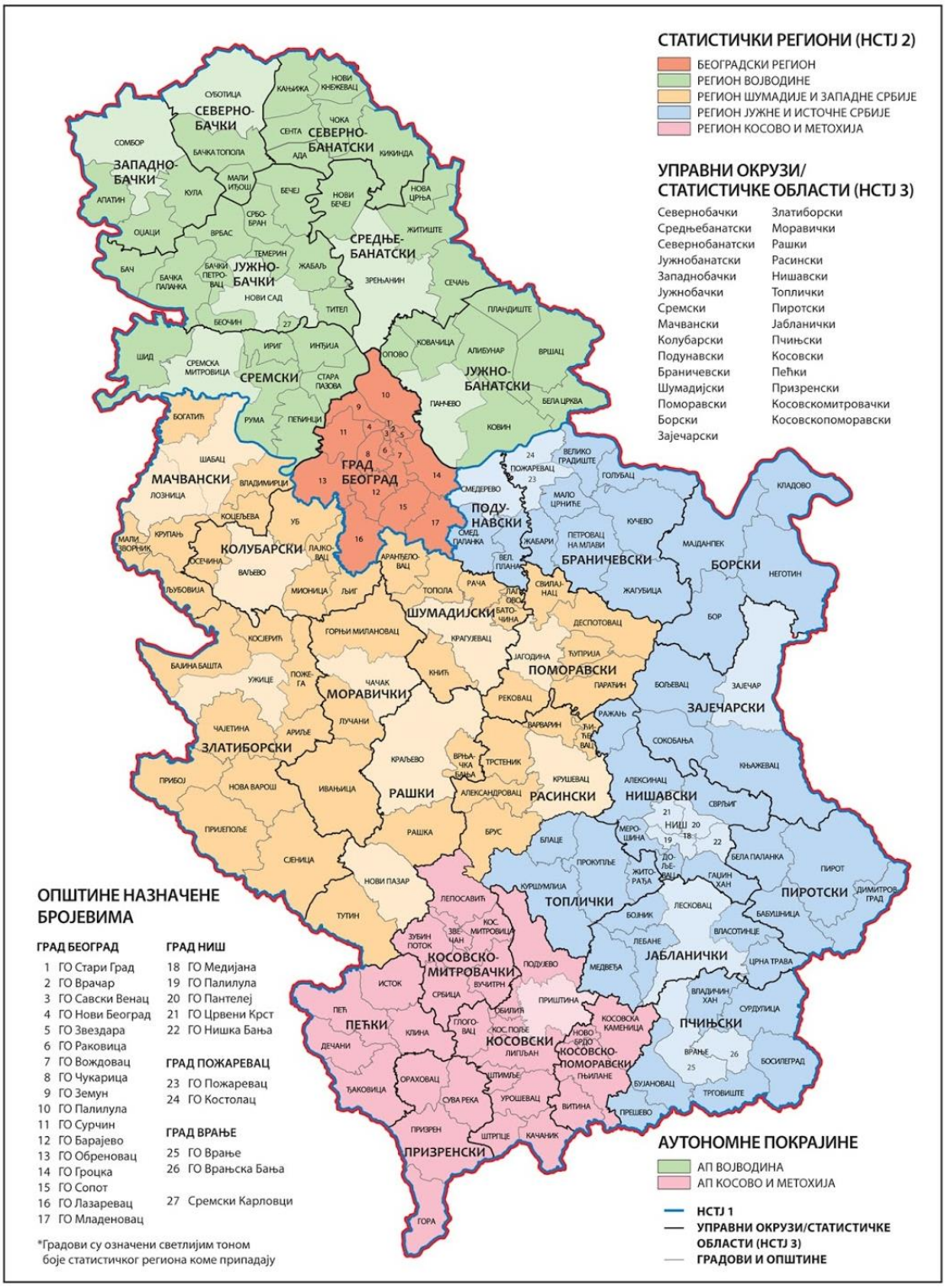
Slika 2.1. Karta regiona Srbije (Аутор: Варјачић Владимир - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/)

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.



Slika 2.2. Položaj grada Bora i reke Timok u odnosu na Dunav i granicu sa Bugarskom (Izvor: Google Earth)

Položaj opštine Bor u odonosu na ostale opštine je dat na slici 2.3. Graniči se sa opštinom Zaječar sa istoka, Negotinom sa severoistoka, Majdanpekom sa severa, Žagubicom i Despotovcom sa zapada i opštinom Boljevac sa juga.

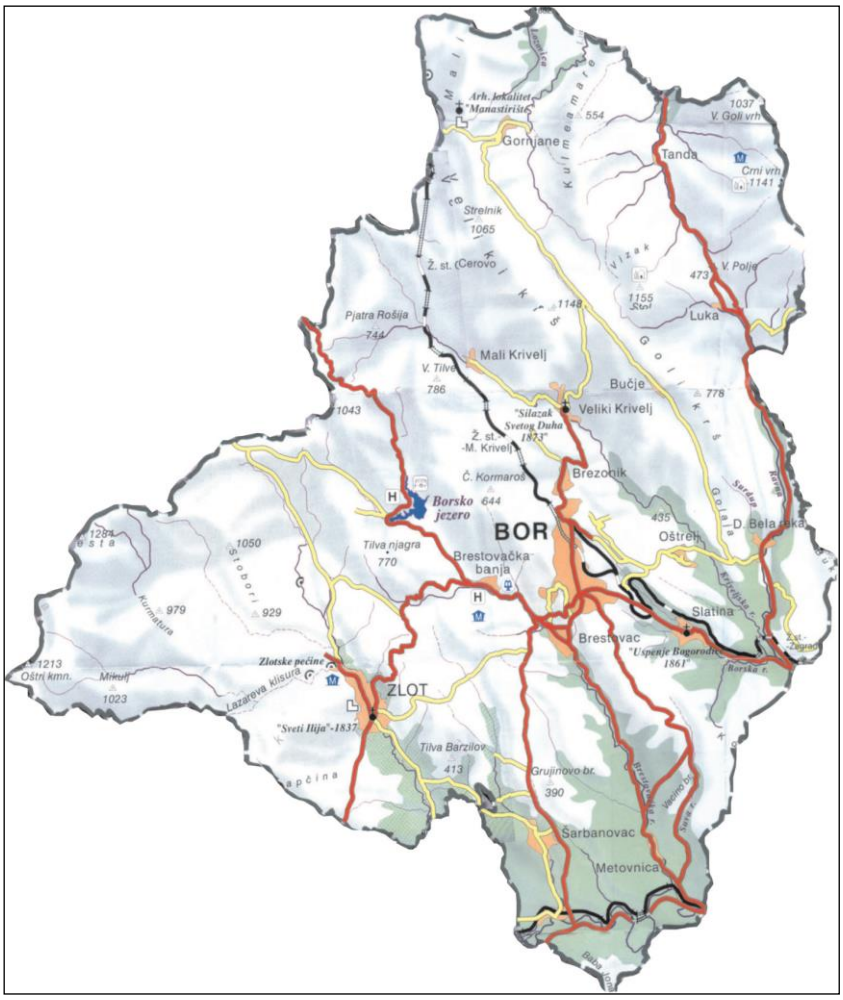


Slika 2.3. Republika Srbija, pregledna karta opština (preuzeto sa http://www.mduls.gov.rs/galerija/images/karta/karta-velika.jpg)

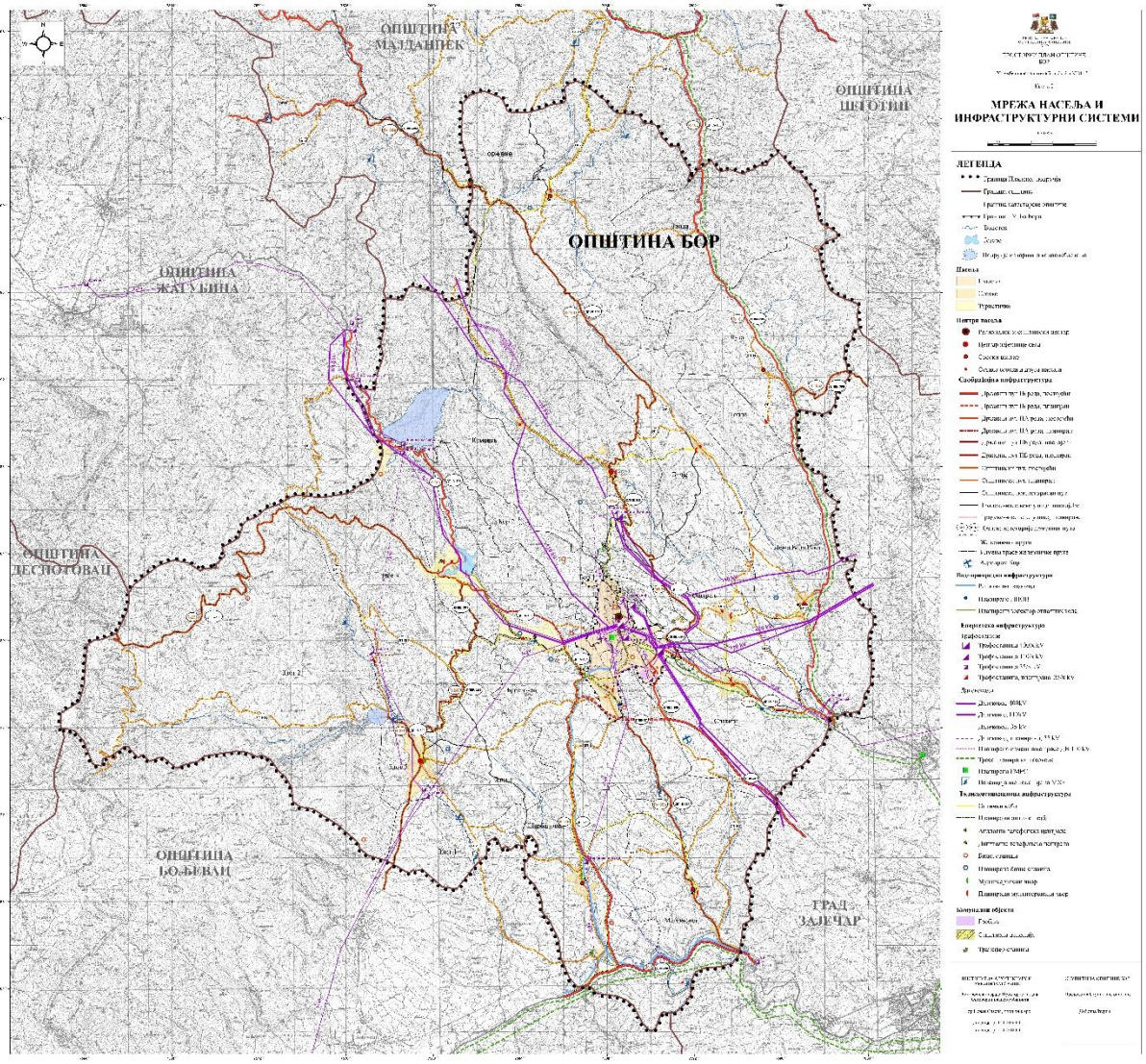
Opština Bor sa svojih 856 km^2 spada u red prostranijih opština u Srbiji, ali sa manje brojnom populacijom (48.615 stanovnika (prema popisu iz 2011. godine) ili 57 stanovnika na km²).

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 veštačko 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.

Lokacija postrojenja flotacije Veliki Krivelj

Površinski kop "Veliki Krivelj" nalazi se severoistočno od Bora na udaljenosti 3 km vazdušne linije. U blizini površinskog kopa je istoimeno selo po kome je ležište dobilo ime. Blizu površinskog kopa izgrađena je i flotacija sa flotacijskim jalovištem i drugim pratećim objektima (radionica za teška i laka vozila i pumpna stanica za tečna goriva) neophodni za eksploataciju i pripremu rude (*slika 2.6*).

Dobijeni koncentrat bakra iz flotacije “Veliki Krivelj” prevozi se do topionice u Boru, gde se pirometarluškim postupkom dobijaju anode bakra od kojih se u elektrolizi bakra dobijaju katode.

Najznačajnija naseljena mesta u okolini ležišta su sela Veliki Krivelj, Bučje i Oštrelj i grad Bor. Sa ovim mestima, površinski kop je povezan asfaltnim putevima koji su prohodni tokom cele godine.



Slika 2.6. Raspored objekata u industrijskom krugu (drobilično postrojenje za rudu i jalovinu, upravna zgrada površinskog kopa, Flotacija Veliki Krivelj)

Topografija terena Velikog Krivelja odlikuje se smenom brda i dolina manjih dimenzija na kratkom rastojanju i bez posebnih pejzažnih vrednosti i atraktivnih lokaliteta. Nema posebnih prirodnih retkosti i geomorfoloških lokaliteta, kao ni makro lokalitete sa očuvanim prirodnim zajednicama, koji bi se stavili pod režimom “strogih” prirodnih rezervata.

Vegetacija spada u brdsko - planinsku i odlikuje se pašnjacima, livadama, voćnjacima i manjim zabranima. Kvalitet vegetacije je slab, jedino je u dolini Kriveljske Reke nešto bolji, a uslovljen je morfologijom terena. Rastresiti površinski pokrivač je neravnomerno zastupljen.

Pre otvaranja površinskog kopa, teren iznad ležišta "Velikog Krivelja" bio je pošumljen retkom cerovom šumom i žbunastim rastinjem. Zemljište u dolini Kriveljske Reke se obrađivalo i gajile su 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. Jugoistočni deo doline Kriveljske Reke karakterišu degradirani tereni i kamenjari sa proređenim žbunastim vrstama.

Severno od flotacije "Veliki Krivelj" nalazi se lokalitet Kornjetu Al Mare (Veliki Krš) i planina Stol (*slika 2.7*).



Slika 2.7. Veliki Krš i Stol severno od površinskog kopa Veliki Krivelj

Severozapadno od površinskog 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.

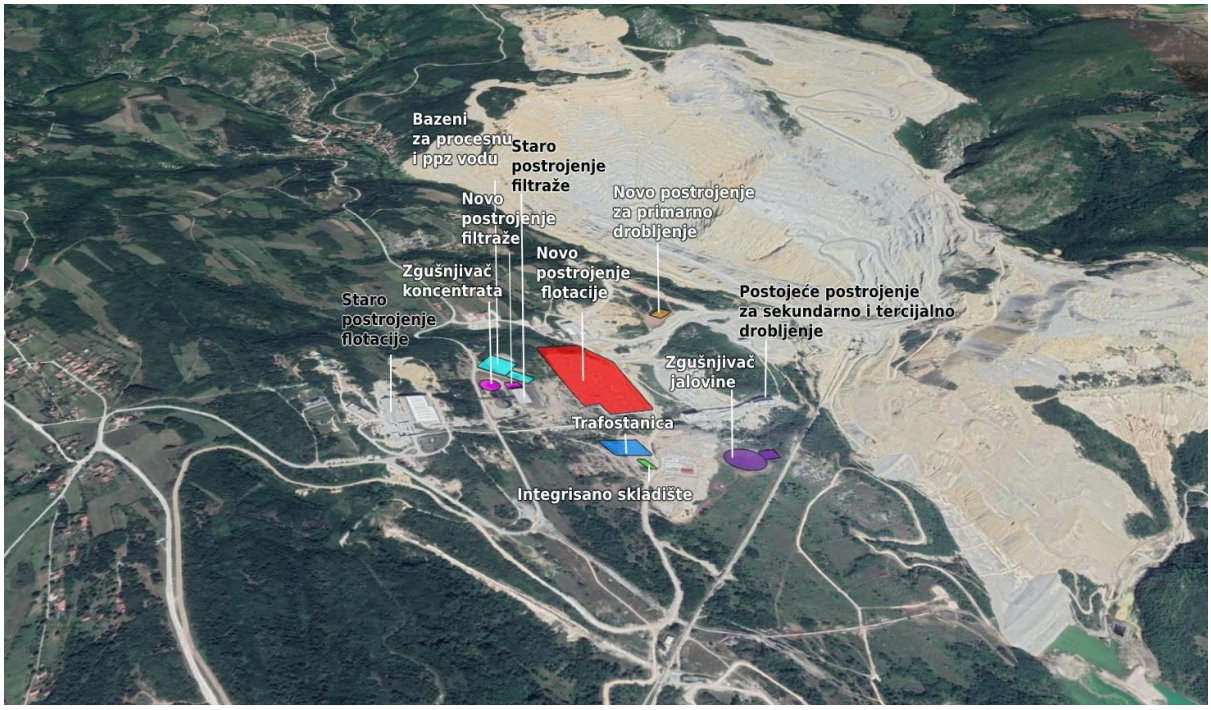
Zapadno od flotacije "Veliki Krivelj" nalaze se lokaliteti: Kormaroš, Bare i Brezonik.

Krajem 2018. godine RTB je prodat kompaniji Zijin Mining Group Co., Ltd.. Tada je osnovan srpski ogranak ove kompanije Serbia Zijin Copper DOO Bor. Novi vlasnik ubrzano radi na povećanju proizvodnje bakra proširenjem kapaciteta svih rudnika koje poseduje. Između ostalog, radi na povećanju proizvodnje u Flotaciji Veliki Krivelj. U okviru ove studije obrađivaće se Nova Flotacija rudnika Veliki Krivelj koja će raditi sa kapacitetom od 13,2 Mt a uporedo i nezavisno od postojeće čiji je kapacitet 9,9 Mt.

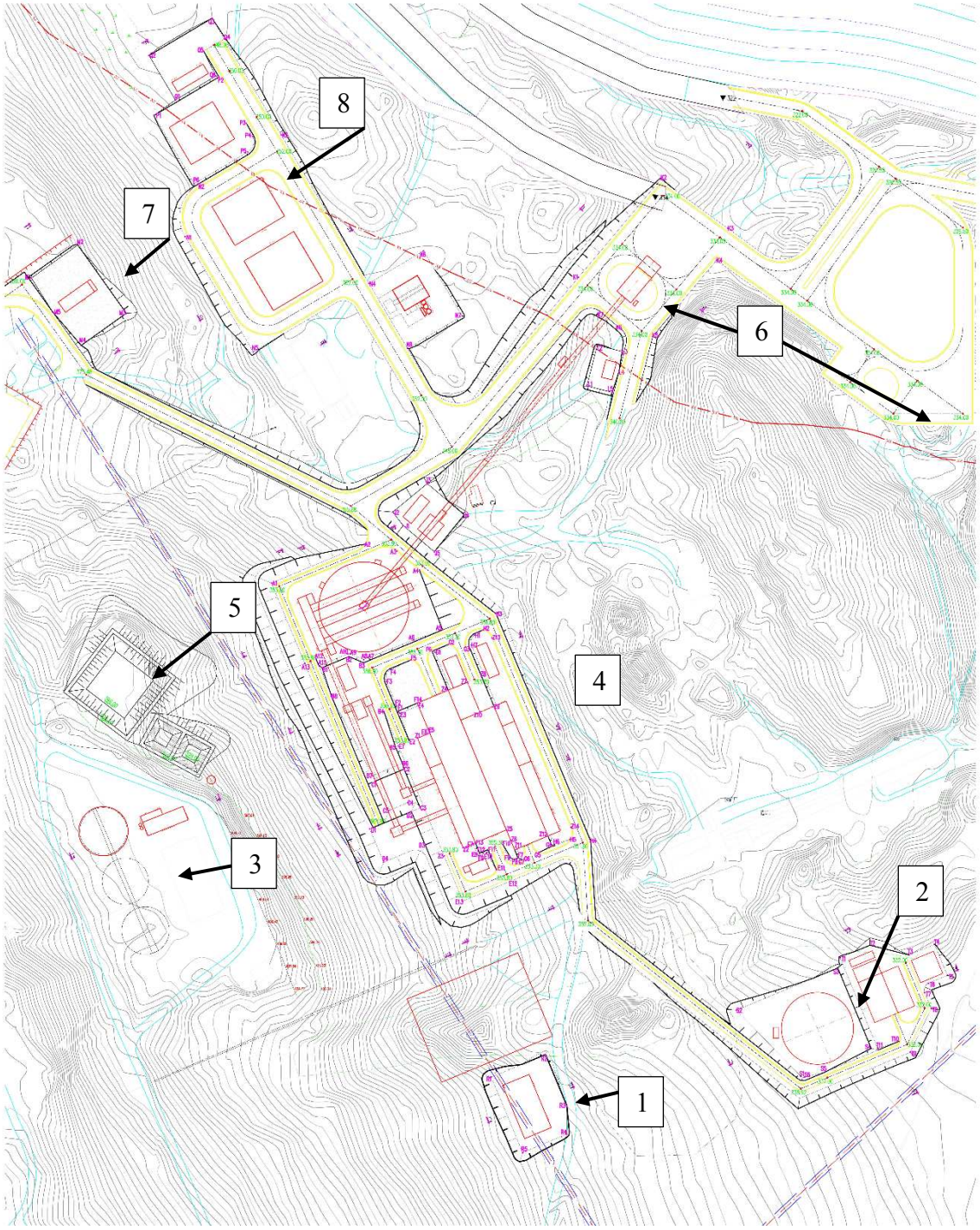
Ruda iz ležišta se eksploatiše diskontiunalnom tehnologijom na površinskom kopu "Veliki Krivelj". Ova ruda se dalje podvrgava tehnološkim procesima drobljenja, mlevenja, klasiranja, zatim flotacijskoj koncentraciji mineralne sirovine i na kraju procesu odvodnjavanja, filtriranja i zgušnjavanja, izlaznih proizvoda flotacijske koncentracije (koncentrat i jalovina), kao i njihov transport do njihovih krajnjih odredišta.

Na slici 2.8, prikazan je satelitski snimak lokacije novog postrojenja za preradu rude bakra Veliki Krivelj, dok je na slici 2.9, i Prilogu 1, predstavljen situacioni plan (General Layout), gde se mogu videti svi infrastrukturni objekti odgovarajućih tehnoloških celina za drobljenje, transport, mlevenje i klasiranje, flotacijsku koncentraciju, zgušnjavanje i filtriranje koncentrata bakra i odlaganje jalovine u okviru flotacije V.Krivelj, kao i drugi prateći objekti, koji omogućuju njeno nesmetano funkcionisanje:

- Postrojenje za drobljenje kritičnih zrna
- Postrojenje za pripremu reagenasa
- Skladište reagenasa
- Skladište kreča
- Bazeni za povratnu tehnološku vodu
- Bazen za pijaću vodu i ostali sekundarni objekti koji se mogu sagledati sa Situacionog plana.



Slika 2.8.- Satelitski snimak Lokacije novog postrojenja za preradu rude bakra Veliki Krivelj



Slika 2.9. Dispozicija objekata pogona flotacije Veliki Krivelj

Legenda: 1.Integrisano skladište za PMS
2. Zgušnjivač jalovine
3.Zgušnjivač koncentrata (postojeći)
4. Postrojenje flotacije
5. Bazen za procesne vode
6. Postrojenje za primarno drobljenje
7. Administrativna zgrada
8. Radionica za popravku vozila

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

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), Odeljenje za urbanizam, građevinske, komunalne, imovinsko-pravne i stambene poslove, postupajući po zahtevu Investitora, Serbia Zijin Copper doo Bor, opština Bor izdaje informaciju o lokaciji broj:350-74/2021-III/05, od 11.05.2021.god. za KP br.: 1830, 1831, 1832, 1836, 1840, 1842, 1857, 1858, 1860, 1868, 1869/1, 1869/2, 1871, 1872, 1875, 1876/2, 1878/1, 1878/2, 1878/3, 1879, 1880/1, 1880/2, 1881, 1882, 1898, 1900, 1901, 1902/1, 1910/1, 1913, 1923, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1951, 1952/1, 1964, 2544, 2550, 2585, 2586/1, 2591, 2594, 2595, 2596/2, 2597, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2624/2, 2632, 2633, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2682, 2683, 2701, 2708, 2744, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3227/1, 3227/2, 3411 KO Krivelj, u zoni odobrenja za eksploataciju i preradu rude u sklopu površinskog kopa Veliki Krivelj u Boru. Kopija dokumenta je data u 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 ucrtanom dispozicijom objekata koje se nalaze u okvira pogona nove flotacije.

2.4. PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U M² ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINA KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KAD PROJEKAT BUDE IZVEDEN

Lokalitet na kome će se izgraditi nova flotacija zauzima površinu od 60,83 ha na katastarskim parcelama KO Krivelj, a koje pripadaju kompaniji „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“ . Ove površine su već degradirane sa obzirom da se nalaze neposredno do površinskog kopa Veliki Krivelj i stare flotacije. U tabeli 2.1 date su katastarske parcele sa površinama koje zauzimaju, a na prilogu 2 se može videti položaj katastarskih parcela.

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)
1830	823	**1898**	1217	**2595**	954	**2683**	1854
1831	1556	**1900**	1286	**2596/2**	351	**2701**	173216
1832	3085	**1901**	1758	**2597**	257	**2708**	40638
1836	1527	**1902/1**	4470	**2604**	3413	**2744**	9483
1840	5742	**1910/1**	61151	**2605**	3333	**3119**	3677
1842	2860	**1913**	8265	**2606**	1618	**3120**	804
1857	9123	**1923**	4503	**2607**	482	**3121**	3412
1858	12000	**1940**	1589	**2608**	358	**3122**	1040
1860	576	**1941**	360	**2609**	1184	**3123**	7909
1868	1215	**1942**	3980	**2616**	612	**3227/1**	6917
1869/1	2412	**1943**	676	**2617**	628	**3227/2**	16202
1869/2	2488	**1944**	5777	**2618**	4581	**3411**	1427
1871	724	**1945**	5390	**2619**	7345		
1872	2836	**1946**	4615	**2620**	5791		
1875	1541	**1947**	995	**2621**	4763		
1876/2	722	**1951**	5671	**2624/2**	1466		
1878/1	4854	**1952/1**	548	**2632**	4770		
1878/2	443	**1964**	1862	**2633**	220		
1878/3	1953	**2544**	87228	**2635**	751		
1879	4085	**2550**	10089	**2636**	1285		
1880/1	553	**2585**	1292	**2637**	1594		
1880/2	507	**2586/1**	1348	**2638**	673		
1881	1359	**2591**	2156	**2639**	5105		
1882	1174	**2594**	8071	**2682**	1759		

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

2.5.1. Geološke karakteristike šireg područja ležišta

Šire područje Velikog Krivelja, u geološkom smislu, je deo velike timočke rov-sinklinale, odnosno rov-sinklinorijuma, koga sa zapadne strane odvaja zlotska dislokacija od homoljsko-kučajskog autohtona, a na istoku porečko-svrljiška dislokacija od terena Velikog Krša i Stola.

U terenima zapadnog i istočnog krila timočkog rov-sinklinorijuma metamorfni kompleks je izgrađen od rifejskog i donjokambrijskog kristalina i autometamorfnih tvorevina starijeg paleozoika, koje probijaju hercinski grantioidi. Preko ovog metamorfnog kompleksa leže transgresivno jurski sedimenti. Jurski i donjokredni sedimenti grade veoma markantni karbonatni kompleks stena. Treći, vulkanogeno-sedimentni kompleks stena izgrađen je od sedimenta i vulkanita gornje krede. Počinje transgresivno gornjim albom i sedimentacijom klastita, vulkanoklastita sa ređim submarinskim izlivima andezitskih lava i traje sve do kraja krede.

Magmatizam je pretežno vulkanski, submarinski i eksplozivnog karaktera sa pretežnim učešćem vulkanoklastičnih produkata. Skoro 90% od ukupne mase materijala je vulkanoklastičnog porekla. U sukcesiji ovog submarinskog vulkanizma zapažaju se izvesne pravilnosti koje se odražavaju u nekoliko asocijacija magmatskih stena nastalih tokom više faza.

Prva vulkanska faza dala je dve asocijacije vulkanita jednu stariju i jednu mlađu. Starija je predstavljena vulkanoklastitima augit-hornblenda andezita sa retkim biotitom, a podređeno se javljaju vulkanoklastiti hornblenda-dacita. Javlja se na obodnim delovima u području Bučja i oko Zlota. Druga, mlađa asocijacija predstavljena je različitim vrstama hornblenda i hornblenda-biotit-andezita, hornblenda-andezita sa piroksenom i ređe hornblenda-dacita. Fenokristali hornblende i biotita su često veoma krupni. Vulkaniti su pretežno zasićene silicijom. Ove stene poznate su pod nazivom “timociti”, najrasporostranjenije su u području Bora, a nazivaju se i stenama timocitske asocijacije. Preko stena timocitske asocijacije leži serija konglomerata i peščara i “borski peliti”, koji pripadaju donjem senonu.

Preko “borskih pelita” leže stene **druge vulkanske faze** ili andezit-bazaltske asocijacije. Predstavljene su augit-andezitima, augit-hornblenda-andezitima i hornblenda-andezitima i njihovim piroklastitma. Magme, koje su dale ove stene, slabo su zasićene ili nezasićene silicijom.

Treća vulkanska faza predstavljena je latitima i trahiandezitima, a formirana je po završetku prethodne vulkanske faze koja je dala stene andezit-bazaltske asocijacije. Latiti i trahiandeziti su izgrađeni pretežno od labradora, kalijskog feldspata, piroksena i biotita. Preko stena treće vulkanske faze i stena andezit-bazaltske asocijacije leže sedimenti mlađeg senona predstavljeni vrbovačkim slojevima sa rudistima ili sedimentima sa inoceramusima i globotrunkanama. Na taj način je jasno definisana gornja granica krednog magmatizma.

Na prelazu kreda – tercijar vulkanogeno sedimentni kompleks rov-sinklinorijuma probijen je **"laramijskim plutonitima"**. U osnovi su to stene monconitskog sastava, čije periferne delove izgrađuju sitnozrni porfirski dioriti, kvarcdioriti i ređe kvarc-grabrovi.
"Laramijski plutoniti" prate velike longitudinalne razlomne zone. Paleogene su starosti jer metamorfišu produkte I, II i III vulkanske faze.

Ovakva evolucija magmatizma, te starosti i odnosi pojedinih produkata ovog magmatizma, potvrđeni su i geofizičkim ispitivanjima paleomagnetskom metodom (Stefanović i Veljković 1969).
U tabeli 2.2. prikazana je stratigrafsko-paleomagnetni korelacioni stub gde se jasno uočavaju pojedine magnetne faze i njima odgovarajuće magmatske faze po Stefanoviću i Veljkoviću (1969).

Tabela 2.2. Stratigrafsko-paleomagnetska korelacija

STAROST	MAGMAT-SKA. FAZA	STENA	PRAVAC VEKTORA D^0_R	PRAVAC VEKTORA J^0_R	POLARITET	MAGNETNA FAZA	
1	2	3	4	5	6	7	
GORNJA KREDA PALEOGEN		IZMENJENE VULKANSKE STENE I RUDE				IV	
		DIORITPORFIRIT - πδPg	12	56	N		
		KVARCDIORITPORFIRIT - πδqPg					
		DIORIT - δPg	10	62	N		
		GRANODIORIT - δγ					
		TRAHITI - ταabh				III	
		LATITI - ταK₂-Pg					
	II	LATITI	222	-62	R	II_N	II
		TUFITI I TUFOVI – K₂ϑαQh					
		PIROKSEN HORNBLENDA ANDEZITI - αPYK₂-Pg	230	-40	R		
		PIROK.ANDE. I PIROK.HORNBN. ANDEZITI-K₂αah	232	-52	R		
		HORNB.ANDE. I HORN.AUGIT ANDEZIT-αhaK₂	240	-51	R		
		TUFOVI I TUFITI –K₂ϑαah				II_R	
		PIROK.ANDEZ. I PIROK.HORN.ANDEZIT-K₂αah	14	54	N		
		HORN.ANDEZ. I HORN.AUGIT.ANDEZIT- αahK₂	24	65	N		
GORNJA KREDA (TURON - SENON)		PELITI					
	I					I_N	I
		TUFITI I TUFOVI – K₂ϑdhD					
		HORNBLENDA BIOTIT DACITI-αqhbK₂	20	59	N		
		HORNBLRNDA BIOTIT ANDEZIT(TIMOCITI)-αhbK₂	28	62	N		
		HORNBLENDA BIOTIT ANDEZITI - αhbK₂	32	46	N		
		HORNBLENDA ANDEZIT - αhK₂	12	55	N		
		HORNBLENDA ANDEZITI SA PIROKSENOM-αhpyK₂	9	56	N		
		HORNBLENDA ANDEZIT SA PIROKSENOM-αhpyK₂	182	-42	R	I_R	

Šire područje ležišta Veliki Krivelj, deo je terena Timočke eruptivne oblasti, odnosno rov-sinklinorijuma, čije je stvaranje započeto u austrijskoj fazi (alb-turon) a završeno u neogenu. Tektonsku građu područja karakteriše prisustvo lonigitudinalnih raseda i plikativnih deformacija. Pružanje raseda je SSZ-JJI, subvertikalni su i mahom gravitacioni. Ovi rasedi su u sklopu obodnih ruptura, a predstavljali su i glavne puteve po kojima je u ovoj oblasti dominirao "linearni tip erupcija".

Po tim dislokacijama izvršene su i hidrotermalne promene stena sa mineralizacijom. Longitudinalni gravitacioni rasedi su najznačajnije strukture područja Timočke eruptivne oblasti.

Na prostoru između Zlota, na zapadu, i Velikog Krša na istoku, nalaze se dve markantne tektonske jedinice:

- složena timočka rov-sinklinala i
- tupižničko-knjaževačka sinklinala (njen severozapadni deo).

Ove dve strukture odvojene su markantnim rasedom Krša, odnosno kordiljerima (izgrađenim od donjokrednih krečnjaka), na liniji: Švajc – Obla – Strnjak - Kriveljski Kamen – Brestovac – Metovnica - Tupižnica.

Timočka rov-sinklinala odnosno rov-sinklinorijum, na čijem se krilu nalazi ležište Veliki Krivelj, sa zapadne strane je ograničen zlotskim rasedom, a sa istočne rasedom Krša. Tupižničko-knjaževačka sinklinala se nalazi između gravitacionog raseda Krša na zapadu i porečko-belorečke antiklinale na istoku. Sinklinalna strukutra nije sačuvana na čitavom prostoru zbog naknadnih razlamanja i kraljuštanja.

Na prostoru između sela Slatine i Zlota nalazi se jako složena i rasedima (Kriveljski, Bučjanski) deformisana sinklinala sa pravcem ose SSZ-JJI. Severozapadno od V. Krivelja to je sinklinala Zbeg – Tilva Cerova, a jugoistočno od V. Krivelja to je sinklinala Tilva Bajkum – Dos. U rejonu Bučja i Donje Bele reke istočno krilo sinklinale presečeno je gravitacionim bučjanskim rasedom, a na liniji Bor – Mali Krivelj – Cerova reka zapadno krilo je presečeno gravitacionim rasedom Krša i garvansko-borskim rasedom.

Na širem prostoru Velikog Krivelja postoje brojni rasedi – uzdužni, dijagonalni i poprečni, gravitacionog i reversnog karaktera. Uzdužni rasedi su dublji ili plići, gravitacioni ili reversni, sintetički ili antitetički. Po geološkoj starosti uzdužni rasedi su laramijski ili pirinejsko-savski. Dijagonalni i poprečni rasedi su mlađi od uzdužnih, pošto ih na više mesta raskidaju i pomeraju. To su najčešće gravitacioni rasedi. Horizontalna razmicanja nisu velika.

Gravitacioni rased Krša je najmarkantniji dubinski razlom čija je trasa označena transgresivnim kontaktom jursko-donjokrednih sedimenta i gornjokredne vulkanogene-sedimente serije. Zapadno krilo je spušteno za najmanje 300 m.
Naknadnim razlamanjima je rased Krša dobrim delom “sahranjen” reversnim garvansko-borskim rasedom. Bučjanski gravitacioni rased je takođe markantni razlom pravca SZ-JI, koji ide zapadnom stranom Stola, Golog Krša i Rgotinskog kamena.

Garvanskoborski reversni rased – čija trasa ide istočnom stranom Garvana, Oble i Strnjaka, levom stranom Cerove reke istočnim padinama Kriveljskog kamena i borskog ležišta bakra – južno od Bora skreće prema jugozapadu i dolinom Banjske reke produžava prema Metovnici. U domenu Garvana srećemo kraljušasto navlačenje paleozojskih škriljaca i jurskih sedimenata preko sedimenata i vulkanita gornje krede.
Kriveljski reversni rased ide istočnom stranom hidrotermalno izmenjene zone V. Krivelja prema selu Slatini gde se gubi ispod sedimenta Slatinskog basena. Poprečnim mlađim rasedima Kriveljski rased je na više mesta raskinut.

2.5.2. Geološke karakteristike ležišta

GEOLOŠKA GRAĐA LEŽIŠTA

Područje ležišta "Veliki Krivelj" izgrađeno je od paleozojskih, mezozojskih i kenozojskih tvorevina. Sve te tvorevine imaju pravac pružanja uglavnom SSZ-JJI i pad ka jugozapadu.

PALEOZOIK

Najstarije tvorevine koje su tektonsko-erozionim procesima otkrivene i utvrđene na području Velikog Krivelja su paleozojske starosti. One se nalaze u podini mezozojskih tvorevina i čine njihovu bazu.

Na terenu, severno od ležišta "Veliki Krivelj" (istočne padine Velikog Krša), duž velikokriveljske disloakcione zone reversnog tipa, nalaze se paleozojske tvorevine u vidu manjih ili većih tektonskih blokova. Paleozoijske tvorevine prestavljene argilošistima, filitima i sercitskim škriljcima sa sočivima mermerisanih krečnjaka i amfibolitima i duž ravni reversnog raseda naležu na mlađe gornjokredne sedimente.

MEZOZOIK

Mezozojske tvorevine, debljine preko 1.000 m, predstavljene su jurskim i krednim sedimentima i vulkanitima. Pri tome su kredni vulkaniti i sedimenti najzastupljeniji.

JURA

Sedimenti jurske starosti su otkrivene na malom prostoru severno od Velikog Krivelja. Srednja jura (J_2) pretstavljena je smenom peščara, konglomerata, škriljaca i krečnjaka, dok gornju juru (J_3) čine bankoviti i slojeviti krečnjaci i dolomiti. Jurski sedimenti transgresivno leže preko granitoida i škriljaca, paleozojske starosti.

KREDA

Komleks stena kredne starosti predstavlja jedinicu koja je najviše rasprostranjena. Ona se jasno može podeliti na dva dela, od kojih je niži izgrađen od sedimenata nastalih u toku donje krede, a gornji od vulkanita i sedimenata stvaranih tokom gornje krede.

Donja Kreda (K_1)

Tvorevine donje krede otkrivene su između Bučja, Kriveljske reke i u oblasti Kriveljskog Kamena. Konkordantno leže na sedimentima gornje jure. To su slojeviti, bankoviti i masivni krečnjaci, koji su nastali u periodu od valendisa pa do alba. Ukupna debljina donjokrednih sedimenata je oko 300 m.

Gornja Kreda (K_2)

Gornjokrednu seriju čine sedimentne i vulkanogene tvorevine. Leže preko sedimenata donje krede. Predstavljeni su glincima, peščarima, konglomeratima, tufovima, laporcima i laporovitim i peskovitim krečnjacima.

Najstarije i najzastupljenije vulkanogene stene su aglomerati i breče hornblenda i hornblenda-biotitskih andezita (I vulkanska faza, M. Drovenik, 1962). Manje su zastupljeni piroksen- i piroksen-hornblenda andeziti. U uslovima submarinskog vulkanizma, u fazama slabije aktivnosti dolazilo je do taloženja pelitskih tvorevina – laprovitih krečnjaka, laporaca, peskovitih laporaca, tufita i tufova. Samo ležište izgrađeno je od gornjokrednih tvorevina:

- hornblenda andezita, hornblenda-biotitskih andezita i njihovih piroklastita;
- hornblenda-biotitskih dacita;
- piroksenskih andezita
- pelita (laporci, tufovi i tufiti);
- diorita, kvarcdioritporfirita i autometasomatski izmenjenih kvarcdioritporfirita;
- hidrotermalno izmenjenih stena;
- skarnova i mermera (krečnjaka).

Hornblenda-andezit i hornblenda-andeziti sa biotitom i njihovi piroklastiti najzastupljeniji su u okviru ležišta. Piroklastičan materijal (aglomerati i breče, ređe tufovi) preovlađuje nad dajkovima koji se ređe sreću. U okviru samog ležišta oni su najčešće intenzivno hidrotermalno izmenjeni i orudnjeni dok su u obodnim delovima manje izmenjeni (hloritisani) sa prelazom u potpuno sveže hornblenda andezitske vulkanite.

Hornblenda-biotitski daciti u odnosu na prethodne stene retko su zastupljeni. Nalaze se južno i zapadno od konture ležišta u vidu manjih i kompaktnih žica u hidrotermalno izmenjenim i orudnjenim vulkanitima i obodnim svežim piroklastitima hornblenda-biotitskih andezita.
Rasedom pružanja SSZ-JJI istočni blok dacita relativno je pomeran u pravcu severa za oko 20 m. Granicu prema okolnim hidrotermalno izmenjenim andezitima čini uska zona postupnog prelaza izražena kroz hloritizaciju i piritizaciju. Stena je delimično mineralizovana. Mineralizacija je vezana za prsline i pukotine koje su ispunjene sulfidima, pretežno piritom. Od sekundarnih minerala najčešće se sreću kalcit i hlorit. Apatit je akcesoran.

Piroksenski andeziti (augitski andeziti) se vrlo retko sreću u samom ležištu. Imaju oblik izduženih sočiva ili tankih žica. Nepostojani su u pravcu pružanja. Pružaju se uglavnom u pravcu S-J, a padaju najčešće ka zapadu. Debljina im je redovno ispod 10 m, a najčešće ispod 0,5 m. Javljaju se u hidrotermalno izmenjenim vulkanitima. Granice prema okolnim stenama su delimično tektonske a postoje i postupni prelazi koji se ogledaju u kaolinizaciji, hloritizaciji, piritizaciji i mineralizaciji (bakrovim mineralima) obodnih partija samih piroksenskih andezita.

Peliti (laporci, tufovi i tufiti) sreću se u manjoj meri i to kao interstratifikovani produkti u seriji piroklastita hornblenda- i hornblenda-biotitskih andezita. Debeli su najčešće od 1 do 10 m. To su finozrne, kompaktne sive stene, čije prisustvo ukazuje da je u ovom delu terena povremeno slabila vulkanska aktivnost, pri čemu je dolazilo do deponovanja pelitskih i pelitsko-tufitskih sedimenata. U okviru samog ležišta ove stene su redovno hidrotermalno izmenjene i orudnjene, odnosno pretvorene u skarnove.

Dioriti, kvarcdioritporfiriti i autometasomatski izmenjeni kvarcdioritporfiriti su stene koje su mlađe od predhodnih vulkanita, vulkanoklastita i pelita. Dioriti se retko sreću u samom ležištu. To su stene sivozelene boje, kompaktne zrnaste teksture. Izgrađene su pretežno od plagioklasa i hornblende. Augit se retko sreće. Kvarcdioritporfirit su stene koje stoje u tesnoj vezi sa postankom ležišta Veliki Krivelj.
Tipični kvarcdioritporfiriti sa fenokristalima plagioklasa, hornblende i kvarca, onakvi kakvi su otkriveni u reonu Crvene reke na Crnom Vrhu, vrlo retko se sreću u Velikom Krivelju. Ovde su najvećim delom sami kvarcdioritporfiriti intenzivno autometasomatski izmenjeni i orudnjeni.

Kao **hidrotermalno izmenjene stene** nazvani su, pretežno, hidrotermalno izmenjeni aglomerati, breče i tufovi hornblenda-biotitskih andezita. Oni u ležištu imaju najveće rasprostranjenje. Autometasomatske promene u kvarcdioritporfiritima, kako je rečeno, karakterišu se, pre svega, procesima biotitizacije i silifikacije, a u manjoj meri feldspatizacijom, sericitizacijom, pirofilitizacijom i hloritizacijom. Ove promene prenose se i na okolne andezitske piroklastite s tim što se intenzitet biotitizacije i feldspatizacije smanjuje, a dolazi do preovlađivanja drugih vrsta promena kao što su procesi glinovitih alteracija (kaolinizacija), epidotizacija, hloritizacija i kalcifikacija. Sve procese hidrotermalnih izmena prati slabije ili jače izražena piritizacija.

Skarnovi (skarnoidi) – su prostorno manje zastupljeni. Ravni slojevitosti imaju pravac pružanja SSZ-JJI sa padom na JZ (e.p. 150/60°).
Debljina skarnova je veoma promenljiva i kreće se od nekoliko do 50 metara. Magmatiti i hidrotermalni rastvori vezani za njih, izvršili su promene kako u pelitima koji su interstratifikovani sa vulkanoklastitima, tako i u krečnjacima istočnog oboda ležišta. Skarniziranje pelita ogleda se u pojavi silifikacije, biotitizacije, feldspatizacije, epidotizacije i piritizacije sa halkopiritom. Na ovaj način, sedimentna stena, u zavisnosti od tipa i intenziteta promena, dobija osobine i izgled skarna, odnosno skranoida.

Mermeri i mermerisani krečnjaci nalaze se u perifernim delovima ležišta. Oni su nabušeni sa par bušotina, a podzemnim istražnim radovima presečena je i manja partija mermerisanih krečnjaka, u krajnjem severoistočnom delu ležišta. Ova partija ne prelazi debljinu od 2 m i postoje kao blok utisnuti između dve rasedne zone.

2.5.3. Hidrogeološke karakteristike ležišta i okoline

Osnovu litološke građa ležišta «Veliki Krivelj» i šireg područja čine, najvećim delom andeziti različitog stepena fizičke tj. tektonske oštećenosti i različitog stepena hemijske izmenjenosti. Ovo su dva najbitnija faktora koja određuju hidrogeološke funkcije andezitskih masa. Andeziti su uglavnom silifikovani, piritisani i kaolinisani i kao takvi spadaju u slabovodopropusne stene. Međutim, njihove hidrogeološke osobine mogu varirati od mesta do mesta u zavisnosti od stepena tektonske oštećenosti.

Pri kartiranju podzemnih istražnih radova ustanovljeni su brojni rasedi kao i veliki broj prslina i pukotina. Ipak, andezitske mase, svežije, ili hidrotermalno promenjemne, koje srećemo u podzemnim istražnim radovima, po sličnim kriterijumima kao i na površini, svrstane su u slabo vodopropusne stene, mada lokalno mogu postojati znatne razlike u vodopropusnosti što zavisi od gustine i intenziteta raseda, pukotina i prslina. Pukotinska poroznost je jedini tip poroznosti i moguće je da se obrazuje samo razbijeni tip izdani.

Otvaranjem podzemnih istražnih radova, podzemne vode, koje su pripadale statičkim (vekovnim) rezervama, veštački su drenirane te je na taj način narušen prirodni režim podzemnih voda. Sve vode koje se sada ispumpavaju iz rudarskih radova pripadaju dinamičkim rezervama podzemnih voda, pošto se one obnavljaju infiltracijom padavina. Na taj način je oko rudarskih radova u ležištu Veliki Krivelj stvoren jedan široki konus depresije. Najniža kota konusa depresije je, krajem 2005, kota +85 m. To je ujedno kota dinamičkog nivoa podzemnih voda obzirom da statički nivo u domenu rudarskih radova više ne postoji.

Kao što je već rečeno, ležište Veliki Krivelj je pretrpelo intenzivna tektonska naprezanja te je stenska masa jako oštećena, ispucala i frakturisana.
Uočavaju se dva sistema raseda, prslina i pukotina koji su manje više upravni jedan na drugi. Jedan je sa azimutom pružanja 131-134° i on je nešto izraženiji u odnosu na drugi, koji ima pružanje 225-227°. Registrovanjem količine podzemnih voda ustanovljeno je da je najveći priliv bio na horizontu 260 m do 9,84 l/s.
Na horizontu 320 m priliv je bio 0,966 l/s. Ova količina podzemnih voda sakupljala se iz hodnika na ovim horizontima. Koeficijent vodoobilnosti po jednom dužnom metru hodnika iznosio je:

- horizont 320 m 0,012 l/min/m'
- horizont 260 m 0,347 l/min/m'.

Pada u oči velika razlika u vodoobilnost što se može smatrati normalnom pojavom jer su gradijenti tečenja podzemnih voda prema hodnicima ka nižem horizontu veći. Otvaranjem nižih horizonta treba očekivati povećanje u količini podzemnih voda, naročito u prvo vreme, dok se ne izdreniraju statičke rezerve podzemnih voda. To se i potvrdilo otvaranjem horizonta 160 m, koji nije razrađen na celom ležištu već je samo jednim hodnikom ležište presečeno upravno na pružanje. Veći priliv podzemnih voda treba očekivati u istočnom delu ležišta u domenu jakih raselinskih zona i kontakta sa krečnjacima.

2.5.4. Inženjersko-geološke karakteristike ležišta

Inženjerskogeološke karakteristike ležišta Veliki Krivelj zavise od litološko-petroloških karakteristika stenske mase i tektonskih odnosa unutar ležišta i bliže okoline. Od svih petroloških članova hidrotermalno izmenjene stene imaju najveće rasprostranjenje u okviru samog ležišta. Postrudna tektonika i prateći procesi uticali su na konačno oblikovanje stenske mase u inženjerskogeološkom smislu.

Nastanak hidrotermalno izmenjene zone i ležišta "Veliki Krivelj" povezan je sa tektonskim procesima laramijske faze. Prerudna, rudna i postrudna tektonika uslovile su pojavu raznih sistema pukotina i raseda. Tako nastali diskontinuiteti uticali su da hidrotermalni procesi nastave dalje promene fizičko-mehaničkih svojstava stene. Neke alteracije su uticale na znatno smanjenje vrednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava, a neke su pak poboljšale kvalitet stene.

Silifikovani andeziti, po vrednostima parametara fizičko-mehaničkih svojstava, su slični impregnacionim rudnim telima. Monoliti silifikovanih andezita su kompaktni, čvrsti i ispresecani mrežastim pukotinama i prslinama. Pukotine su uglavnom kratke i ispunjene silicijom.
Što se tiče stabilnosti kosina ili podzemnih prostorija silifikovani andeziti predstavljaju povoljnu radnu sredinu sem slučajeva nepovoljnog pružanja pukotinskih sistema koji mogu stvoriti ispadajuće klinove.

Kaolinisani andeziti u svežem stanju imaju relativno očuvanu porfirsku strukturu i srednje vrednosti čvrstoće na pritisak i smicanje.

Međutim, mnogo su češće partije kaolinisanog andezita koji sa inženjerskogeološkog gledišta predstavlja nepovoljnu radnu sredinu.

Njihova neotpornost na uticaj vlage, mraza, temperaturnih promena i drugih egzogenih faktora uslovljava drastično smanjenje čvrstoće pri čemu dolazi i do prelaska u homogenu, plastičnu masu.

Pri formiranju kosina etaža kaolinisani andeziti su jako nepostojani jer duž površi pukotina raseda i dolazi do odronjavanja i klizanja stenske mase. Egzogeni faktori još više utiču na smanjenje kohezije i ugla unutrašnjeg trenja jer se kaolinisani andeziti pretvaraju u kvaziplastičnu masu gde diskontinuitet (pukotine) gube značaj.

Biotitisani andeziti nastaju pri hidrotermalnim procesima obogaćenja kalijskom komponentom koja deluje i na salske i na femske minerale. U slučaju ležišta "Veliki Krivelj" biotitizacijom su zahvaćeni fenokristali hornblende, a može doći i do potiskivanja osnovne mase biotitom gnezdaste forme. Biotitizacija utiče na smanjenje vrednosti parametara čvrstoće na pritisak, kohezije i ugla unutrašnjeg trenja. Biotitisani andeziti su nepostojani na uticaje egzogenih faktora, tako da vremenom dolazi do kaolinisanja pojedinih partija.

Limonitizacija najčešće nastaje u pripovršinskim delovima ležišta i to u zoni oksidacije gde se rasprostranjeni sulfidni minerali sa sadržajem gvožđa delom zamenjuju oksidima gvožđa. Limonitizacijom stena gubi na čvrstoći i koheziju a u slučaju da dođe u dodir sa vodom prelaze u kvaziplastičnu masu.

Površinsko raspadanje, kao faktor oslabljenja fizičko-mehaničkih svojstava stene, utične na površinske i pripovršinske delove stenske mase do određene dubine. Debljina zone površinskog raspadanja se kreće od nekoliko do 30 m. Na brzinu napredovanja površinskog raspadanja utiče vrsta stene i sami egzogeni faktori, odnosno njihov intenzitet. Sloj ilovače na površini usporava proces degradacije stene. Površinsko raspadanje je naročito bitno kod veštački otkrivenih kosina, gde znatno utiče na pojavu nestabilnosti. U uslovima intenzivne eksploatacije do intenzivnije degradacije dolazi najčešće u kaolinisanim andezitima. Pod uticajem vlage oni se menjaju i zapažaju se pojave bubrenja.

2.5.5. Fizičko mehaničke osobine

Prema sagledavanjima na terenu, uočeno je da u sastav stena unutar kopa najveću zastupljenost imaju hidrotermalno izmenjene stene i to oko 90%, što znači da su one najviše zastupljene na odlagalištima i pri tome imaju najveći uticaj na stabilnost odloženih masa na odlagalištima jalovine.

Prirodno zemljište na području Velikog Krivelja koje će se koristi za biološku rekultivaciju je uglavnom nastalo površinskim raspadanjem vulkanskih stena pri čemu je obrazovan deluvijalno – aluvijalni pokrivač debljine 2,0 – 8,0 m.

U dolini Kriveljske Reke zemljište se sastoji od nevezanih stenskih masa neujednačenog granulometrijskog sastava. Povlatni deo izgrađen je od peskovito – glinovitog materijala, dok je dublji deo izgrađen od šljunkova i peskova sa glinom.

Prirodno zemljište u Velikom Krivelju svrstano je u tri grupe:

1. **Slabo oštećena zemljišta:**

- Smeđe kiselo zemljište na andezitu slabo do srednje oštećeno,
- Rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku mestimično oštećena,
- Smonica na andezitu slabo oštećena

2. **Srednje oštećena zemljišta:**

- Smeđe kiselo zemljište na andezitu, srednje oštećeno i
- Smeđe kiselo zemljište na peščaru srednje oštećeno SO_2 gasom

3. **Jako oštećena zemljišta:**

- Smeđe kiselo lesivirano zemljište na andezitu, jako oštećeno SO_2 gasom,
- Rendzina posmeđena na jedrom krečnjaku, lokalitet Kriveljske Reke.

Prema istraživanju koja su vršena u RTB Bor može da se kaže da je smeđe zemljište na andezitu najpogodnije za nasipanje deposola i zapunjavanja jama sadnica.. Prema granulometrijskom sastavu to su zemljišta kod kojih se ukupna glina kreće od 30,9 – 53,6%.

2.5.6. Pedološke osobine

PEDOLOŠKE OSOBINE FLOTACIJSKE JALOVINE

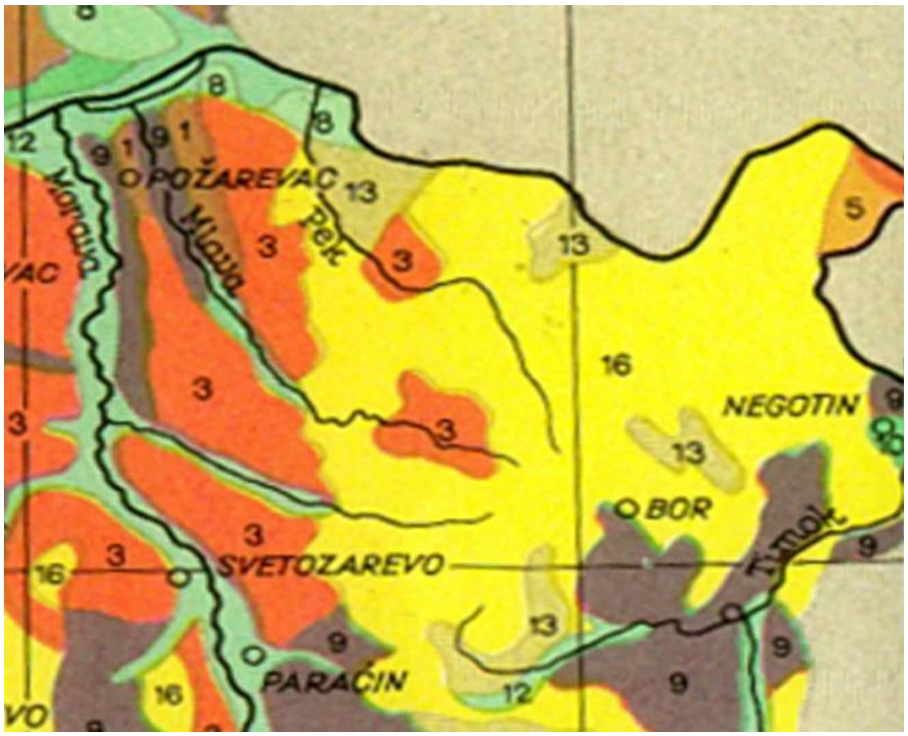
Preovlađuje ujednačeni materijal koji se sastoji od 74 % sitnog i 19 % krupnijeg peska i 7% glinenih čestica. Ovakav granulometrijski sastav uslovljava loš vodno –vazdušni režim i spada u glavne limitirajuće faktore za razvoj biljaka u jednom supstratu.

Nedostatak glinenih čestica, organske materije kao i makro elemenata N,P,K u flotacijskoj jalovini čini ovakav supstrat nepovoljnim za samoobnavljanje i razvoj biljaka na njemu. Čestice gline i organske materije u flotacijskoj jalovini služe za aktiviranje rada zemljišne mikroflore i pokretanje pedoloških procesa stvaranja neophodnog humusa i hranljivih elemenata za ishranu biljaka. Iz tih razloga se supstratu dodaje organska materija koja se nalazi u površinskom humusno-akumulativnom horizontu zemljišta. Unošenjem organskih materija u supstrat u vidu humusa, ubrzava se mikrobiološki proces i omogućava se kontinuirani priliv biljnih asimilatativa za razvoj travnatog pokrivača, drvenastih i žbunastih vrsta biljaka predviđene biološkom rekultivacijom.

PEDOLOŠKE OSOBINE PRIRODNOG ZEMLJIŠTA

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 2.10.) prirodno zemljište u Velikom Krivelju kod Bora pripada tipu rendzina i ocenjuje se pogodnim za biološku rekultivaciju.

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.

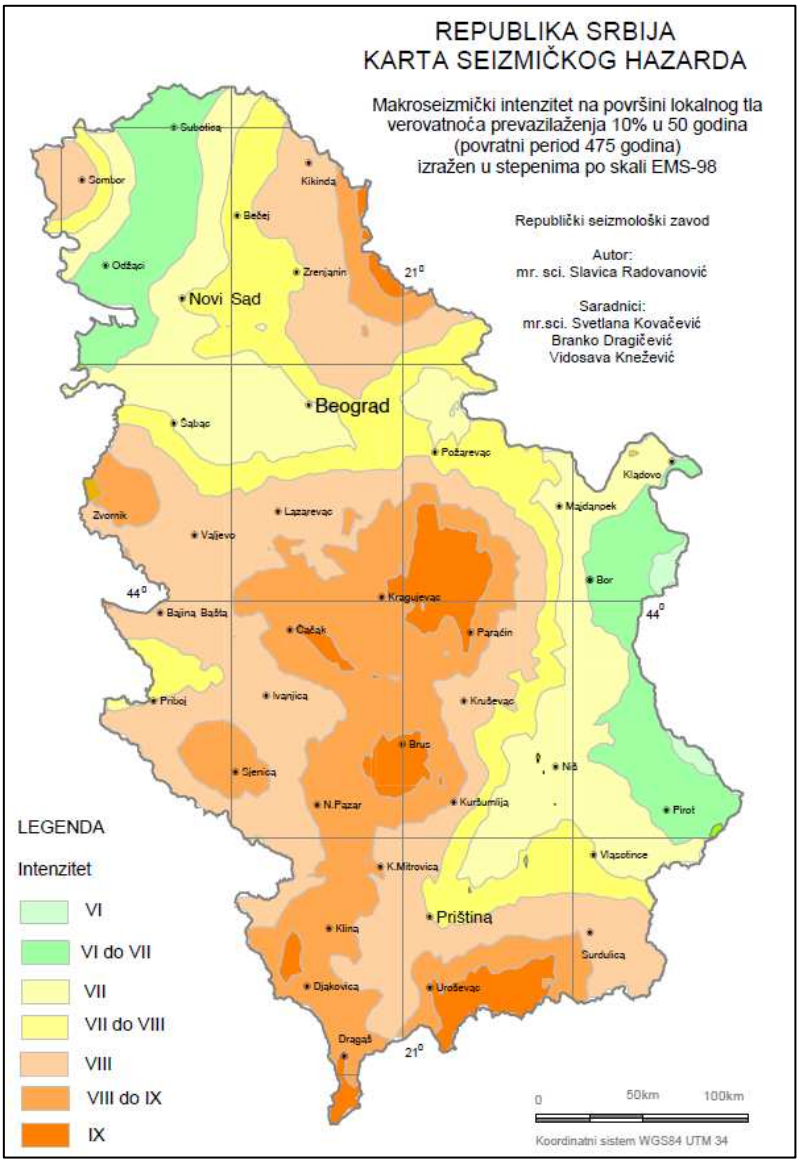


Slika 2.10. Pedološka karta za područje Srbije (Zagrađa–Bor, odeljak 13-rendzine), R:1:1000000,1960 (V.Nejgebauer, N.Pavicevic,B.Vork, G.Filipovski: Pedoloska

2.5.7. 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 2.11. 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 Nove Flotacije Veliki Krivelj su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali, slika 2.11.



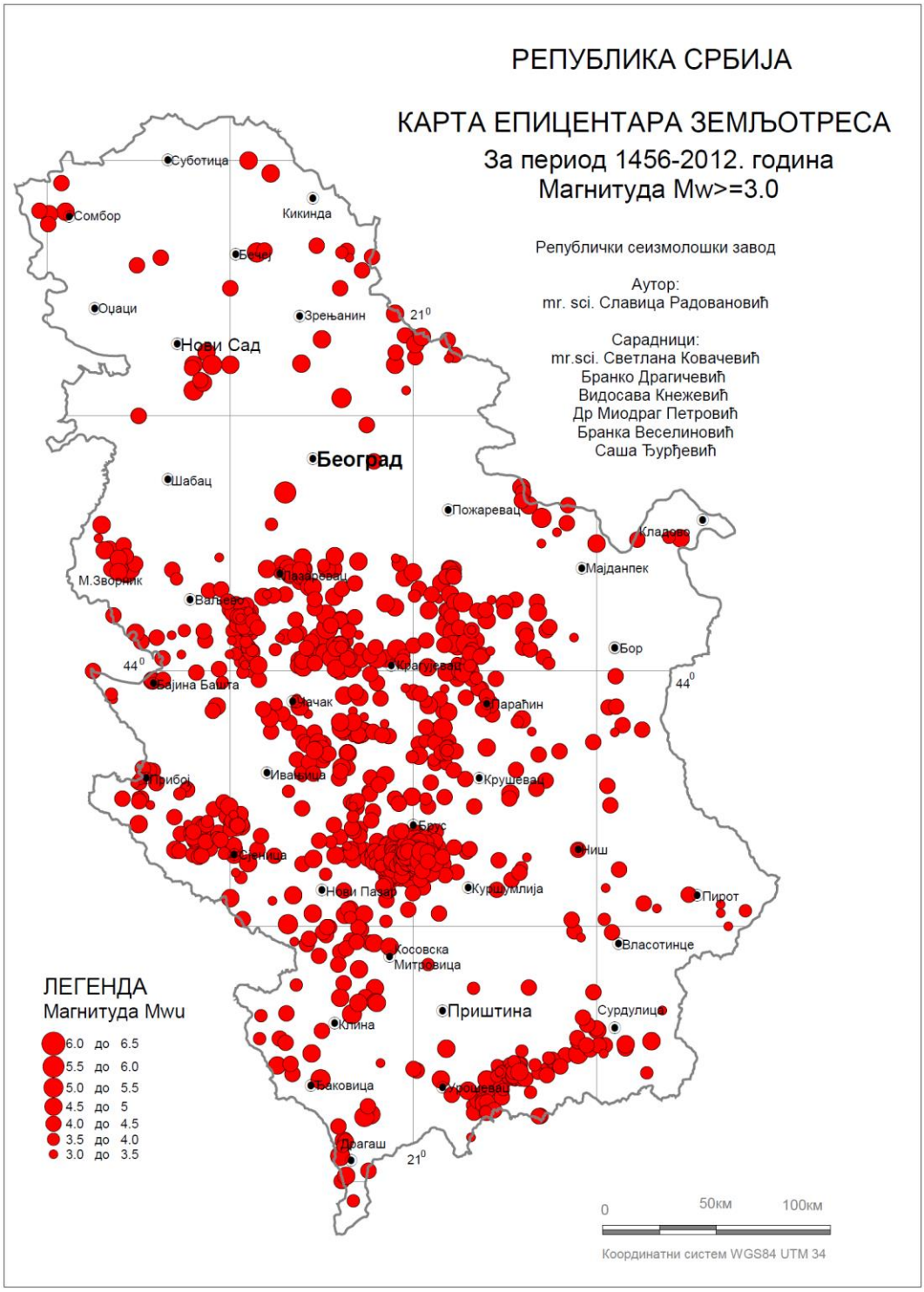
Slika 2.11. Karta seizmičkog hazarda[1]

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

[1] (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 magnitudom > 3,0, dokazuje da se ovakvi zemljotresi nikada nisu dogodili u blizini Bora (Slika 2.12)



Slika 2.12. Karta epicentara zemljotresa[2]

[2] 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 nije u okviru eksploatacionog polja i udaljena je više kilometara od izvora vodosnabdevanja predmetne lokacije.

Industrija se snabdeva pijaćom 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.

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;

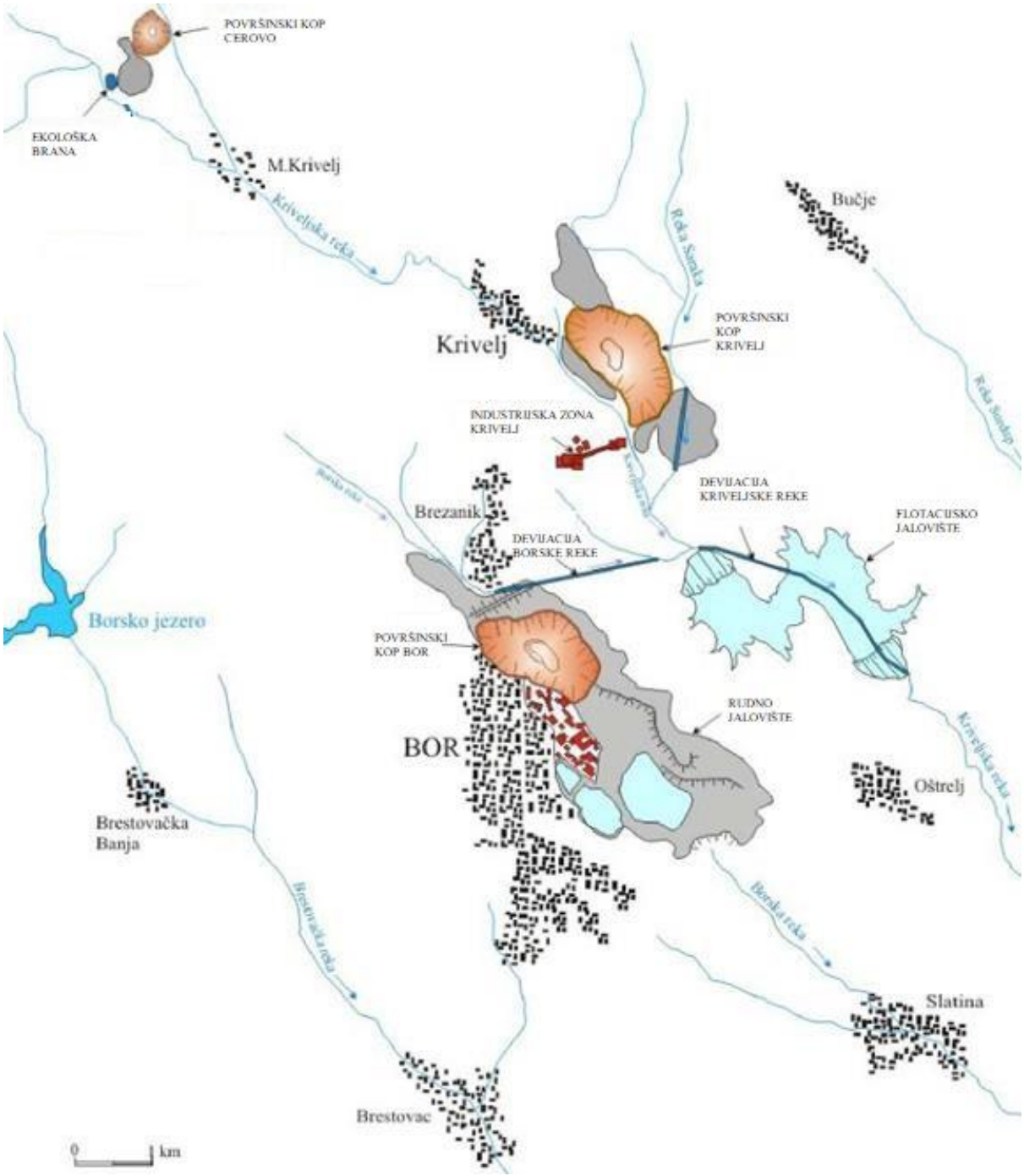
(3) Tilva Njagra, površine oko 5 km^2;

(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 2.13. i prilogu 9, prikazana je Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo.



Slika 2.13. Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo

Na slici 2.14. je prikazana Cerova reka a na slici 2.15. Kriveljska reka.



Slika 2.14. Cerova reka



Slika 2.15. Kriveljska reka

Hidrografska mreža Kriveljske reke je srednje razvijena, sa podjednakom razvijenošću leve i desne strane sliva. Po obodu sliva raspoređeno je više planinskih vrhova nadmorske visine oko 1000 m, koji pripadaju Crnom Vrhu odnosno Velikom Kršu.

Gornji deo sliva je pretežno pokriven šumom, oko 70% površine, dok su u donjem delu sliva šume iskrčene i preovladavaju pašnjaci, livade i obradive površine. Ispred brane 1A flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, uliva se Borska Reka (slika 2.16.) čiji tok je izmešten i tunelom sproveden u Kriveljsku reku.



Slika 2.16. Borska reka

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode – izdalo je REŠENJE O IZDAVANJU VODNIH USLOVA broj:325-05-00795 /2021-07, na osnovu čl. 113, 115,. i 117, Zakona o vodama (Službeni glasnih RS br. 30/2010), 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), člana 5. Zakona o ministarstvima (Službeni glasnik RS br. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017), a po zahtevu Serbia Zijin Copper doo Bor. Rešenje je dato u dokumentacionom prilogu.

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 2.3. 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 2.4.

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 2.3. Temperatura vazduha po mesecima (^{0}C) za period 2003. – 2020. 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
2020	1.86	5.38	6.56	11.58	15.11	19.35	21.47	22.15	19.05	12.42	5.62	1.94	11.9
Srednja mesečna	-0.18	0.90	6.03	11.80	16.16	20.19	22.24	22.54	17.10	10.89	5.76	1.24	11.40

Tabela 2.4. Maksimalna temperatura po mesecima za posmatrani period

t_{max} (^{o}C)	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
2020	14.61	16.84	23.06	26.78	27.24	31.28	33.24	33.08	29.54	25.02	19.14	14.6	24.5
Srednja mesečna	7.2	8.1	14.3	18.6	22.3	26.3	27.9	28.4	23.3	18.5	13.5	8.5	18.3

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

Tabela 2.5. 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
2020	75	66	66	50	65	69	67	67	61	79	87	97	71

Pritisak vazduha

Pored vlažnosti vazduha vršena su merenja vazdušnog pritiska, a rezultati tih merenja su prikazani u tabeli 2.6. Prosečna godišnja vrednost pritiska vazduha za posmatrani period iznosi 972 mbar.

Tabela 2.6. 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
2020	980.61	970.65	970.26	971.21	969.61	965.28	969.68	969.61	972.32	971.2	980.51	971.87	971.9

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 2.7. iz čega su izvedene srednje vrednosti količine padavina. Takođe, prikazane su i mesečne i godišnje količine padavine u mm.

Tabela 2.7. 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
2020				nema podataka				83.6	9.7	2.6	36.6	10.3	62.9	-
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 2.7. 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

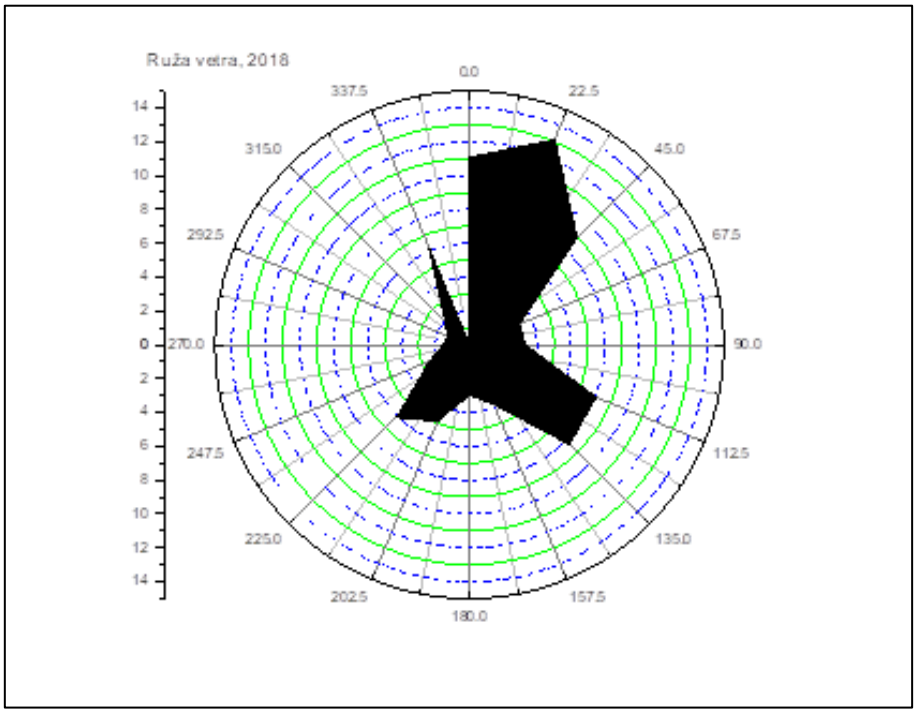
U meteorološkoj stanici Bor merena je čestina (učestanost), brzina i pravac vetrova. U Boru i okolini najčešća su zapadnoseverozapadna strujanja, a zatim istočna i zapadna. Ovi vetrovi su u svim godišnjim dobima pa i po mesecima najčešći.

Najveće srednje brzine se javljaju kod zapadnoseverozapadnih strujanja. Rezultati merenja su dati u tabeli 2.8.

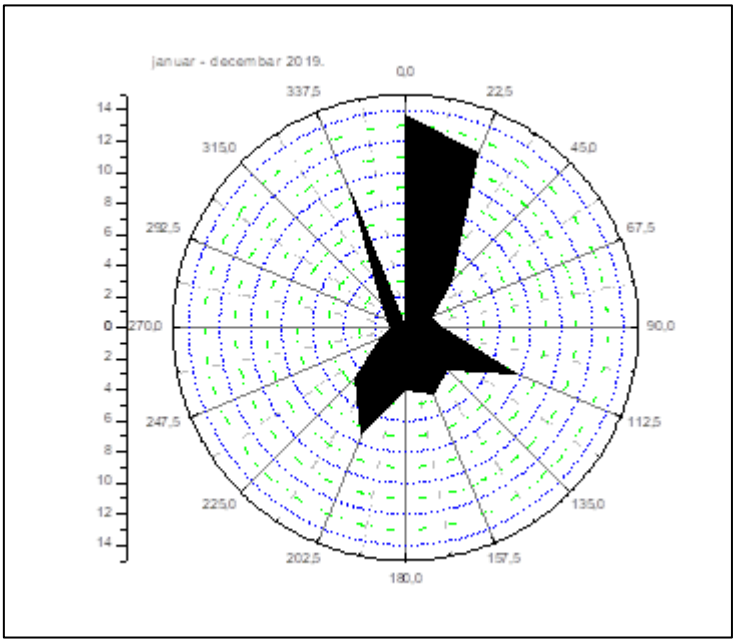
Tabela 2.8. Čestina i brzine vetrova za period 1998. – 2013.godine %

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**

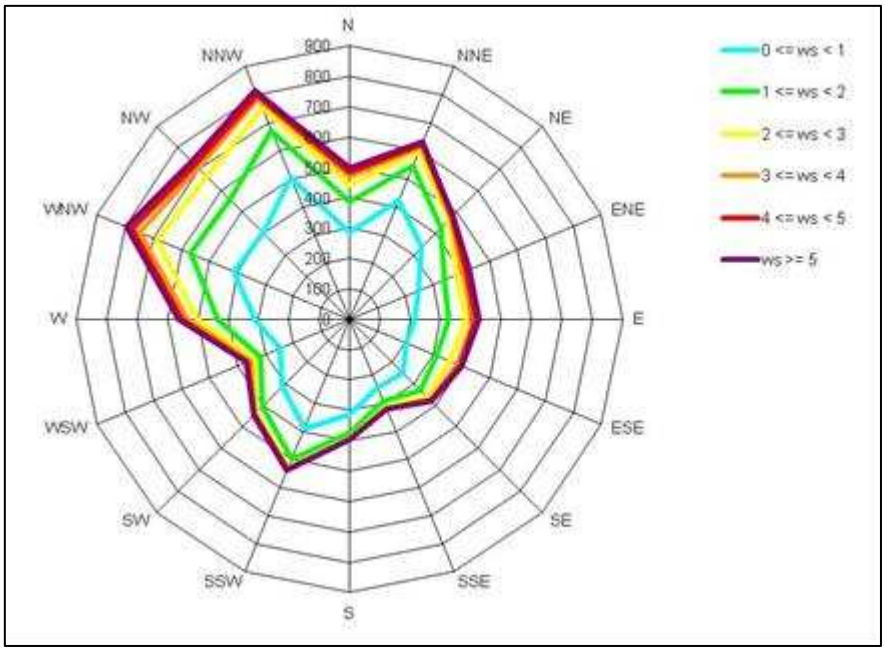
Ruža vetra prikazana na slikama 2.20. - 2.22. za 2018.godinu, 2019. i 2020. godinu.



Slika 2.20. Ruža vetrova za 2018.godinu



Slika 2.21. Ruža vetrova za 2019.godinu



Slika 2.22. Ruža vetrova za 2020.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).

Predmetno područje i njena okolina se odlikuje 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 strane.

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.[3]

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;

[3] (RGZ, 2011).

- planinska šuma bukve (Fagetum moesiacae montanum) na različitim smeđim zemljištima;
- 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) je 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).[4]

[4] 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 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. Mineralizacija i potencijalni resurs 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 SERBIA ZIJIN COOPER DOO BOR.

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 grada Bor, 86% je pod velikim antropološkim uticajem, a 14% je površina očuvane prirode, od čega šume pokrivaju 75% celokupne očuvane prirodne površine. Grad Bor je okružen prirodnim i raznolikim staništima. Zapadni deo pripada planinskom kompleksu Južnog Kučaja, koji se karakteriše prisustvom karstnog terena Dubašnice sa 70 km^2, 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.

Topografija terena Velikog Krivelja odlikuje se smenom brda i dolina manjih dimenzija na kratkom rastojanju i bez posebnih pejzažnih vrednosti i atraktivnih lokaliteta. Nema posebnih prirodnih retkosti i geomorfoloških lokaliteta, kao ni makro lokalitete sa očuvanim prirodnim zajednicama, koji bi se stavili pod režimom “strogih” prirodnih rezervata.

Vegetacija spada u brdsko – planinsku i odlikuje se pašnjacima, livadama, voćnjacima i manjim zabranima. Kvalitet vegetacije je slab, jedino je u dolini Kriveljske Reke nešto bolji, a uslovljen je morfologijom terena. Rastresiti površinski pokrivač je neravnomerno zastupljen.

Pre otvaranja površinskog kopa, teren iznad ležišta "Velikog Krivelja" bio je pošumljen retkom cerovom šumom i žbunastim rastinjem. Zemljište u dolini Kriveljske Reke se obrađivalo i gajile se poljoprivredne kulture. Na toj lokaciji su sada degradirane površine.

Istočno i jugoistočno od flotacije nalaze se uzvišenja: Mala Tilva. Faca Mare (784m 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. Jugoistočni deo doline Kriveljske Reke karakterišu degradirani tereni i kamenjari sa proređenim žbunastim vrstama.

Severno od flotacije Veliki Krivelj nalazi se lokalitet Kornjetu Al Mare (Veliki Krš) i planina Stol (slika 2.23).



Slika 2.23. Planine Veliki Krš i Stol severno od površinskog kopa Veliki Krivelj

Severozapadno od flotacije Veliki Krivelj 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 od flotacije Veliki Krivelj nalaze se lokaliteti: Kormaroš, Bare i Brezonik.

Područje za koje se planira izrada DRP-a povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, niti u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije. Izdato je rešenje za uslove zaštite životne sredine broj 03-021-1522/4 od 13.09.2021. Zavoda za zaštitu prirode Srbije priloženih u ovoj Studiji kojima se to potvrđuje.

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).

Међу 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.

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.

Sva navedena kulturna dobra u široj i užoj okolini predmetnog projekta neće biti pod uticajem projekta što potvrđuju i uslovi Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš.

Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš izdalo je obaveštenje br 657/3-02 izdato 17.06.2021.god da je na osnovu izvršenog uvida u dokumentaciju, ustanovljeno da se na predmetnoj lokaciji ne nalaze utvrđena nepokretna kulturna dobra, evidentirana dobra koja uživaju prethodnu zaštitu, evidentirani ratni memorijali. Obaveštenje u originalu je prikazano u dokumentacionom prilogu.

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

Grad Bor je teritorijalna jedinica u središnjem delu istočne Srbije. Sastoji se od gradskog naselja Bor i još 12 seoskih naselja. U jednom gradskom (Bor) i 12 seoskih naselja (Brestovac, Zlot, Slatina, Krivelj, Donja Bela Reka, Metovnica, Šarbanovac, Oštrelj, Gornjane, Bučje, Luka i Tanda) živi ukupno 48.615 stanovnika, prema popisu iz 2011. godine. Samo gradsko jezgro ima 34.160 stanovnika (1991. godine bilo je upisano 40.668 žitelja).

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 (sada SERBIA ZIJIN COOPER BOR DOO). 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 2.9. i 2.10.).

Tabela 2.9. 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 2.10. 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.

Flotacija „Veliki Krivelj“ smeštena je u blizini površinskog kopa „Veliki Krivelj” a isti je u neposrednoj blizini sela Veliki Krivelj. Prema popisu koji je izvršen 1981. godine, selo Veliki Krivelj imalo je 2026 stanovnika, 1991. godine 1701. dok je broj stanovnika Velikog Krivelja prema popisu od 2001. godine bio 1100. Može se zaključiti da se za dvadeset godina broj stanovnika na području Velikog Krivelja smanjio se za polovinu.

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

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.

Predviđeno je da se otkopana ruda 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.

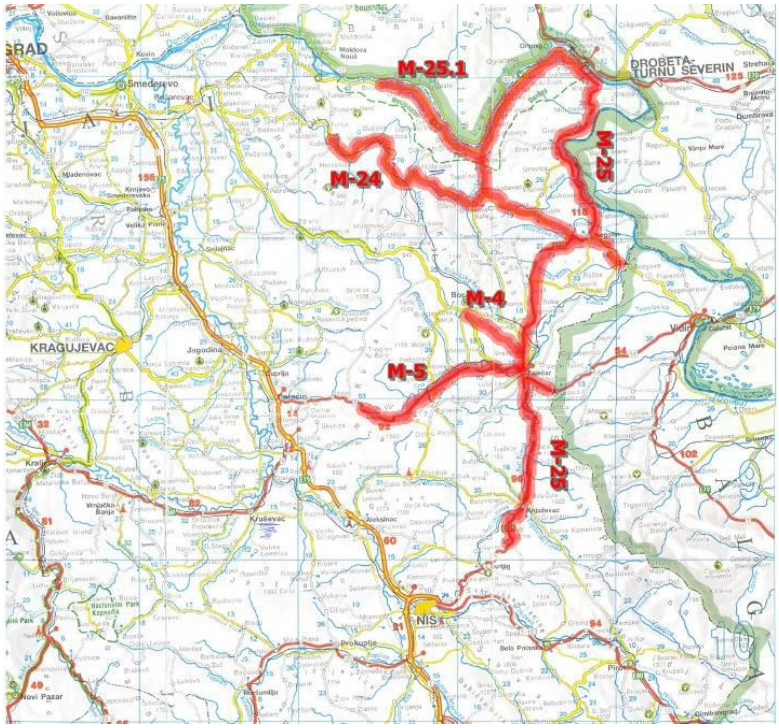
Snabdevanje električnom energijom vrši se preko postojećih električnih instalacija na pogonu Cerovo. Isto tako snabdevanje električnom energijom u pogonu Flotacije Veliki Krivelj preko postojećih električnih instalacija.
Rudnik bakra Veliki Krivelj od početka eksploatacije 1982. godine, za deponovanje flotacijske jalovine koristi prostor dobijen pregradjivanjem doline Kriveljske reke. Flotacijsko jalovište Veliki Krivelj obezbeđuje prostor za trajno deponovanje flotacijske jalovine kao i izbistrenje akumulirane vode koja se nakon izbistrenja pomoću sistema pumpnih stanica i čeličnog cevovoda vraća nazad u flotaciju, gde se ponovo koristi u tehnološkom procesu. Za potrebe odlaganja flotacijske jalovine iz rudnika Cerovo i rudnika Veliki Krivelj, koristiće se akumulaciono polje 1 flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj do njegovog maksimalnog zapunjavanja. Flotacijsko jalovište Veliki Krivelj se nalazi jugoistočno od predmetne lokacije na udaljenosti od oko 0,8 km.

Saobraćajna infrastruktura

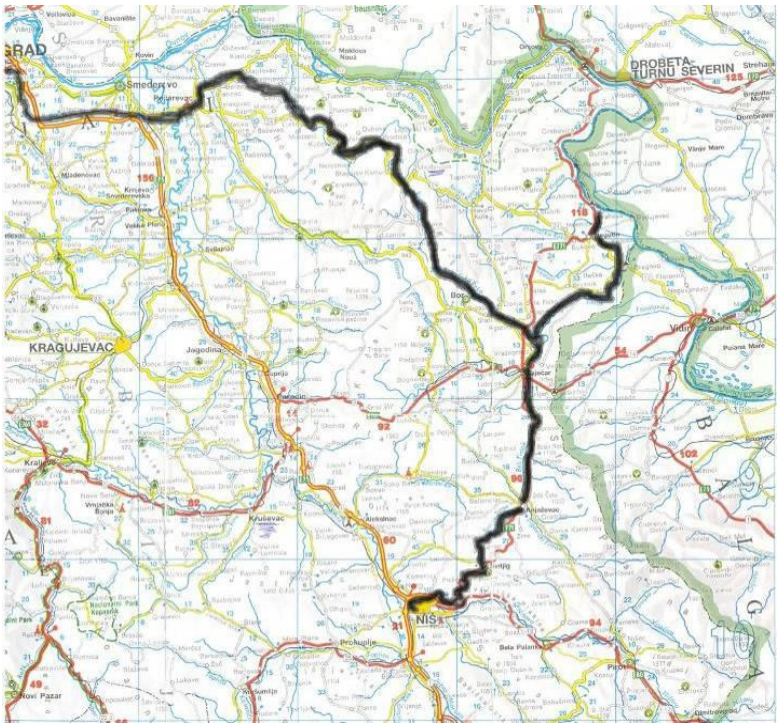
Privredni napredak prati i razvoj saobraćajne infrastrukture, prvenstveno drumske i železničke, a delom se poboljšavaju i uslovi za korišćenje Dunava kao značajne međunarodne saobraćajnice.

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 2.24.).

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 2.245.). Udaljenost ove pruge od predmetne lokacije je oko 10 km.



Slika 2.24. Mreža državnih puteva I reda u Timočkoj Krajini



Slika 2.25. 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.

Potrošnja kvalitetne vode iz podzemnih izvora za potrebe industrije je prekomerna i neracionalna što dovodi do nedostatka vode za piće u sušnim periodima godine.

Stambeni objekti

U okolini predmetne lokacije nalaze se privatne kuće, kako je već rečeno, meštana sela Veliki Krivelj (na severu) i Brezanik (zapadno) (slika 2.26).

Severno, severozapadno, se na udaljenosti od oko 500 m, nalazi se više domaćinstva sa oko 10 objekata.

Istočno i jugoistočno je lociran površinski kop Veliki Krivelj, dok se južno od predmetne lokacije na udaljenosti od oko 2 km nalazi brana 1 i Polje 1 flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj.

Istočno od predmetne lokacije je locirano najviše privatnih kuća, koje pripadaju naselju Brezanik. Udaljenost ovih objekata je od 0,5 km pa naviše.



Slika 2.26. Privatni objekti u blizini predmetne lokacije

POGLAVLJE 3

3.0. OPIS PROJEKTA

Rudnik Veliki Krivelj je od velikog značaja za opštinu Bor, može se reći i za Srbiju, sagledavajući to da je veći deo stanovništva grada Bora zapošljen u ovom velikom industrijskom kompleksu.

Gledano sa finansijskog aspekta, takođe ima veliki značaj na infrastrukturu i privredu grada, jer je ista zasnovana i oslanja se na bakru, zlatu i drugim metalima kao i proizvodima od tih metala, a eventualni prestanak rudarenja bi se izuzetno nepovoljno odrazio na ekonomsko-finansijsko stanje u gradu i regionu.

U budućem periodu planira se otkopavanje raskrivke i eksploatacija rude sa površinskog kopa i prerada rude u flotaciji Veliki Krivelj, odnosno povećanje kapaciteta prerade rude sa sadašnjih 10,6 Mt suve rude na 23,1 Mt suve rude godišnje, što povlači za sobom i ugradnju nove opreme da bi se postigao ciljani kapacitet.

Dakle, drobljenje rude će se izvesti preko jedne konusne drobilice i dalje izdrobljena ruda trakastim transporterima transportovati do otvorenog sklada, tzv. Stockpil-a. Iz skladišta primarno izdrobljene rude, ruda gornje granične krupnoće 300 mm, izvlači se vibrododavačima i trakastim transporterima doprema u pogon mlevenja i klasiranja.

U pogonu mlevenja i klasiranja, planirano je (po predmetnom Projektu) instaliranje nove oprema za mlevenje i to:

- SAG mlin;
- Mlin sa kuglama;
- Pebl mlin;
- Vibro sito i
- Hidrociklon.

Novo postrojenje flotacijske koncentracije (koja je predmet ove Studije) će se sastojati od osnovnog flotiranja, domeljavanja osnovnog koncentrata, prečišćavanja i dopunskog flotiranja otoka I prečišćavanja. Krupnoća zrna nakon mlevenja je 60% klase -0,074 mm, a krupnoća zrna nakon domeljavanja je 74% klase -0,045 mm. Proces osnovnog flotiranja sastoji se iz tri dela, a proces prečišćavanja obuhvata 3 stepena prečišćavanja i jedan stepen dopunskog flotiranja otoka I prečišćavanja, koji produžavaju vreme flotiranja i prečišćavanja, smanjujući procenat bakra u jalovini i povećavajući udeo bakra u koncentratu. Prema postojećem iskustvu, imajući u vidu veličinu novog postrojenja, veličinu flotacije i potrebno vreme flotiranja, neophodne su velike cilindrične flotacijske mašine za osnovno flotiranje, koje će biti postavljene stepenasto. Koncentrat trećeg prečišćavanja je definitivni koncentrat koji se odvodi u zgušnjivač za koncentrat. Jalovina osnovnog flotiranja i jalovina dopunskog flotiranja otoka I prečišćavanja se spajaju u definitivnu jalovinu i odvode u zgušnjivač za jalovinu.

Tehnološki proces koncentracije obuhvatiće sledeće osnovne operacije:

- Osnovno flotiranje minerala bakra u tri dela
- Domeljavanje osnovnog koncentrata
- Trostepeno prečišćavanje koncentrata bakra
- Dopunsko flotiranje otoka I prečišćavanja.

Finalni proizvodi procesa flotacijske koncentracije, definitivni koncentrat bakra i definitivna jalovina, transportovaće se do predviđenih lokacija, koncentrat do novog pogona filtraže a jalovina do postojećeg jalovišta "Veliki Krivelj".

3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA

3.1.1. Trenutno stanje proizvodnje postojeće flotacije

Postojeća flotacija Veliki Krivelj završena je i puštena u rad 1983. godine. Planirani godišnji kapacitet rovne rude bio je 9,9 Mt. Proces proizvodnje sastoji se od: tri stepena drobljenja i jednog prosejavanja u zatvorenom ciklusu + mlin sa šipkama + mlin sa kuglama + flotacija + odvodnjavanje koncentrata. Pre 2011. godine, zbog smanjenih rudarskih kapaciteta, godišnji kapacitet flotacije bio je 6 Mt. Nakon 2011 godine, maksimalni kapacitet procesa dostigao je 10,6 Mt/g, ali kvalitet rude bio je nizak. Pored toga, u flotaciji Veliki Krivelj instalirane su flotacijske mašine za grubo flotiranje rude iz rudnika Cerovo. Drobljenje i mlevenje rude Cerovo vrši se na rudniku a zatim se zgusnuta pulpa šalje hidraulički u flotaciju Veliki Krivelj.

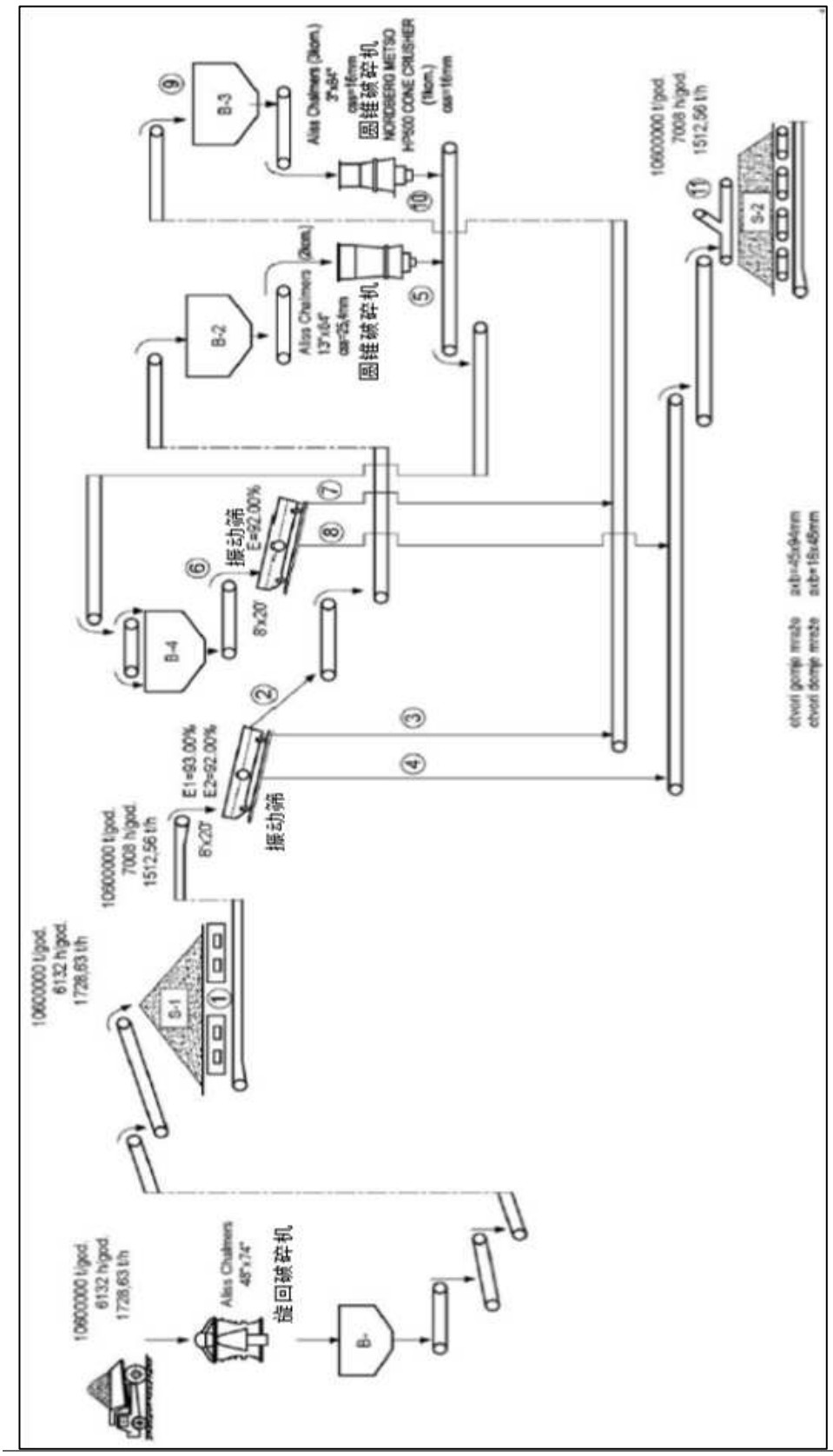
3.1.2. Opis postojećeg procesa proizvodnje u flotaciji Veliki Krivelj

Drobljenje i prosejavanje: Sistem drobljenja i prosejavanja obuhvata trostepeno drobljenje sa prosejavanjem u zatvorenom ciklusu. Prethodno prosejavanje se primenjuje pre procesa sekundarnog drobljenja a kontrolno prosejavanje posle tercijernog drobljenja, što čini ciklus drobljenja zatvorenim. Primarno drobljenje se vrši u kružnoj drobilici (pojedinačni kapacitet je 2.200 t/h), sekundarno i tercijarno drobljenje koristi opremu od „2+4” konusne drobilice.

Sekundarna drobilica je Simons standardna konusna drobilica. Među drobilicama za tercijarno drobljenje, su tri Simons kratkokonusne drobilice zamenjene sa Metso konusnim drobilicama u poslednjih nekoliko godina. Na vibro sitima se koriste gumene prosevne površine koje imaju nisku efikasnost prosejavanja, veliko opterećenje sistema za drobljenje i daju krupan

izdrobljeni materijal. Trenutno je krupnoća izdrobljenog proizvoda 20 mm. U isto vreme, postoje određeni problemi u sistemu drobljenja i prosejavanja, kao što je stara zgrada radionice, oštećen sistem za otprašivanje, velika količina prašine u radnoj sredini, neuredno skladištenje rezervnih delova, kao i problemi u upravljanju postrojenjem.

Šema tehnološkog procesa drobljenja i prosejavanja postojeće flotacije Veliki Krivelj prikazana je na slici 3.1.

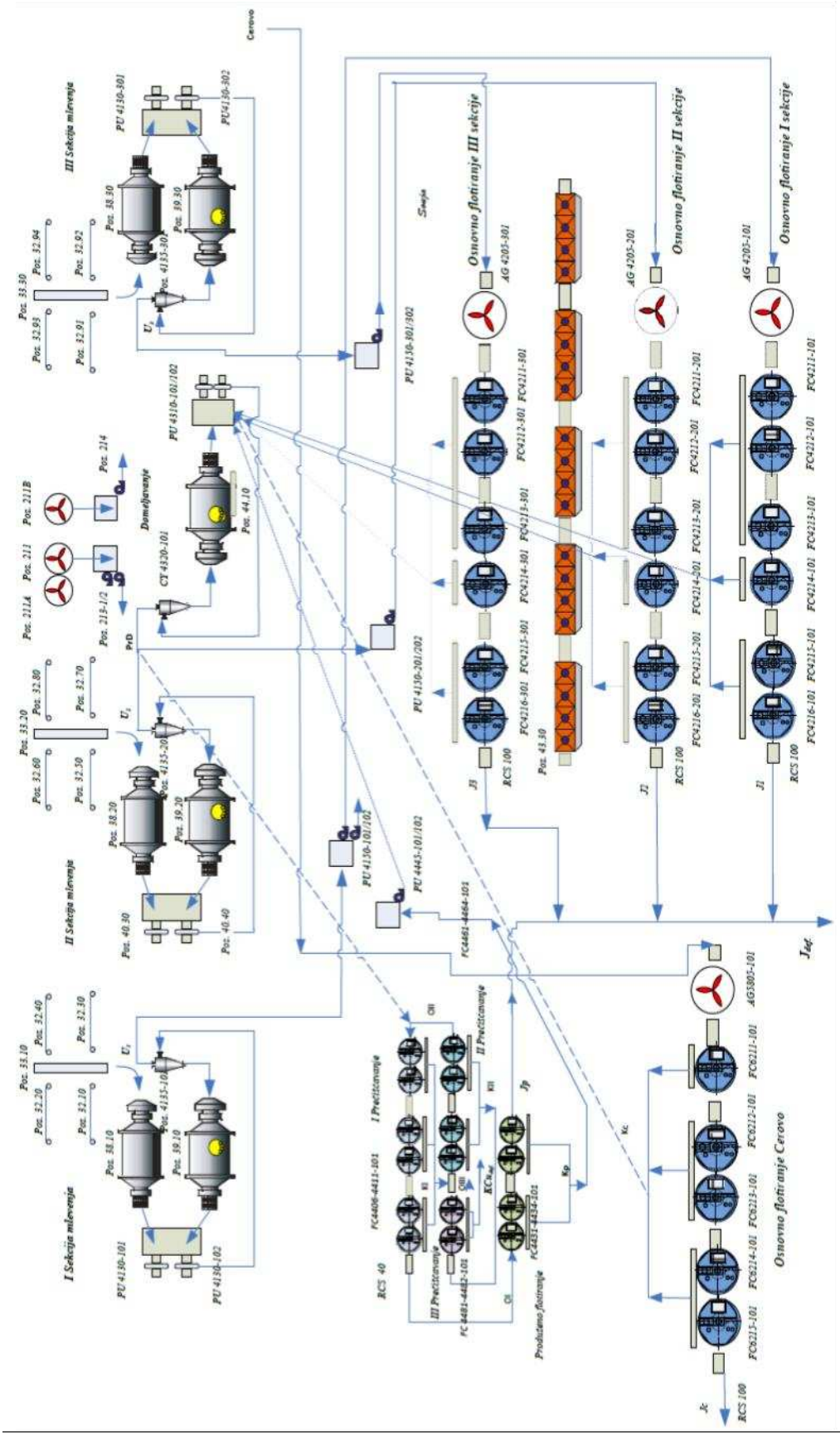


Slika 3.1. Šema tehnološkog procesa postojećeg sistema drobljenja i prosejavanja

Mlevenje i klasiranje: Postoje 3 sekcije mlevenja i klasiranja. Pojedinačne sekcije obuhvataju dvostepeno mlevenje u zatvorenom ciklusu sa klasiranjem „mlin sa šipkama + mlin sa kuglama". Maksimalni kapacitet pojedinačne sekcije je oko 3,5 Mt/g. Preliv hidrociklona je gustine 27-30% Č a finoća preliva je 53-55% klase -0,074 mm.

Flotacija: U postojećoj flotaciji Veliki Krivelj primenjen je sistem „grubo flotiranje sa odbacivanjem jalovine 1, domeljavanje grubog koncentrata i prečišćavanje domlevenog koncentrata sa izdvajanjem definitivnog koncentrata i jalovine 2. Operacije flotiranja su podeljene na jednu grubu operaciju, tri operacije prečišćavanja i jednu operaciju produženog prečišćavanja. Postoji četiri linije grubog flotiranja, tri koje služe za rudu iz rudnika Veliki Krivelj koje su usklađene sa tri sekcije mlevenja. Četvrta linija grubog flotiranja služi za rudu iz rudnika Cerovo. Kapacitet ovog dela procesa je 2,5 Mt/g, ali je proizvodnja zaustavljena zbog nedostatka rude. Grubi koncentrati sve četiri linije flotiranja se mešaju i potom domeljavaju u mlinu sa kuglama. Finoća domlevenog koncentrata je 74% klase -0,045 mm. Flotacija je rekonstruisana 2015. godine kada se stare flotacijske mašine zamenjene sa Metso cilindričnim flotacijskim mašinama. Mašine za grubo flotiranje su zapremine oko 100 m3, a mašine za prečišćavanje su zapremine od 40 m^3.

Na slici 3.2 prikazana je šema tehnološkog procesa mlevenja i flotiranja.



Slika 3.2. Šema tehnološkog procesa postojećeg sistema mlevenja, klasiranja i flotiranja rude bakra

Odvodnjavanje: Proces odvodnjavanja koncentrata bakra obuhvata „zgušnjavanje i filtriranje". Dvostepenim procesom odvodnjavanja dobija se koncentrat bakra sa sadržajem vlage od 8 do 9% i šalje se kamionima u topionicu u Boru. Neka oprema sistema za odvodnjavanja je zastarela i neki zgušnjivači imaju fenomen „mešanja u toku rada" a efikasnost vakuum disk filtera je niska. Danas je sistem odvodnjavanja koncentrata bakra unapređen i vakuum disk filteri su zamenjeni horizontalnom filter presom. Zbog veće nadmorske visine flotacije u odnosu na jalovište, jalovina se ne zgušnjava, već je usvojen sistem gravitacijskog transporta jalovine sistemom „otvoreni kanal plus rasteretne šahte" kojim se jalovina šalje na odlaganje.

3.1.3. Tehnički pokazatelji proizvodnje

Kumulativna količina prerađene rude od julu 2018. do jula 2019. iznosi oko 9,76 Mt. Prosečni sadržaj bakra u rudi je 0,289%, zlata 0,148 g/t, a srebra 1,597 g/t. Kvalitet koncentrata bakra je 19,39% Cu, sadržaj zlata u koncentratu bakra je 2,34 g/t, a srebra 19,37 g/t. Iskorišćenje bakra bilo je 87,27%, iskorišćenje zlata 20,57%, a srebra 15,78%.

Tehnički pokazatelji proizvodnje u 2017. godini prikazani su u tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Tehnički pokazatelji proizvodnje flotacije Veliki Krivelj u 2017. godini[5]

Proizvod	Jed.	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul
Prerada rude	t	825.933	765.716	836.4	795.869	825.251	807.708	786.827
Bakra u rudi Cu	%	0,263	0,285	0,254	0,278	0,284	0,287	0,284
Zalato u rudi Au	g/t	0,145	0,154	0,16	0,145	0,159	0,161	0,175
Srebro u rudi Ag	g/t	2075	1853	2029	2182	2281	2104	2174
Kvalitet koncentrata bakra, Cu	%	18,05	19,41	19,07	18,64	18,44	18,24	19,15
Zlato u koncentratu bakra, Au	g/t	1,90	2,60	2,30	2,40	3,00	2,50	2,10
Srebro u koncentratu bakra, Ag	g/t	16,80	22,90	20,20	21,60	32,40	20,10	26,90
Iskorišćenje bakra u koncentratu bakra	%	75,63	85,34	85,18	81,09	80,89	85,56	85,70
Iskorišćenje zlata u koncentratu bakra	%	14,48	21,14	16,3	19,93	23,57	20,91	15,23
Iskorišćenje srebra u koncentratu bakra	%	8,93	15,50	11,30	11,95	17,70	12,86	15,73
Proizvod	**Jed.**	**Avgust**	**Septembar**	**Oktobar**	**Novembar**	**Decembar**	**Ukupno**	
Prerada rude	t	845.099	758.05	843.411	826.559	838.071		9.754.894
Bakra u rudi Cu	%	0,268	0,275	0,26	0,282	0,263		0,273
Zalato u rudi Au	g/t	0,154	0,153	0,171	0,16	0,169		0,159
Srebro u rudi Ag	g/t	1979	1848	1817	1884	2007		2020
Kvalitet koncentrata bakra, Cu	%	18,42	18,03	18,83	19,53	16,35		18,48
Zlato u koncentratu	bakra, Au g/t	3,20	2,30	2,00	2,80	2,00		2431
Srebro u koncentratu bakra, Ag	g/t	28,30	20,30	20,10	28,70	26,10		23,85
Iskorišćenje bakra u koncentratu bakra	%	87,03	85,52	84,89	86,17	86,74		84,15
Iskorišćenje zlata u koncentratu bakra	%	26,28	19,68	13,66	21,82	16,5		19,04
Iskorišćenje srebra u koncentratu bakra	%	18,12	14,34	12,96	18,95	18,11		14,70

[5] RGF Beograd:Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj« za godišnji kapacitet od 23,1 Mt, 2020.god.

3.2. PODACI O OBJEKTIMA, POSTROJENJIMA I TEHNOLOŠKOM PROCESU PRIPREME, OBOGAĆIVANJA I OPLEMENJIVANJA MINERALNIH SIROVINA

Ležište bakra "Veliki Krivelj nalazi se severoistočno od Bora na oko 3 km vazdušnom linijom. To je najveće porfirsko ležište bakra koje je otvorila kompanija RTB. Regionalni put 393 prolazi u neposrednoj blizini ovog površinskog kopa, i povezuje ga sa Borom i selom Krivelj.

Lokacija površinskog kopa "Veliki Krivelj" nalazi se severoistočno od Bora na oko 3 km vazdušnom linijom, a severozapadno od površinskog kopa se nalazi selo Krivelj, u slivu Kriveljske reke.

Ruda iz ležišta se eksploatiše sa površinskog kopa "Veliki Krivelj", odakle se dalje podrvgava procesu pripreme i koncentracije mineralne sirovine. Novo postrojenje biće izgrađeno u blizini postojećeg, na njegovoj istočnoj strani. Predviđeno je da se proizvodnja odvija 330 dana godišnje, 24 sata dnevno, u tri smene po 8 sati.

Nova flotacija (predmet ove Studije) po projektu[6] sastoji se od glavnih pogonskih objekata kao što su bunker rovne rude, postrojenje za primarno drobljenje, skladište primarno izdrobljene rude, transportni koridor za transportne trake, pebl postrojenje za drobljenje kritičnih zrna, skladište usitnjene rude na ulazu u flotaciju, mlevenje i flotacijsko postrojenje, zgušnjivač i postrojenje za filtriranje, kao i pomoćni objekti kao što su skladište reagensa, prostorija za pripremu reagenasa i odeljenje duvaljki. Kota poda se kreće od 330,00 mnv do 370,00 mnv.

Pored objekata koji pripadaju Novoj Flotaciji, projekat obuhvata i sledeće objekte: radionica lakih i teških vozila, dispečarski centar, integrisano skladište kopa, skladište ulja i maziva.

Odvodnjavanje koncentrata bakra biće na lokaciji lociranoj severoizapadno od Nove flotacije. Odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije podrazumeva proces zgušnjavanja i filtriranja definitivnog koncentrata bakra i proces zgušnjavanja definitivne jalovine. Koncentrat bakra će se nakon zgušnjavanja transportovati na filtriranje koje će se obavljati u filter presi, dok će se zgusnuta jalovina odlagati na flotacijsko jalovište Veliki Krivelj(koje će biti predmet drugog projekta).

[6] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj

Odvodnjavanje definitivne flotacijske jalovine odvijaće se u novom visoko efikasnom zgušnjivaču za jalovinu koji će biti postavljen umesto starog zgušnjivača jalovine u krugu Flotacije Veliki Krivelj. Konačno zbrinjavanje flotacijske jalovine biće predmet drugog projekta.

3.2.1. Vrsta i osnovne karakteristike objekata i postrojenja za pripremu, obogaćivanje i oplemenjivanje mineralnih sirovina

Objekat primarnog drobljenja i transportnog sistema

Za apsolutnu nulu objekta primarnog drobljenja usvojena je kota +334.30m. Za apsolutnu nulu objekta transportnog sistema je kota +348.00m.

a) Objekat primarnog drobljenja

Nadzemni deo objekta Primarnog Drobljenje sastoji se od hale objekta koja je jednobrodna, gde je u delu hale između osa A i B (između redova 1 i 4) hala zatvorena zidovima sa 3 strane, a u delu hale, između osa A i B (između redova 4 i 5) hala je otvorena bez fasadnih zidova. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 39.0x15.0m (osno) ili 39.7x16.7m (gabaritno), visina hale je 15.76 m i površina osnove objekta je 663.0m^2. Hala sadrži podzemne tehnološke etaže ispod hale i to na kotama -3.5m, -8.5, -13.5, -13.5, -21 i -24.5m kojima se pristupa stepeništem. Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.6 do 0.8mm. Noseća konstrukcija objekta je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 15.0m, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3x9.0m + jedan raster od 12m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na temelje samce što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi uklješteni na osloncima. Stubovi su u donjem delu rešetkasti do nivoa oslanjanja mostnog krana. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i koja nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Fundiranje obuhvata temeljenje oslonaca čelične konstrukcije hale i opreme.

U osama 1 i 2 se nalaze temelji samci, oslonci za čeličnu konstrukciju, povezani temeljnim gredama. Između osa 3 i 5 se nalazi podzemni deo objekta čije se dno nalazi na -24.5m sa tri među nivoa. Za komunikaciju između nivoa su predviđena armirano betonska stepeništa. Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37.

b) Objekat za smeštaj trakastog transportera

Objekat je podzeman satoji se od dva nivoa i naslonjen je na podzeni deo konstrukcije objekta primarnog sita sa jedne strane a sa druge na tunele trakastih transportera. Kota poda gornjeg nivoa je -24.50, nalazi se izmedju osa 1-1 - 1-3 i 1-C i 1-A. Neto površina je 100m^2. Kota poda donjeg nivoa je -29.50, nalazi se izmedju osa 1-1 – 1-2 i 1-A i 1-C. neto površina nivoa je 27m^2 Vertikalna komunikacija izmedju nivoa je predvidjena čeličnim stepenicama. Ukupna neto površina objekta je 127m^2. Debljina spoljnih zidova je 100cm, pokrivne ploče 120cm a temeljne 120cm na nivou -24.50 i 140 na nivou -29.50. Debljina medjuspratne ploče je 20cm. Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37.

c) Trakasti transporter 1#

Nadzemni deo objekta trakastog transportera #1 sastoji se od transportnog mosta i hale objekta pogonske stanice koja je jednobrodna sa aneksom. Ukupna dužina mosta je 157.0m (u osnovi), a širina 4.3m. Kosa dužina mosta je 154.73m + 6.0m = 160.73m. Most je otvoren, bez krova i fasade.

Na prostornom stubu (osloncu) predviđeno je stepenište za pristup mostu. Dimenzije objekta - hale pogonske stanice u osnovi su 15.0x16.5m (osno) ili 15.5mx17.0m (gabaritno) hala i 5.0mx9.0m (osno) i 9.0mx5.75m (gabaritno) aneks hale. Visina hale je 9.29m i površina osnove objekta je 315.25.0m^2. Površina osnove poda mosta je 691.12 m^2.. Hala je prizemna zgrada.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm i 0.6mm. Noseća konstrukcija trensportnog mosta je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih paralelnih ravanskih vertikalnih rešetki raspona 38.2m (sa konzolnim prepustom od 13.8m), 24.0m, 33.0 i 2x 24m, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3.8m. Stubovi mostova su prostorni (jedan stub) i ravanski (3 stuba) predviđeni kao čelična konstrukcija i kruto oslonjeni na armirano betonske temelje. Jedan ravanski stub je predviđen kao armiranobetonski. Rešetke - glavni nosači mostova su na osloncima oslonjeni zglobnim vezama, na jednom kraju fiksna veza, a na drugom pomerljiva veza. Rešetke su međusobno povezane veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni poda mosta, koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Noseća konstrukcija objekta hale pogonske stanice je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 16.5m i aneksa raspona 9.0m, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3x 5.0m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na armirano betonske temelje što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi kruto oslonjeni na osloncima.

Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije.

Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i koja nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima Armirano betonska konstrukcija obuhvata podzemnu konstrukciju (tunel) za smeštaj trakastog trasnportera i temelje čelične konstrukcije trakastog transportera. Ispod temelja je predviđen sloj mršavog betona na pripremljenom podtlu. Armirano betonska konstrukcija obuhvata podzemnu konstrukciju (tunel) za smeštaj trakastog trasnportera i temelje čelične konstrukcije trakastog transportera. Ispod temelja je predviđen sloj mršavog betona na pripremljenom podtlu.

Podzemna konstrukcija za smeštaj trakastog transportera se sastoji iz šest segmenta medjusobno povezanih vodonepropusnom vezom. Pet segmanata ima isti slobodni profil formiran tako da zadovolji potrebe smeštaja i opsluživanja trakastog transportera.

Dimenzije konstrukcije su uslovljene dubinom ukopavanja trakastog transportera i kreću se od debljine temeljne ploče od 100cm na mestu naniže kote ukopavanja do 30cm na mestu gde tunel izlazi na površinu. Debljina zidova se kreće od 80cm do 30cm a pokrivnih ploča od 100cm do 30cm.

Objekat skladišta izdrobljene rude i transportnog sistema

a) Objekat skladišta izdrobljene rude

Nadzemni deo objekta skladišta izdrobljene rude sastoji se od hale objekta koja je jednobrodna sa dva aneksa i 3 manje hale iznad stepeništa, za silazak u podzemni deo objekta. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 54.0x(7.5m + 15.0m) (osno) ili 48.65x8.75m (gabaritno hala) i 9.7mx4.83m i 9.53mx5.53m (gabaritno aneksi). Hale iznad stepeništa su identične sa dimenzijama osnove 4.15mx6.6m (osno) i 4.88mx7.35m (gabaritno). Visina hale je 4.71m i površina osnove objekta je 525.0m^2 , a visina hala iznad stepeništa je 3.292m i površina osnove jednog objekta je 36.0m^2. Ukuna površina svih etaža 8110m^2. Hala sadrži podzemne tehnološke etaže ispod hale i to na kotama -4.4m, -7.7 i -10.7m kojima se pristupa stepeništem.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm. Noseća konstrukcija objekta hale je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 8.0m, koji se postavljaju na različitom međusobnom rastojanju - rasteru od 4.0m do 6.5m.

Stubovi ramova su zglobno oslonjeni na armirano betonsku podzemnu konstrukciju što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi zglobno oslonjeni na osloncima.

Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima.

Armirano betonska konstrukcija obuhvata konstrukciju između osa 1 i 5 u jednom pravcu i osa 2/0A i H u drugom pravcu koja služi za smeštaj opreme na tri podzemna nivoa i kao oslonac nadzemne čelične konstrukcije. Prva dva podzemna nivoa se pružaju u punom gabaritu objekta dok se treći nalazi između osa 2/0A -A i 1-5 i G-H i 1-5. Između osa 4 i 7 se nalaze tri podzemna hodnika za smeštaj trakastih transportera. Hodnici se nalaze između osa A-B, C-E i G-F. sva tri hodnika se pružaju na dva nivoa na kotama podova -4.40 i -7.70. Na pokrivnoj ploči se nalaze otvori za prihvat rude.

Temeljna ploča je debljine 120cm dok je debljina zidova i pokrivne ploče 80cm. Pokrivne i međuspratne ploče su ojačane gredama na mestima otvora i oslanjanja opreme.

Između osa 9 i 10 na mestima gde se završavaju podzemni hodnici se nalaze tri reviziona ulaza formirana kao vertikalna okna dimenzija 4.90x7.25m unutak kojih se nalze ventilacioni kanali i stepeništa. Okna se zvršavaju čeličnim konstrukcijama. Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37.

Objekat transportnog sistema 4#,5# i 6#

Nadzemni deo objekta trakastog transportera #5 i #6 sastoji se od transportnih mostova i zgrade transfer kule #4. Ukupna dužina mosta #5 je 62.7m (u osnovi), a širina 4.92m, a mosta #6 je 49.95m (u osnovi), a širina 4.92m. Kosa dužina mosta #5 je 63.76m, a mosta #6 je 41.14m + 9.04m = 50.18m. Dimenzije objekta - transfer kule #4 u osnovi su 7.5x9.0m (osno) ili 8.38mx9.95m (gabaritno). Visina zgrade je 10.16m i površina osnove objekta je 83.38m^2. Zgrada je spratnosti P+1. Površina osnove poda mostova je 266.17 m^2.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm i 0.6mm. Noseća konstrukcija trensportnih mostova #5 i #6 je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih paralelnih ravanskih vertikalnih rešetki različitih raspona, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 4.3m. Stubovi mostova su prostorni (jedan stub mosta #6) i ravanski, predviđeni kao čelična konstrukcija i kruto oslonjeni na armirano betonske temelje. Rešetke - glavni nosači mostova su na osloncima oslonjeni zglobnim vezama, na jednom kraju fiksna veza, a na drugom pomerljiva veza. Rešetke su međusobno povezane veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni poda mosta, koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli.

Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevimaNoseća konstrukcija objekta hale zatezne stanice je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 16.5m i aneksa raspona 9.0m, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3x 5.0m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na armirano betonske temelje što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi kruto oslonjeni na osloncima. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije.

Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Temlji čeličnih konstrukcija su definisani tako da obezbede stabilnost konstrukcije i sleganje u dozvoljenim merama. Ispod temelja je predviđen sloj mršavog betona na pripremljenom podtlu. Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37.

Hala drobljenja kritičnih zrna i transportnog sistema

Za apsolutnu nulu objekta hale drobljenja kritičnih zrna usvojena je kota +356.50m. Za apsolutnu nulu objekta transportnog sistema je kota +357.00m.

a) Hala drobljenja kritičnih zrna

Nadzemni deo objekta hale drobljenja kritičnih zrna sastoji se od armirano-betonske zgrade (jezgra) između osa B i D (između redova 3 i 4) i aneksa - čelične hale koja je jednobrodna, između osa A i D (između redova 1 i 3). Betonski deo zgrade se sastoji iz tehničkih etaža na kojima se nalazi oprema i bunker i podzemnih etaža sa trakastim transporterima. Delom se nalazi iznad podzemnog transportera #5. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 24.0x18.4m (osno), visina objekta je je 18.515m i površina osnove objekta je 287.0m^2.

Objekat sadrži podzemne tehnološke etaže ispod hale i to na kotama -3.5m i -7.5m, kojima se pristupa stepeništem. Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm.

Noseća čelična konstrukcija objekta predstavlja aneks glavnom armirano betonskom konstruktivnom sistemu objekta i projektovana je kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 9.0m (+7.0m niži deo u jednom polju), koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 2x7.5m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na temelje samce što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi uklješteni na osloncima. Stubovi imaju konzole u cilju oslanjanja mostnog krana. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije.

Krovni nosači u osama B i D se oslanjaju na armirano betonsku konstrukciju na jednoj strani. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i koja nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Temlji čeličnih konstrukcija su definisani tako da obezbede stabilnost konstrukcije i sleganje u dozvoljenim merama. Ispod temelja je predviđen sloj mršavog betona na pripremljenom podtlu. Usvojena marka betona je MB40 što odgovara klasi betona C30/37.

b) Trakasti transporteri 7#,8# i transfer kula 5#

Nadzemni deo objekta trakastog transportera #7 i #8 sastoji se od transportnih mostova i zgrade transfer kule #5.

Ukupna dužina mosta #8 je 73.8m (u osnovi), a širina 3.8m, a mosta #7 je 21.35m (u osnovi), a širina 3.8m. Kosa dužina mosta #8 je 74.5m, a mosta #7 je 15.7m + 6.1m = 21.8m. Dimenzije objekta - transfer kule #5 u osnovi su 7.5x7.5m (osno) ili 8.4mx8.4m (gabaritno). Visina zgrade je 10.73m i površina osnove objekta je 70.56m^2. Zgrada je spratnosti P+1. Površina osnove poda mostova je 365.94 m^2.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm i 0.6mm. Noseća konstrukcija trensportnih mostova #7 i #8 je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih paralelnih ravanskih vertikalnih rešetki različitih raspona, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3.8m.

Stubovi mostova su prostorni (jedan stub mosta #8) i ravanski, predviđeni kao čelična konstrukcija i kruto oslonjeni na armirano betonske temelje. Rešetke - glavni nosači mostova su na osloncima oslonjeni zglobnim vezama, na jednom kraju fiksna veza, a na drugom pomerljiva veza. Rešetke su međusobno povezane veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni poda mosta, koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna

obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Noseća konstrukcija objekta hale zatezne stanice je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 16.5m i aneksa raspona 9.0m, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 3x5.0m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na armirano betonske temelje što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi, kruto oslonjeni na osloncima. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli.

Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Temelji čeličnih konstrukcija su definisani tako da obezbede stabilnost konstrukcije i sleganje u dozvoljenim merama. Ispod temelja je predviđen sloj mršavog betona na pripremljenom podtlu. Usvojena marka betona je MB40 što odgovara klasi betona C30/37.

Hala mlevenja i flotacijske koncentracije

Prostorna glavna konstrukcija u poprečnom pravcu je ramovska, sa rasponima 11+30+28+11m, dok je u podužnom pravcu razmak ramova 9m.

Krovne grede su zavareni čelični profili promenljivog poprečnog preseka čija se visina po pravilu smanjuje sa udaljavanjem od ukleštenja u stub.

Stubovi u osama B, C i D komponovani su iz dva dela:

- do nivoa oslanjanja kranske staze stubovi su rešetkasti sa pojasevima od zavarenih “I” profila (okrenutih tako da im slabe ose inercije budu u ravni poprečnog rama) i ispunom od “L” profila u vertikalnim, paralelnim ravnima zavarenim za nožice pojasnih “I” profila sa unutrašnje strane,
- iznad nivoa kranske staze, sve do spoja sa krovnom gredom, stubovi su punog poprečnog preseka u vidu zavarenog “I” profila postavljenog sa jačom osom inercije u ravni poprečnog rama.

Fasadni stubovi u osama A i E, kao i kalkanski čelični stubovi predviđeni su od zavarenih “I” profila konstantnog preseka. Ostali stubovi za nošenje raznih platformi formirani su kao zavareni “I” ili sandučasti profili.

Krovne rožnjače su zavareni "I" profili oslonjeni na grede glavnih, poprečnih ramova i pridržani u ravni krova zategama Ø12 (M12) od okruglog gvožđa. Fasadna potkonstrukcija formirana je takođe od zavarenih "I" profila pridržanih u ravni fasade zategama Ø12 (M12) i oslonjenih na glavne stubove.

Krovna i fasadna konstrukcija ne učestvuju u prenošenju horizontalnih sila od seizmike I vetra, jer za tu svrhu služe spregovi u krovnim i vertikalnim ravnima.

Sopstvene masivne armiranobetonske temelje imaju:

- poluautogeni mlin (SG-2) i
- mlin sa kuglama (SG-1), oba u zoni mlevenja,
- mlin sa kuglama za domeljavanje (SG-4) u zoni flotacije

Između temelja mlinova u zoni mlevenja (između osa C i D) smešten je i armiranobetonski dvodelni bazen SJ-3. Viši deo (do temelja autogenog mlina SJ-2) sadrži grednu konstrukciju za nošenje vibrosita ispod koga se nalazi koš za pulpu.

Niži deo (do temelja mlina sa kuglama SJ-1) ima platformu koja prihvata opterećenje od transportera BC-7, dok se na dnu havarijskog bazena nalaze temelji za dve velike muljne pumpe.

Pored temelja mlina za domeljavanje SJ-4 u zoni flotacije predviđen je armiranobetonski koš za pulpu SJ-5.

Razne pumpe i slična oprema manje težine i gabarita imaju sopstvene temelje.

Za nošenje flotacionih mašina, kondicionera i vibrosita u zoni flotacije (između osa B i C) predviđeno je više armiranobetonskih platformi u sklopu prostornih ramova koji se oslanjaju na sopstvene temelje. Ispod tih ramova u zoni flotacije smeštena su i tri havarijska bazena za vodu (SJ-13, SJ-14 i SJ-15). U polju A-B/10-14 smeštena su još dva bazena (SJ-10 I SJ-12) sa pripadajućom opremom.

Predviđeno je 6 mostnih kranova koji se oslanjaju na kranske staze u tri polja:

- A-B (nosivosti 16t i 5t),
- B-C (nosivosti 32t i 20t),
- C-D (nosivosti 100t i 32t).

Statički proračun je urađen u programu „Tower 8“ – Radimpex. Korišćeni su važeći srpski propisi.

Predviđeni materijali su:

- Za sve čelične konstrukcije S 235JRG2, S 355JR i vijci klase čvrstoće 10.9.
- Za betonske elemente:
  -temelji mlinova - beton C 20/25,
  -svi ostali armiranobetonski elementi - beton C 25/30
  -podložni beton ispod temelja – C 12/15
- Armatura B 500

Objekat skladišta krečnog mleka

Nadzemni deo objekta Skladište krečnog mleka sastoji se od opreme - dva silosa i čeličnog stepeništa sa pristupnim platformama. Dimenzije objekta u osnovi su 21.0x16.2m (osno i gabaritno) i površina osnove objekta je 340.2m^2.

Nije predviđena krovna i fasadna obloga .

Noseća konstrukcija objekta je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz dva tornja sa podestima i stepenišnih krakova raspona 3.5m. Stubovi tornjeva su kruto oslonjeni na temelje samce što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi uklješteni na osloncima. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima.

Temeljna konstrukcija se sastoji temelja samaca i temeljnih ploča .

Temelji silosa su temelji samci osim na mestima gde je zbog blizine silosa bilo neophodno da se spoje. Dimenzije temelja samaca su 3x3m debljina 60cm. Dimenzije zajedničkog temelja dva silosa su 6x3m debljina 60cm.

Oslonci mešača su kružne temeljne ploče prečnika 9.7m debljine 100cm

Oslanjanje čelične konstrukcije stepeništa se vrši na osam temelja samaca 1.2x1.2m debljina 40cm.

Temelji čelične konstrukcije su definisani tako da obezbede stabilnost konstrukcije i sleganje u dozvoljenim merama. Usvojena marka betona je MB40 što odgovara klasi betona C30/37.

Objekat za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije

Za apsolutnu nulu objekta za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije usvojena je kota +410.00m. Nadzemni deo objekta za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije sastoji se od hale objekta koja je jednobrodna sa aneksom. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 36.0x17.4m (osno) ili 36.8x18.45m (gabaritno), visina hale je 20.427m i površina osnove objekta je 582.0m^2 dok je ukuna površina svih etaža 840.3m^2, što uključuje i platformu na koti +7.1m površine 258.3 m2 (20.5x12.6m) Hala se sastoji od glavne hale postrojenja i aneksa u kome se nalazi elektrorazvodno postrojenje. Hala sadrži u prizemlju prostor za deponovanje filtriranog koncentrata sa dve strane ograđen potpornim zidovima. Između osa 2 i 5 u glavnom brodu hale, na koti +7.1m nalazi se spregnuta armirano-betonska međuspratna konstrukcija na zarobljenoj oplati od profilisanog lima, oslonjena na čelične grede, na kojoj se nalazi filter-presa, koja se oslanja na mestu iznad čeličnih greda. Platformi na +7.1m pristupa se čeličnim stepeništem. Ploča je u padu zbog efikasnog odvođenja vode sa poda.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm.

Noseća konstrukcija objekta je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 12.0m između osa A i B, koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 6x6.0m + glavni noseći ramovi aneksa između osa B i C raspona 5.4m koji su postavljeni na rasteru od 3x6.0m. Stubovi glvnih ramova i kalkanski stubovi su kruto oslonjeni na temelje samce što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi uklješteni na osloncima. Stubovi aneksa su zglobno oslonjeni na temelje. Stubovi glavnog rama (između osa 2 i 5) su u donjem delu ojačani do nivoa oslanjanja spregnute međuspratne konstrukcije. Na koti +7.1m nalazi se spregnuta armirano-betonska međuspratna konstrukcija na zarobljenoj oplati od profilisanog lima, oslonjena na čelične grede, gde se glavne noseće grede nalaze u osama glavnih ramova. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije.

Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli i koja nije deo glavnog nosećeg sistema objekta. Temeljna konstrukcija se sastoji temelja samaca povezane temeljnim gredama.

Temlji čelične konstrukcije su definisani tako da obezbede stabilnost konstrukcije i sleganje u dozvoljenim merama.

Shodno položaju u odnosu na čeličnu konstrukciju formirana su četiri tipa temelja.

U preseku osa A i B sa osama 1 i 7 dimenzije temelja su 250cmx400cm debljine 30cm da bi se posle 32.5cm u kraćem i 60cm u dužem pravcu zadebljali na 60cm.

U preseku osa A i B sa osama od 2 do 6 dimenzije temelja su 260cmx400cm debljine 30cm da bi se posle 30cm u kraćem i 55cm u dužem pravcu zadebljali na 60cm.

U preseku ose 1/A sa osama 1 i 7 dimenzije temelja su 240cmx400cm debljine 30cm da bi se posle 32.5cm u kraćem i 65cm u dužem pravcu zadebljali na 60cm.

Ispod stubova aneksa objekta dimenzije temelja samaca su 140x180cm debljina 40cm

Temelji su povezani veznim gredama u osama 1, 7, A, B, C.

Unutar objekta je predviđena gradnja potpornog zida za prihvat rude, visina zida je uslovljena tehnološkim zahtevima a dimenzije uslovima stabilnosti.

Ispod posude u neposrednoj blizini ose 2 i posuda do objekta neposredno uz osu 1 je predviđena gradnja kružnih temeljnih konstrukcija SJ-1 i SJ-2. Dimenzije temelja su uslovljene dimenzijama posuda iznad njih i uslovima stabilnosti za sve slučaje opterećenja.

Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37.

Objekat zgušnjivača jalovine i platforme za pripremu flokulanata

Za apsolutnu nulu objekta zgušnjivača jalovine i platforme za pripremu flokulanata usvojena je kota +348.00m. Nadzemni deo objekata se sastoji od nadzemnog dela ugušćivača i platforme za pripremu fokulanata.

Zgušnjivač je cilindrična AB konstrukcija. Oslanjanje objekta je na temeljnoj ploči u nagibu koji je prilagođen ugrađenoj opremi. U centralnom delu temeljne ploče se nalazi pravilna kružna jama koja dovodi vodu sa prethodne obrade. Za obezbeđenje prelivanja vode predviđen je kanal sa prelivom. Spoljni prečnik zgušnjivača je 61m. Platforma za pripremu flokulanata je čelična otvorena konstrukcija (nadstrešnica) dimenzija u osnovi 9x4,5m.

Krovna obloga platforme predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.6mm.

Noseća konstrukcija objekta platforme za pripremu flokulanata je projektovana kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz glavnih, nosećih ramova raspona 4.25m koji se postavljaju na međusobnom rastojanju - rasteru od 2x4.375m. Stubovi ramova su kruto oslonjeni na armirano betonske temelje što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije kruti ramovi kruto oslonjeni na osloncima. Ramovi su međusobno povezani veznim gredama i spregovima u krovnoj ravni i u ravni podužnih glavnih osa objekta koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Krovna i fasadna obloga se oslanja na sekundarnu konstrukciju za nošenje obloga, koja se sastoji iz rožnjača i fasadnih rigli. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Tunel koji povezuje zgušnjivač sa pumpnom stanicom služi za polaganje cevnih instalacija i njihovu reviziju. Tunel je pravougaonog poprečnog preseka. Sve stranice su armirano betonske. Zgušnjivači su cilindrične AB konstrukcije. Oslanjanje objekta je na temeljnoj ploči u nagibu koji je prilagođen ugrađenoj opremi. U centralnom delu temeljne ploče se nalazi pravilna kružna jama koja dovodi vodu sa prethodne obrade. Za obezbeđenje prelivanja vode predviđen je kanal sa prelivom. Usvojena marka betona je MB40 što odgovrara klasi betona C30/37. Temeljna konstrukcija platforme za prpremu fokulanata se sastoji temelja samaca dimenzija 150x230cm

Usvojena marka betona je MB35 što odgovrara klasi betona C30/35.

Objekat skladišta reagenasa

Za apsolutnu nulu objekta skladišta reagenasa usvojena je kota +352.00m.

Dimenzije skladišta u osnovi su 28.5 x 9.0 m i visina 6.7m. Skladište je projektovano kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz nosećih ramova raspona 9 m koji se postavljaju na međusobnom rastojanju od 7.5 m. Stubovi ramova su uklješteni u temelje samce, što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije uklješteni ramovi.

Ramovi su međusobno povezani rožnjačama, fasadnim riglama i spregovima koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima.

Objekat sadrži kransku stazu za električnu jednogrednu dizalicu nosivosti 2t. Kranski nosač je sistema proste grede raspona 7.5 m. Temelji skladišta reagenasa se sastoje iz AB temeljnih stopa koje su povezane temeljnim gredama. Dimenzionisanje temeljnih stopa izvršeno je za najnepovoljniji slučaj opterećenja, gde je usvojena dubina fundiranja D_f=1.0 m. Marka betona temelja je C30, a predviđena armatura je RA400/500-2. Ispod svih temljnih konstrukcija je predviđen sloj mršavog betona debljine 10cm koji se pri izvođenju prepušta po 10cm sa svake strane temeljne konstrukcije.

Stubovi su ankerisani u temeljne stope, a preko temelja ozidan je zid visine 1.3m (od visinske kote -0.30 do +1,0m) od fasadne opeke u cementnom malteru M10. Cementni malter treba da sadrži 5% vodootpornog sredstva prema masi cementa, kako bi zid bio otporan na vlagu. Debljina zida je 37cm. Iznad zida od opeke na čeličnoj konstrukciji postavljaju se fasadni i krovni sendvič paneli ispunjeni kamenom vunom.

Za izradu predviđenih slivnika, rampe i staza predviđena je ugradnja sloja od šljake, peska i kreča (šljaka:pesak:kreč=7:2:1 granulacije 150mm), ovaj sloj ima funkciju zaštite od mraza. Po prijemu temeljnog iskopa odmah nastaviti radove na temeljnoj konstrukciji i po prijemu temelja u što kraćem roku izvršiti zatrpavanje temelja kako bi se izbeglo smanjenje nosivosti podtla zbog eventulanog priliva vode. Prvi sloj ispune oko temelja će se izvoditi u sloju od. 350mm od mešavine šljake, tla iz iskopa i kreča u odnosu 7:2:1 (šljaka: tlo iz iskopa: kreč).

Objekat magacina flotacije

Ovaj objekat predstavlja integrisano skladište za pripremu mineralnih sirovina u kome će se skladištiti negoriva i teško zapaljiva oprema. Za apsolutnu nulu objekta Integrisanog skladišta usvojena je kota +365.30m. Dimenzije skladišta u osnovi su 48x24m, visina 11.80m i površina 1217,35m^2. Magacin je projektovan kao čelična konstrukcija koja se sastoji iz nosećih ramova raspona 24m koji se postavljaju na međusobnom rastojanju od 6m. Stubovi ramova su uklješteni u temelje samce, što u konstruktivnom smislu znači da su noseći elementi konstrukcije uklješteni ramovi. Ramovi su međusobno povezani rožnjačama, fasadnim riglama i spregovima koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije.

Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Objekat sadrži kransku stazu za električnu jednomosnu dizalicu nosivosti 10t. Kranski nosač je sistema proste grede raspona 6m. Temelji Integrisanog skladišta se sastoje iz AB temeljnih stopa koje su povezane temeljnim gredama. Dimenzionisanje temeljnih stopa izvršeno je za najnepovoljniji slučaj opterećenja, gde je usvojena dubina fundiranja D_f=1.8 m. Marka betona temelja je C30, a predviđena armatura je RA400/500-2. Stubovi su ankerisani u temeljne stope, a preko temelja ozidan je zid visine 1.5m (od visinske kote -0.30 do +1,20m) od fasadne opeke u cementnom malteru M10. Iznad zida od opeke na čeličnoj konstrukciji postavljaju se fasadni i krovni sendvič paneli ispunjeni kamenom vunom.

Za izradu predviđenih slivnika, rampe i staza predviđena je ugradnja sloja od šljake, peska i kreča (šljaka:pesak:kreč=7:2:1 granulacije 150mm). Ovaj sloj ima funkciju zaštite od mraza.

Usvojena marka betona je MB35 što odgovrara klasi betona C30/35.

Objekat pumpne stanice cirkulacione vode

Za apsolutnu nulu objekta pumpne stanice cirkulacione vode sa bazenom usvojena je kota +354.10m. Objekat pumpne stanice cirkulacione vode sastoji se iz nadzemnog dela konstrukcije koji je projektovan kao čelična konstrukcija i armirano-betonskog podzemnog dela u kome su smeštene pumpe, kao i bazena za vodu. Čelična konstrukcija je dimenzija u osnovi 9.0m x 15.00m i visine 6.375m. Sastoji se iz nosećih ramova raspona 9.0 m koji se postavljaju na međusobnom rastojanju 5m. Stubovi ramova su vareni I nosači uklješteni u AB zidove. Nivo +4.32m je gornja ivica šine krana nosivosti 3t. Kranski nosači su statičkog sistema proste grede . Ramovi su međusobno povezani rožnjačama, fasadnim riglama i spregovima koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima. Na nivou +2.4m predviđena je čelična platforma za opsluživanje koja se oslanja na stubove u preseku osa 1 i B. Podzemni deo pumpne stanice je ukopan 2.8m.

Na ulazu u pumpnu stanicu je čelična platforma dimenzija u osnovi 2.6m x 4.75m i na visinskoj koti 0.00m. Sa nivoa 0.00m se silazi penjalicama do nivoa -2.8m, gornje ivice AB ploče debljine 0.30m. Zidovi podzemne AB konstrukcije su debljine 0.25m i armirani. Na mestima oslanjanja čeličnih stubova na zidove AB konstrukcije predviđena su proširenja (pos 3). Pumpe su oslonjene na temeljima pos 1, koji su sastavni deo donje ploče sa predviđenim pijadestalima. AB bazen je ukopan 2.8m i njegove dimenzije u osnovi su 15.0m x 7.0m. Donja ploča bazena je debljine 0.30m, a debljina zidova je 0.25m. Na nivou 0.00m projektovana je AB ploča debljine 0.1m ojačana gredama dimenzija poprečnog preseka 0.30m x 0.5 m. Na gornjoj ploči je predviđen otvor dimenzija 1.4m x 1.6m za pristup bazenu.

Marka betona AB konstrukcije je MB30, a predviđena armatura je RA400/500-2, gde je ispoštovan minimalni procenat armiranja.

Preko ab zida ozidan je zid visine 1.2m od opeke u cementnom malteru M10. Cementni malter treba da sadrži 5% vodootpornog sredstva prema masi cementa, kako bi zid bio otporan na vlagu. Debljina zida je 37cm.

Iznad zida od opeke na čeličnoj konstrukciji postavljaju se fasadni i krovni sendvič paneli debljine 100mm ispunjeni kamenom vunom. Spoljni lim sendvič panela je d=0.6mm, a unutrašnji lim d=0.5mm.

Objekat pumpne stanice za transport jalovine i povratne vode

Objekat pumpne stanice je jednobrodna čelična konstrukcija sa projektovanim aneksom sa jedne strane. Čelična konstrukcija je dimenzija u osnovi 46m x 22m i visine 13.6m, dok su dimenzije aneksa 15m x 36m i visina 7.4m. Krov čelične konstrukcije mlevenja je dvovodni sa padom 1:10 , dok je krov aneksa projektovan kao jednovodni krov sa padom 1:10. U statičkom smislu, čelična kostrukcija mlevenja se sastoji iz nosećih ramova raspona 21m koji se postavljaju na međusobnom rastojanju od 6m. Stubovi ramova su vareni I nosači uklješteni u AB temeljne stope. Nivo +12.5m je gornja ivica šine krana nosivosti 10t. Kranski nosači su statičkog sistema proste grede, projektovani su od varenih I profila. U nivou gornje ivice kranskog nosača predviđena je reviziona staza. Ramovi su međusobno povezani ramovskim gredama, rožnjačama, fasadnim riglama i spregovima koji obezbeđuju prostornu stabilnost konstrukcije. Veze čeličnih elemenata izvode se zavarivanjem ili zavrtnjevima.

Glavni i sekundarni elementi nosećih ramova čelične konstrukcije objekta, kao i nosećih elemenata čeličnih platformi su formirani od valjanih, varenih profila i limova. Temelji čeličnih stubova nosećih ramova i stubova čeličnih platformi su ab stope fundirane na dubini -2.0m. Temelji stubova ramova su povezani temeljnim ab gredama. Temelji čeličnih stubova nosećih ramova i stubova čeličnih platformi su ab stope fundirane na dubini -2.0m. Temelji stubova ramova su povezani temeljnim ab gredama, u svemu prema grafičkoj dokumentaciji. Predviđeno je i temeljenje opreme predviđene tehnološkim i mašinskim projektom (SAG mlin, mlin sa kuglama, pumpa primarnog ciklona za doziranje, pumpa sekundarnog ciklona za doziranje, karter pumpa, hidraulične stanice).

Marka betona AB temelja je MB30, a predviđena armatura je RA400/500-2, gde je ispoštovan minimalni procenat armiranja.

Preko temeljnih greda ozidan je zid visine 1.50m od opeke u cementnom malteru M10. Cementni malter treba da sadrži 5% vodootpornog sredstva prema masi cementa, kako bi zid bio otporan na vlagu. Debljina zida je 37cm.

Iznad zida od opeke na čeličnoj konstrukciji postavljaju se fasadni i krovni sendvič paneli debljine 100mm ispunjeni kamenom vunom. Spoljni lim sendvič panela je d=0.6mm, a unutrašnji lim d=0.5mm.

Objekat radionice za održavanje vozila - radionica za lake kamione

Nadzemni deo objekta radionice za održavanje vozila - radionica za lake kamione sastoji se od hale objekta koja je dvobrodna hala. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 37.5x48.0m (osno) ili 38.3x49.36m (gabaritno), visina hale je 13.70m i površina osnove objekta je 1890.5m^2 dok je ukuna površina svih etaža 2637.1m^2, što uključuje i sprat objekta između osa 4 i 6 površine 746.64m^2 (15.3x48.8m). Hala sadrži u prizemlju prostorije radionica, transformatorsko elektrorazvodno postrojenje, magacine rezervnih delova, garderobu i sanitarni blok, a na spratu, magacine rezervnih delova, kancelarije i sanitarni deo. Između osa 4 i 6 u hali, na koti +5.0m nalazi se spregnuta armirano-betonska međuspratna konstrukcija na zarobljenoj oplati od profilisanog lima, oslonjena na čelične grede.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm.

Objekat radionice za održavanje vozila - radionica za teške kamione

Nadzemni deo objekta radionice za održavanje vozila - radionica za teške kamione je dvobrodna hala. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 48.0x48.0m (osno) ili 48.7mx49.5m (gabaritno). Visina hale je 23.71m i površina osnove objekta je 2410.65m^2. Hala je prizemna zgrada.

Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm.

Dispečarski centar

Dispečerski centar je armirano-betonska kosntrukcija koja je računata kao ramovski, odnosno okvirni sistem. Sastoji se od AB ramova u oba ortogonalna pravca. Jedna prostorna celina dispečerskog centra fundirana je temeljima samcima , različitih dimenzija, sa dubinom fundiranja od 1.5m , koji su međusobno povezani AB veznim temeljnim gredama, različitih dimenzija, u svemu prema statičkom proračunu, dok je drugi nezavisni deo odrađen na temeljnim trakama. Projektovana klasa betona je C25/30.

U prizemlju se nalazi plivajuća ploča, koja nije konstruktivno vezana za temelje, već je samo oslonjena na tlo. Ploče iznad prizemlja, odnosno iznad I sprata , su AB ploče debljine 12cm. Računate su kao kontinualne AB krstato armirane u oba pravca. Armirano-betosnke grede su različitih dimenzija dimenzionisane uglavnom kao kontinualne grede. Projektovana klasa betona je C25/30.

Statički proračun armirano betonske konstrukcije je izvršen prema evropskom standardu za beton – EC2, dok je seizmički proračun odredjem prema EC8. Proračun za granično stanje nosivosti je odrađen prema stalnoj proračunskoj kombinaciji , za gravitaciono opterećenje, odnosno prema seizmičkoj proračunskoj kombinaciji koja uključuje i uticaje seizmike. Izvršena je i kontrola graničnog stanja upotrebljivosti, odnosno proračun veličine otvora prslina prema čestoj kombinaciji. Kontrola za proračun veličine ugiba urađen je za karakterističnu kombinaciju.

Integrisano skladište kopa

Lokacija postrojenja, uslovljena je tehnološko-mašinskim zahtevima. Objekat se nalazi u produžetku radionice lakih i teških vozila, a oko 300 m severno od nove flotacije. Ovaj objekat se sastoji iz: integrisanog skladišta i skladišta ulja i maziva. Za apsolutnu nulu objekta magacina površinskog kopa usvojena je kota +350.30m. Nadzemni deo objekta magacina površinskog kopa je dvobrodna hala. Dimenzije objekta - hale u osnovi su 42.0x36.0m (osno) ili 42.5mx36.75m (gabaritno). Visina hale je 11.2m i 7.74 (niži krov hale između osa A i B), a površina osnove objekta je 1561.9m^2. Hala je prizemna zgrada sa različitim visinama krova u brodovima hale. Krovna i fasadna obloga hale predviđena je od jednostrukog profilisanog lima debljine 0.8mm.

3.2.2. Tehnološka šema sa opisom tehnološkog procesa i načinom snabdevanja pogonskom energijom i vodom

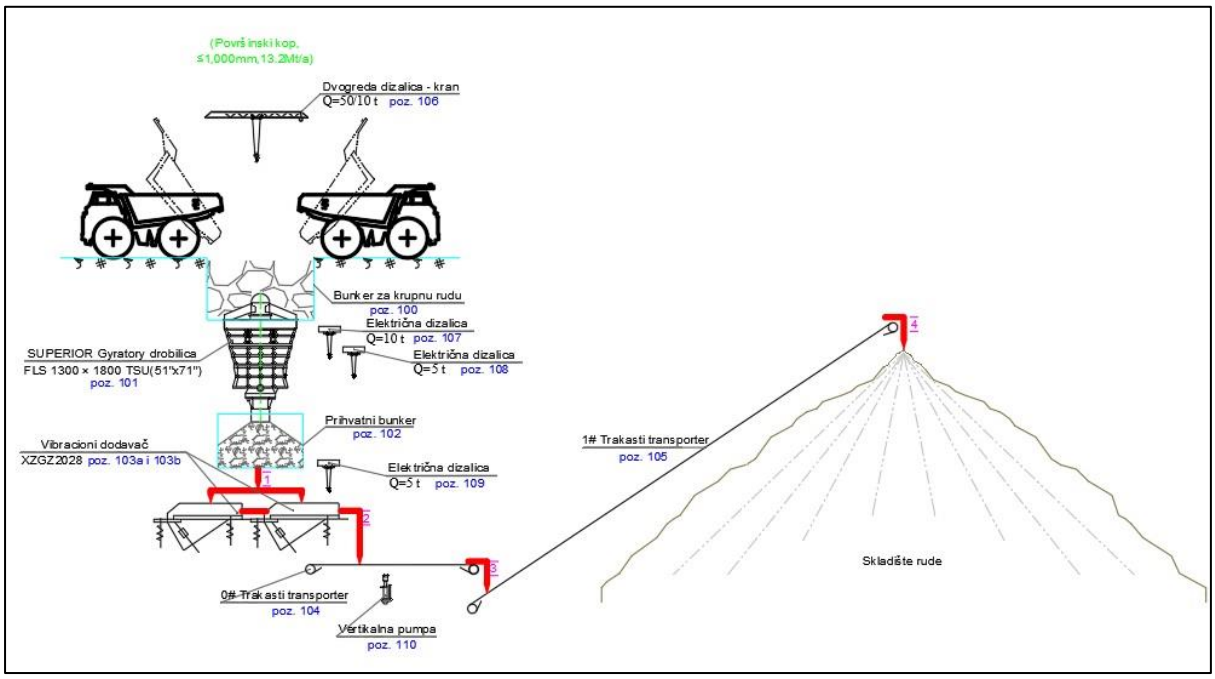
3.2.2.1. Opis tehnološkog procesa drobljenja i transporta

Rovna ruda sa površinskog kopa Veliki Krivelj,transportuje se kamionima do bunkera za krupnu rudu (poz 100), na novoj flotaciji tj. pogonu primarnog drobljenja. Tu se vrši istovar rude u prihvatni bunker pa u kružnu drobilicu. Maksimalna krupnoća rude je 1000 mm. Razbijanje vangabaritnih komada rude vrši se na PK VK., hidrauličnim čekićem . Primarno drobljenje se vrši kružnom drobilicom veličine 51"x71" (poz. 101). Primarno izdrobljena ruda, krupnoće 100% -300 mm, pada u prihvatni bunker ispod primarne drobilice (poz 102). Izdrobljena ruda se iz ovog bunkera dozira na transportnu traku broj 0# (poz. 104) pomoću dva vibro dodavača tip XZGZ-2028 (poz 103a i 103b), a sa njih, na transportnu traku broj 1# (poz. 105).

U odeljenju primarnog drobljena montiran je kran i tri dizalice i to: Dvogreda dizalica, kran od 50/10 t (poz. 106), iznad tela drobilice (poz. 101). Električna dizalica od 10 t (poz. 107) iznad el.motora drobilice i električna dizalica od 5 t (poz. 108) iznad spojnice i reduktora el. motora.

Na kraju je električna dizalica od 5 t (poz. 109) iznad vibracionih dodavača. Za odvodnjavanje odeljenja primarnog drobljenja montirana je vertikalna pumpa (poz.110) . Otvoreni sklad koristi se za amortizaciju neuravnoteženog kapaciteta i radnog vremena eksploatacije rude i primarnog drobljenja i sekundarnog dela procesa koji obuhvata mlevenje i flotiranje rude.

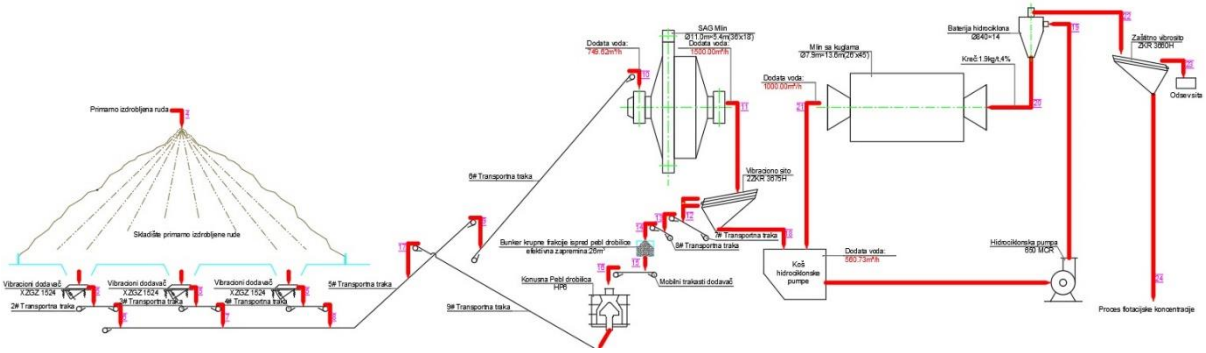
Na prilogu 3 i slici 3.3. predstavljena je: „Tehnološka šema primarnog drobljenja i transporta do sklada izdrobljene rude“.



Slika 3.3. Tehnološka šema primarnog drobljenja i transporta do sklada izdrobljene rude

3.2.2.2. Opis tehnološke šeme mlevenja i klasiranja rude

Sa površinskog kopa Veliki Krivelj, izdrobljena ruda se trakastim transporeterima doprema do skladišta koje je smešteno u zoni postrojenja za preradu. Nakon drobljenja, proces daljeg usitnjavanja i klasiranja primarno izdrobljene rude podrazumeva dvostadijalno mlevenje i jednostadijalnu klasifikaciju samlevenog proizvoda. Kapacitet sekcije mlevenja iznosi 1.666,67 t/h suve rude. Tehnološka šema mlevenja i klasiranja data je u prilogu 4 i na slici 3.4.



Slika 3.4. Tehnološka šema mlevenja i klasiranja

Primarno izdrobljena ruda gornje granične krupnoće 300 mm, sa sadržajem vlage 4,5% se posredstvom transportne trake 1# (poz. 105) doprema na otvoreni sklad (poz. X300). Ispod otvorenog sklada smešteno je 17 vibracionih dodavača (poz. X301/1-17) od kojih su 3 radna i 14 u rezervi. Ovi vibracioni dodavači (vibrohranilice) doziraju primarno izdrobljenu rudu na pripadajuće trakaste transportere: 2# (poz. X302), 3# (poz. X303) i 4# (poz. X304). Prilikom regularnog rada postrojenja, u funkciji je samo jedan od ovih trakastih transportera (ostala dva su u rezervi), pri čemu se na traku koja je u radu, ruda dozira posredstvom tri vibrohranilice. Sa transportnih traka 2#, 3# i 4# ruda se dalje doprema na sabirni trakasti transporter 5# (poz. X305).

U cilju prikupljanja i transporta rasutog materijala i vode u okviru skladišta izdrobljene rude predviđena je instalacija 5 potapajućih pumpi za rasture. Tri potapajuće pumpe (poz. X308/1, X308/2 i X308/3) instalirane su u okviru kućišta trakastih transportera 2#, 3# i 4#, respektivno. Ostale dve potapajuće pumpe (poz. X309/1-2, jedna u radu, druga u rezervi) postavljene su u kućištu trakastog transportera 5#.

Za opsluživanje uređaja u pogonu skladištenja i transporta montirane su 4 električne dizalice nosivosti od po 3 t svaka. Tri električne dizalice (poz. X306/1, X306/2 i X306/3) instalirane su u okviru kućišta trakastih transportera 2#, 3# i 4#, respektivno. Trase kretanja dizalica se podudaraju sa trasama transportera. Četvrta električna dizalica (poz. X307) postavljena je u kućištu trakastog transportera 5#.

Sabirni trakasti transporter 5# (poz. X305) doprema primarno izdrobljenu rudu sa otvorenog sklada (zajedno sa izdrobljenom rudom iz pebl drobilice) na trakasti transporter 6# (poz. X401). U okviru presipne stanice (istovar materijala sa trake 5# na traku 6#) instalirana je električna dizalica.

Trakasti transporter 6# dalje rudu doprema u poluautogeni mlin (poz. X402), dimenzija Ø11×5,4 m. Na trakastom transporteru 6# (poz. X402) instalirana je tračna vaga (poz. X402A). Pored rude, u poluautogeni mlin se dodaje i određena količina vode radi uspostavljanja odgovarajuće gustine pulpe (70% čvrste faze), kao i krečno mleko u cilju povećanja pH vrednosti pulpe.

Samleveni proizvod iz poluautogenog mlina (poz. X402) se gravitacijski dovodi na vibraciono sito sa dve prosevne površine (poz. X404), a kako bi se olakšao proces prosejavanja, na vibraciono sito (poz. X404) dodaje se i voda. Na ovom situ izdvajaju se nedovoljno samleveni komadi mineralne sirovine u vidu odseva krupnoće +6 mm, sa sadržajem vlage od 8%.

Odsev vibracionog sita se, posredstvom trakastih transportera 7# (poz. X701) i 8# (poz. X704) šalje u prihvatni bunker (poz. X700). Na trakastom transporteru 7# instalirana je tračna vaga (poz. X431A).

Prihvatni bunker se nalazi u postrojenju za pebl drobljenje i koncipiran je tako da preko jedne sipke postoji mogućnost dopremanja krupne frakcije na mobilni trakasti dodavač (poz. X705), dok se preko drugog sistema koji se sastoji od dve sipke i dopunske komore bunkera krupni komadi mogu dopremati direktno na transportnu traku 9# (poz. X707).

Trakasti dodavač (poz. X705) dozira rudu krupnoće +6 mm u pebl konusnu drobilicu (poz. X706) gde se vrši dodatno usitnjavanje. Izdrobljeni proizvod (krupnoće 80% –18 mm), posredstvom trakastog transportera 9# (poz. X707), dospeva na trakasti transporter 5# (poz. X305), preko koga se, zajedno sa rudom iz skladišta doprema na trakasti transporter 6# (poz. 401) i dalje vraća u poluautogeni mlin (poz. X402). Na taj način se formira zatvoreni ciklus prosejavanja i usitnjavnja krupne frakcije iz poluautogenog mlina.

U cilju servisiranja uređaja u postrojenju za pebl drobljenje instaliran je mosni kran nosivosti 20/5 t (poz. X708) i jedna električna dizalica nosivosti 5 t (poz. X709). Pored toga, u okviru presipne stanice 6# (istovar materijala sa trake 9# na traku 5#) instalirana je električna dizalica (poz. X710) nosivosti 3 t. Rasuti materijal i voda iz postrojenja za pebl drobljenje će se transportovati potapajućom pumpom (poz. X711).

Prosev sita (poz. X404) predstavlja finalni proizvod iz prvog stadijuma mlevenja čija krupnoća iznosi 80% –2 mm. Ovaj proizvod gravitacijski dospeva u koš hidrociklonske pumpe (poz. X405 jedna u radu, jedna u rezervi), gde se spaja sa definitivno samlevenim proizvodom iz mlina sa kuglama (poz. X403).

U svaki od dva proizvoda mlevenja dodaje se određena količina vode radi lakšeg transporta i postizanja željene gustine pulpe na ulazu u hidrociklon od 52,5% čvrste faze. Pumpa na poziciji X405 posredstvom cevovoda transportuje skupni samleveni proizvod u hidrociklonsku bateriju (poz. X406) gde se vrši klasiranje istog.

U postrojenju su instalirane dve baterije sa po 14 hidrociklona (pri čemu je jedna u radu, a druga u rezervi). S tim u vezi, pumpe na poziciji X405 imaju zajednički napojni sanduk ispod sita, na koji su obe priključene. Svaka od pumpi je povezana na po jedan cevovod koji šalje pulpu do pripadajuće hidrociklonske baterije. Na cevovodu hidrociklonske pumpe je postavljen elektromagnetni merač protoka (poz. F1).

Pesak hidrociklona (koji sadrži 70% čvrste faze) se dalje gravitacijski transportuje u mlin sa kuglama (poz. X403), dimenzija Ø7,9 × 13,6 m, na čijem se ulazu u vidu 4% rastvora dozira i krečno mleko u količini od 1,9 kg/t, kako bi se obezbedila odgovarajuća pH vrednost pulpe. U mlinu sa kuglama (poz. X403) odvija se drugi stadijum mlevenja sirovine, a proizvod iz mlina se (kao što je već napomenuto) transportuje u koš hidrociklonske pumpe (poz. X405), čime se formira zatvoreni ciklus mlevenja i klasiranja. Sadržaj čvrste faze u mlinu sa kuglama iznosi 70%.

Preliv hidrociklona kao definitivno samleveni proizvod, koji sadrži 30% čvrste faze i ima krupnoću 80% –132 μm, se gravitacijski šalje u proces flotacijske koncentracije. Na transportnoj trasi cevovoda za preliv hidrociklona postavljeno je zaštitno sito otvora 20x4 mm (poz. X407). Ovo sito služi za izdvajanje eventualnih krupnih komada sirovine koji mogu zaostati nakon procesa mlevenja. Izdvojeni komadi predstavljaju otpad koji se odlaže na gomilu i kasnije uklanja iz postrojenja. Uzorkovanje preliva vršiće se automatskim uzorkivačem (poz. X408).

Za opsluživanje uređaja u pogonu mlevenja i klasiranja instalirana su dva mosna krana nosivosti 100/20 t i 32/8 t, respektivno. Pored toga, servisiranje mlinova vršiće se preko dva robot-uređaja, od kojih je jedan namenjen za poluautogeni mlin, a drugi za mlin sa kuglama.

3.2.2.3. Opis šeme tehnološkog procesa nove flotacije

Preliv baterije hidrociklona, posle prolaska kroz automatski uzorkivač uzoraka pulpe i razdeljivač poz. X408 (MSA 3-140) i podele na dva jednaka dela odlazi na dve istovetne linije flotiranja. I linija flotiranja započinje kondicionerom poz. X409-I (Ø 6,5×6,5 m) gde se pulpa priprema za proces flotacije. Nakon kondicioniranja, pulpa odlazi na osnovno flotiranje minerala bakra koje se odvija u tri dela. Prvi deo čine tri flotacijske mašine poz. X410-I-1; X410-I-2 i X410-I-3 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Drugi deo čine dve flotacijske mašine poz. X410-I-4 i X410-I-5 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Treći deo čine dve flotacijske mašine poz. X410-I-6 i X410-I-7 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Koncentrat ovih mašina je koncentrat prve linije osnovnog flotiranja i on se spaja u košu hidrociklonske pumpe u procesu domeljavanja poz. X414 sa osnovnim koncentratom druge linije osnovnog flotiranja.

II linija flotiranja započinje kondicionerom poz. X409-II (Ø 6,5×6,5 m) gde se pulpa priprema za proces flotacije. Nakon kondicioniranja, pulpa odlazi na osnovno flotiranje minerala bakra koje se odvija u tri dela. Prvi deo čine tri flotacijske mašine poz. X410-II-1; X410-II-2 i X410-II-3 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Drugi deo čine dve flotacijske mašine poz. X410-II-4 i X410-II-5 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Treći deo čine dve flotacijske mašine poz. X410-II-6 i X410-II-7 (efektivne zapremine komore 320 m^3). Koncentrat ovih mašina je koncentrat druge linije osnovnog flotiranja i on se spaja u košu hidrociklonske pumpe (iz procesa domeljavanja) poz. X414 sa koncentratom prve linije osnovnog flotiranja.

Otok poslednjih u nizu mašina za osnovno flotiranje obe linije poz. X410-I-7 i X410-II-7 je jalovina osnovnog flotiranja koja se spaja sa otokom dopunskog flotiranja i gravitacijski odlazi u proces zgušnjavanja.

Jalovina obe linije osnovnog flotiranja se uzorkuje zasebno pomoću automatskih uzorkivača pulpe poz. SA02, SA03 (TMC 40) a osnovni koncentrat obe linije, nakon spajanja, takođe se uzorkuje automatskim uzorkivačem poz. SA07 (TMC 32).

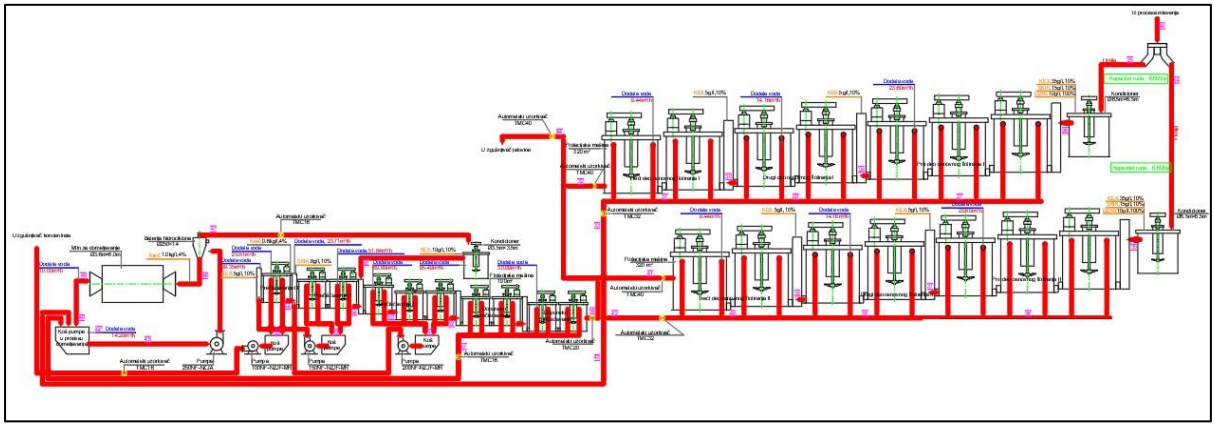
Hidrociklonska pumpa u procesu domeljavanja poz. X414 (250NF-NZJA) šalje pulpu u bateriju hidrociklona poz. X415 (Ø 250×14). Pesak hidrociklona odlazi u mlin za domeljavanje poz. X413 (mlin sa kuglama Ø 3,6×6,0 m). Preliv mlina za domeljavanje uzorkuje se automatskim uzorkivačem uzoraka poz. SA09 (TMC16) a nakon toga odlazi u koš hidrociklonske pumpe poz X414.

Preliv hidrociklona za domeljavanje odlazi u kondicioner ispred prvog prečišćavanja poz. X412 (Ø 3,5×3,5 m) gde se pulpa priprema za prečišćavanje uz dodatak kolektora KEX. Iz kondicionera pulpa odlazi u tri flotacijske mašine na prvo prečišćavanje poz. X411-1; X411-2 i X411-3 (efektivne zapremine komore 100 m^3). Otok ovih mašina odlazi u četiri flotacijske mašine poz. X411-7; X411-8; X411-9 i X411-10 (efektivne zapremine komore 100 m^3) na dopunsko flotiranje. Koncentrat dopunskog flotiranja gravitacijski odlazi u koš hidrociklonske pumpe poz. X414. Otok dopunskog flotiranja je jalovina, koja se spaja sa jalovinom osnovnog flotiranja i zajedno predstavljaju definitivnu jalovinu. Definitivna jalovina se uzorkuje pomoću automatskog uzorkivača pulpe poz. SA05 (TMC 40) i nakon toga gravitacijski odlazi u proces zgušnjavanja jalovine.

Koncentrat prvog prečišćavanja odlazi pomoću pumpe poz. X416 (200NF-NZJF-MR) u dve flotacijske mašine poz. X411-4 i X411-5 (efektivne zapremine komore 100 m^3) na drugo prečišćavanje. Koncentrat drugog prečišćavanja odlazi pomoću pumpe poz. X417 (150NF-NZJF-MR) u jednu flotacijskue mašinu poz. X411-6 (efektivne zapremine komore 100 m^3) na treće prečišćavanje. Koncentrat trećeg prečišćavanjase uzorkuje uzorkivačem poz. SA06 (TMC16) a nakon toga se pomoću pumpe poz. X418 (100NF-NZJF-MR) šalje u proces zgušnjavanja i filtriranja koncentrata.

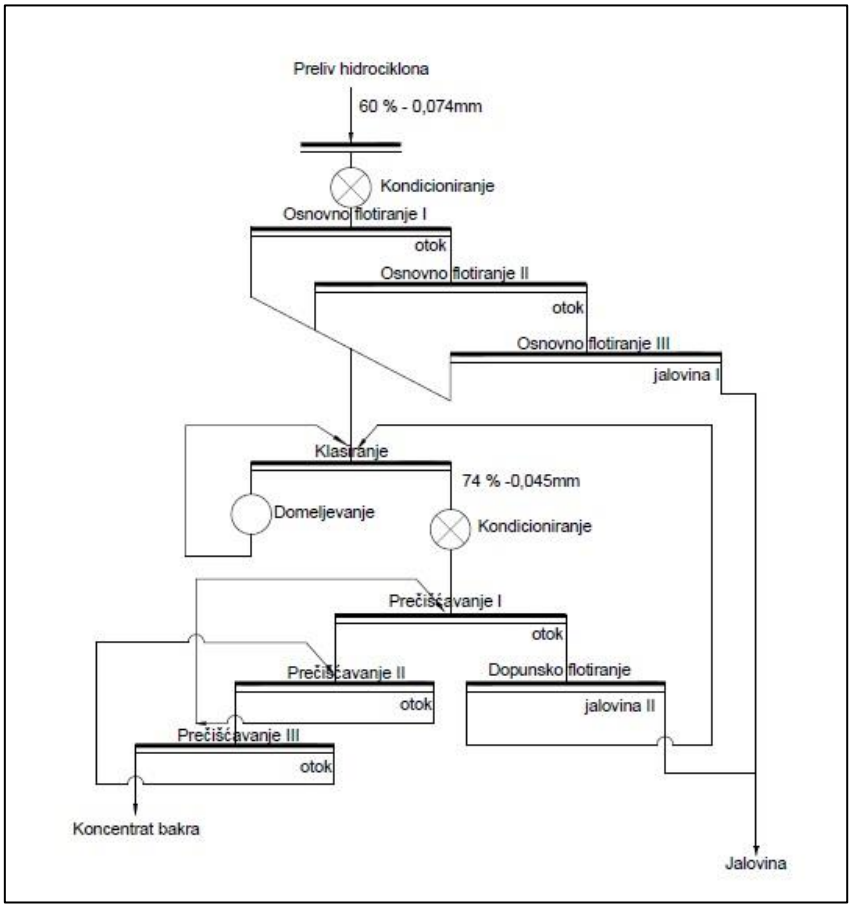
U delu postrojenja za flotacijsku koncentraciju nalaze se i tri vertikalne muljne pumpe za prikupljanje rastura.

Na slici 3.5. i u prilogu 5 prikazana je tehnološka šema flotacijske koncentracije.



Slika 3.5. Tehnološka šema flotacijske koncentracije

Na slici 3.6. prikazana je principijelna tehnološka šema flotacijske koncentracije u Novoj Flotaciji Veliki Krivelj.



Slika 3.6. Principijelna tehnološka šema flotacijske koncentracije u Novoj Flotaciji Veliki Krivelj

Vrsta, doza i koncentracija reagenasa koji se koriste u procesu flotacijske koncentracije prikazana je u Tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Mesta, doze i količina reagenasa

Reagens	Koncentracija Mesto doziranja	Doza	Količina reagenasa
Kreč	**3 %**	**3,5 kg/t**	**194,44 m^3/h**
1	Mlin sa kuglama	1,9 kg/t	105,55 m^3/h
2	Mlin za domeljavanje	1 kg/t	55,56 m^3/h
3	III prečišćavanje	0,6 kg/t	33,33 m^3/h
KEX	**10 %**	**60 g/t**	**1000 l/h**
1	Kondicioner ispred osnovnog flotiranja	35 g/t	583,34 l/h
2	Drugi deo osnovnog flotiranja	5 g/t	83,33 l/h
3	Treći deo osnovnog flotiranja	5 g/t	83,33 l/h
4	Kondicioner ispred prvog prečišćavanja	10 g/t	166,67 l/h
5	Treće prečišćavanje	5 g/t	83,33 l/h
SKIK	**10 %**	**23 g/t**	**383,33 l/h**
1	Kondicioner ispred osnovnog flotiranja	15 g/t	250,00 l/h
2	Drugo prečišćavanje	8 g/t	133,33 l/h
D_{250}	**100 %**	**10 g/t**	**16,67 l/h**
1	Kondicioner ispred osnovnog flotiranja	10 g/t	16,67 l/h

3.2.2.4. Priprema reagenasa flotacijske koncetracije

Krečno mleko

Kreč se u proces dozira tečan, u obliku vodene suspenzije – krečnog mleka sa sadržajem čvrstog 3 %. U okviru Nove Flotacije Veliki Krivelj, predviđeno je postrojenje za pripremu krečnog mleka. Za pripremu krečnog mleka upotrebljava se kreč u prahu a krečno mleko iz ovog postrojenja koristi se u pogonu mlevenja i flotiranja.

Neke karakteristike kreča i krečnog mleka:

- Ukupna potrošnja kreča je 3,5 kg/t, od toga 1,6 kg/t u procesu flotacijske koncentracije
- Gustina kreča 3300 kg/m^3
- Maseni sadržaj čvrstog u suspenziji 3 %.
- Gustina krečnog mleka oko 1020 kg/m^3
- Nasipna masa kreča 1,2-1,5 t/m^3

Opis tehnološke šeme pripreme i doziranja krečnog mleka

Kreč u prahu se kamionima transportuje do postrojenja za pripremu krečnog mleka gde se prepumpava u silose. Postoje dve istovetne linije za pripremu krečnog mleka od kojih će jedna biti u radu a druga u rezervi.

Obe linije se sastoje iz silosa X1001, dimenzija Ø 8×12,5 m efektivne zapremine 400 m^3, odakle se kreč preko zvezdastog dodavača X1003, pužnog transportera X1004 i pužnog transportera sa vagom X1005 dozira u kondicioner X1006 efektivne zapremine 71,5 m^3, gde se vrši mešanje kreča sa vodom do sadržaja čvrstog 3 %. Na ovaj kondicioner, nadovezuje se pumpa X1007 sa pripadajućim cevovodima i ventilima za svako dozirno mesto u procesu. Silosi su opremljeni pločastim zatvaračem X1002, kolektorom prašine X1009, vazdušnim topom X1010 i vibratorom silosa X1011 (u slučaju zaglave).

Reagensi

Reagensni režim u Novoj Flotaciji Veliki Krivelj prikazan je u Tabeli 3.2.

Kolektori:

- KEX u ukupnoj dozi od 60 g/t
- SKIK u ukupnoj dozi od 23 g/t

Penušač:

- D_{250} u dozi od 10 g/t

Opis skladištenja, pripreme i doziranja reagenasa

Reagensi se skladište u skladištu koje se nalazi u blizini flotacijskog postrojenja. Skladište je opremljeno kranom, prirodnom i prinudnom ventilacijom. Za premeštanje reagenasa koristi se viljuškar. U skladištu postoji prostor od:

- 47 m^2 za skladištenje KEX, što je dovoljno za oko 80 dana
- 27 m^2 za skladištenje SKIK, što je dovoljno za oko 120 dana
- 13 m^2 za skladištenje D_{250} što je dovoljno za oko 140 dana
- 26 m^2 rezervnog prostora ukoliko se ukaže potreba da se koristi još neki reagens.

Priprema reagenasa svodi se na rastvaranje sa vodom za KEX i SKIK i odvija se u postrojenju za pripremu reagenasa. D_{250} se dozira u originalnom tečnom obliku.

KEX

KEX se iz skladišta reagenasa viljuškarima dovozi do postrojenja za pripremu reagenasa gde se prebacuje u mešač i rastvara sa vodom do koncentracije od 10 %. Iz pomenutog mešača, kolektor se pomoću pumpe prebacuje u rezervoar a zatim preko CNC mašine za doziranje dovodi do mesta potrošnje.

SKIK

SKIK se iz skladišta reagenasa viljuškarima dovozi do postrojenja za pripremu reagenasa gde se prebacuje u mešač i rastvara sa vodom do koncentracije od 10 %. Iz pomenutog mešača, kolektor se pomoću pumpe prebacuje u rezervoar a zatim preko CNC mašine za doziranje dovodi do mesta potrošnje.

D_{250}

D_{250} se iz skladišta reagenasa viljuškarima dovozi do postrojenja za pripremu reagenasa gde se prebacuje u mešač. Iz pomenutog mešača, kolektor se pomoću pumpe prebacuje u rezervoar a zatim preko CNC mašine za doziranje dovodi do mesta potrošnje.

3.2.2.5. Bilans voda i vazduha

Bilans tehnološke vode u postrojenju

Kao tehnološka voda koristiće se: 1) povratna voda iz postrojenja za pripremu mineralnih sirovina i 2) povratna voda sa jalovišta. Ove vode će se prikupljati u bazenu povratne vode koji je lociran zapadno od postrojenja na koti 398 mnm. Bazen je od postrojenja udaljen oko 150 m.
Količina vlage koju sadrži ruda je 4,5%, što kapacitativno iznosi 78,53 m^3/h.

Potrebne količine tehnološke vode po mestima doziranja iznose:

- Količina vode koja se dodaje na ulazu u poluautogeni mlin (poz. X402): 749,62 m^3/h
- Količina vode koja se dodaje na vibrosito (poz. X404): 1500,0 m^3/h
- Količina vode koja se dodaje u koš hidrociklonske pumpe (poz. X404): 560,74 m^3/h

- Količina vode koja se dodaje na izlazu iz mlina sa kuglama (poz. X006): 1000,00 m^3/h
- Potrebna količina vode za pranje pogona mlevenja i klasiranja[7]: 6 m^3/h
- Potrebna količina vode za pranje pogona za skladištenje izdrobljene rude: 2 m^3/h
- Potrebna količina vode za pranje pogona pebl drobljenja: 2 m^3/h

Ukupno potrebna količina tehnološke vode (V_{UK}) za celo postrojenje skladištenja, mlevenja i klasiranja iznosi:

$$V_{UK} = 749{,}62 + 1500{,}0 + 560{,}74 + 1000{,}00 + 6 + 2 + 2 \ = 3820{,}36\ m^3/h$$

Normativ potrošnje tehnološke vode po toni suve rude iznosi 2,29 m^3/t suve rude.

Potrošnja sveže (tehničke) i sanitarne vode u postrojenju

Kao tehnička voda koristiće se sveža voda iz bazena za svežu i protivpožarnu vodu koji se nalazi na oko 120 m zapadno od postrojenja, na koti 396 m. Ovaj bazen se snabdeva svežom vodom iz Kriveljske reke preko postojeće pumpne stanice.
Planirano je da postojeća pumpna stanica bude u funkciji još jedan kraći vremenski period (oko 3 godine), nakon čega će se na Kriveljskoj reci, severozapadno od površinskog kopa, izgraditi nova brana i nova pumpna stanica. Ova nova pumpna stanica preuzeće ulogu snabdevanja postrojenja svežom vodom.

Sistem snabdevanja pijaćom i sanitarnom vodom biće povezan sa postojećim bazenom za pijaću vodu koji se napaja iz gradskog vodovoda.

Normativ potrošnje sveže tehničke vode iznosi 0,058 m^3/t suve rude, dok je normativ potrošnje sanitarne vode 0,0012 m^3/t suve rude.

Bilans voda u procesu flotacijske koncentracije gde se svrstavaju postrojenje flotacijske koncentracije, postrojenje za pripremu krečnog mleka i postrojenje za pripremu reagenasa prikazan je u Tabeli 3.3. Bilans voda je prikazan odvojeno za svaki period proizvodnje i prosečno.

[7] *Podatak dostavljen od strane Investitora*

Tabela 3.3. Bilans voda u procesu flotacijske koncentracije

Br.	Mesto potrošnje	Potrošnja vode m^3/h	Vrsta vode
1.	Tehnološka voda	509,38	Povratna
2.	Voda koja dolazi sa kr. mlekom	86,22	Sveža tehnička
3.	Voda koja dolazi sa reagensima	1,25	Sveža tehnička
4.	Zaptivna voda	30,00	Sveža tehnička
5.	Voda za pranje	10,00	Povratna
6.	Sanitarna voda	1,5	Sanitarna
		Ukupno po vrsti vode m^3/h	Normativ m^3/t
1.	Povratna voda	519,38	0,312
2.	Sveža tehnička voda	117,47	0,071
3.	Sanitarna voda	1,5	0,0009

Normativi vode iznose:

- Za povratnu vodu 0,312 m^3/t
- Za svežu tehničku vodu 0,071 m^3/t
- Za pijaću vodu 0,0009 m^3/t.

Bilans vazduha

Za potrebe flotacijskih mašina treba obezbediti sledeću količinu vazduha:

- 14 komora zapremine 320 m^3, od kojih svaka ima potrebe za vazduhom od po 63,5 m^3/min
- 10 komora zapremine 100 m^3, od kojih svaka ima potrebe za vazduhom od po 23,8 m^3/min

Ukupno: $14 \times 63,5 + 10 \times 23,8 = 889 + 238 = 1.127\ m^3/min$

Na raspolaganju su dve duvaljke kapaciteta po 1430 m^3/min, jedna radna jedna rezervna. Izabrana duvaljka zadovoljava potrebe za vazduhom.

3.2.3. Opis tehnološkog procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra

3.2.3.1. Zgušnjavanje koncentrata bakra

Definitivni koncentrat bakra iz pogona nove flotacije, sa sadržajem čvrste faze od 24,19%, transportovaće se centrifugalnom muljnom pumpom tipa 100NF-NZJH-M (jedna u radu, jedna u rezervi) do postojećeg zgušnjivača koncentrata bakra prečnika Ø40 m (poz. 61.1). U zgušnjivač (poz. 61.1) dodaje se i izvesna količina flokulanta (10 g/t, na bazi poliakrilamida) koji obezbeđuje lakše taloženje čestica koncentrata bakra.

3.2.3.2. Filtriranje koncentrata bakra

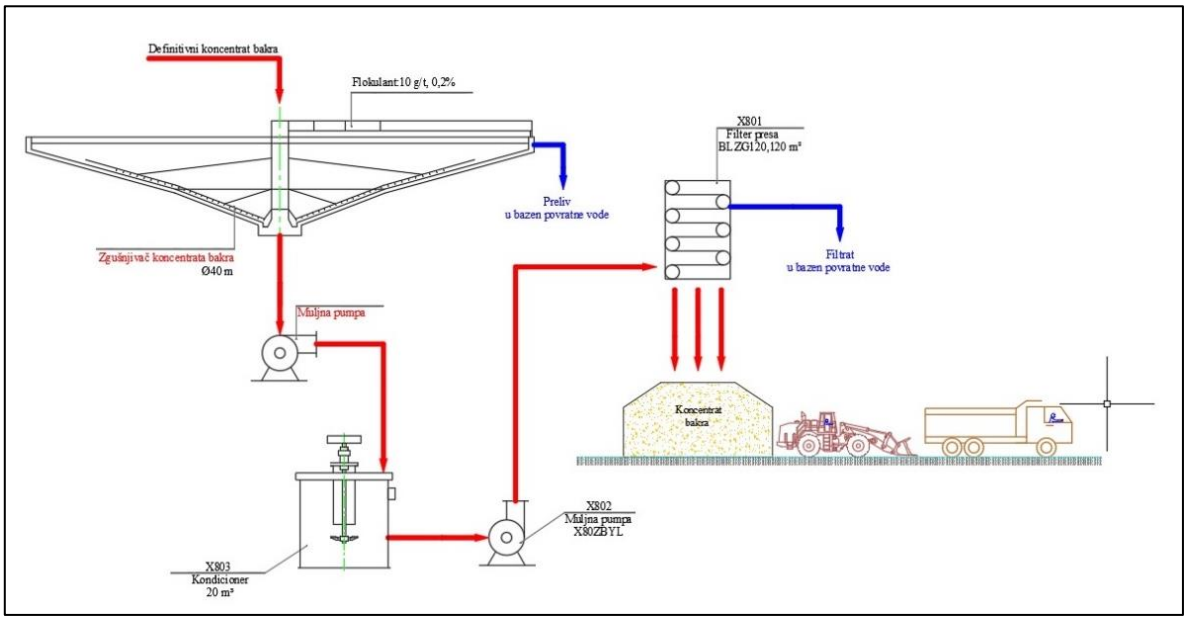
Zgusnuti koncentrat bakra, sa sadržajem čvrste faze od 55%, transportuje se centrifugalnom muljnom pumpom tipa (jedna u radu, jedna u rezervi) do kondicionera zgusnutog koncentrata (poz. X803) koji je smešten u novoj zgradi filtraže u neposrednoj blizini zgušnjivača koncentrata (kota zgrade filtraže +410 mnm). Iz kondicionera (poz. X803) zgusnuti koncentrat se dalje transportuje pomoću centrifugalne muljne pumpe tipa X80ZBYL (poz. X802, jedna u radu, jedna u rezervi) u filter presu tipa BLZG120 (poz. X801) u kojoj se obavlja druga faza odvodnjavanja koncentrata bakra.

Za pranje filter platna koristiće se pumpa za pranje platna (poz. X806), dok će se za ispiranje cevovoda za dovod pulpe u filter presu koristiti pumpa na poziciji X807 .
Definitivna vlaga u koncentratu bakra nakon filtriranja iznosi 10% (prema šemi kretanja masa). Isfiltrirani koncentrat bakra– kek iz filter prese pada na skladište koncentrata bakra kapaciteta 560 t, koje se nalazi u sastavu zgrade filtraže.

U sastavu postrojenja za filtriranje koncentrata bakra ugrađuje se kompresorski set i propratna oprema za snabdevanje vazduhom [1 kompresor vazduha tipa DSR180AZ1-B00 (poz. X804) i 2 rezervoara suvog vazduha (poz. X805)].

U postrojenju za filtriranje i skladištenje koncentrata bakra smeštena je pumpa za rastur tipa 65HDV-NZJV-R (poz. X808) i jednogredni električni kran nosivosti 10 t (poz. X809), koji se koristi prilikom remonta i održavanja opreme i uređaja.

Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra prikazana je na slici 3.7. i u prilogu 6.



Slika 3.7. Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra

Povratna voda iz postrojenja za odvodnjavanje koncentrata bakra

Preliv zgušnjivača koncentrata bakra (poz. 61.1) koristiće se kao povratna tehnološka voda koja se transportuje gravitacijski, cevovodom u dužini od 80 m i prečnika Ø159×6 mm, do novog prihvatnog bazena za povratnu vodu. U navedeni prihvatni bazen (rezervoar) za povratnu vodu transportuje se i preliv zgušnjivača jalovine.

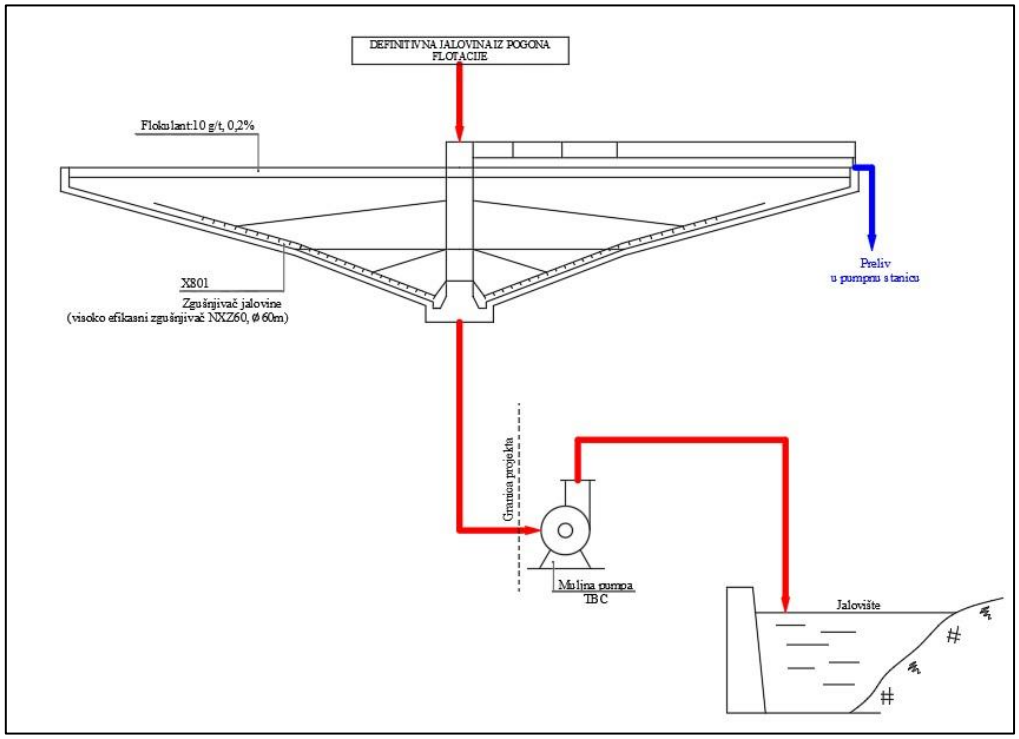
Iz pogona filtraže, predviđeno je da se filtrat iz filter prese (poz. X801), voda nakon pranja filter platna i voda nakon ispiranja cevovoda za dovod pulpe u filter presi koristi kao povratna tehnološka voda koja se transportuje gravitacijski, cevovodom u dužini od 80 m i prečnika Ø219×6 mm, do prihvatnog bazena (rezervoara) za povratnu vodu.

3.2.4. Opis tehnološkog procesa odvodnjavanja definitivne flotacijske jalovine

Definitivna jalovina iz procesa flotacijske prerade rude (jalovina I linije osnovnog flotiranja, jalovina II linije osnovnog flotiranja, jalovina dopunskog flotiranja) se cevovodom, gravitacijski, transportuje do visoko efikasnog zgušnjivača za jalovinu prečnika Ø60m (poz. X601). U procesu odvodnjavanja jalovine, u zgušnjivač se dodaje i izvesna količina flokulanta (10 g/t flokulanta na bazi poliakrilamida) koji obezbeđuje lakše taloženje čestica jalovine. Zgusnuta jalovina, koja sadrži 50% čvrstog se centrifugalnom muljnom pumpom transportuje na flotacijsko jalovište. Tehnološki proces odlaganja flotacijske jalovine biće detaljno prikazan u posebnom DRP i nije deo ovog projekta.

Preliv zgušnjivača jalovine predstavlja povratnu tehnološku vodu i ista se transportuje gravitacijski, cevovodom u dužini od 30 m i prečnika Ø813×9 mm, do prihvatnog bazena ispred nove pumpne stanice za jalovinu koja će biti smeštena u neposrednoj blizini zgušnjivača jalovine. U pumpnoj stanici smeštene su 4 pumpe tipa 400GS90 (tri u radu, jedna u rezervi), kojima se prelivna voda zgušnjivača jalovine dalje transportuje cevovodom u dužini od 1000 m i prečnika Ø914×9 mm do novog bazena povratne vode smeštenog u krugu nove flotacije, na koti +398 mnm.

Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivne flotacijske jalovine prikazana je na slici 3.8. i u prilogu 7.



Slika 3.8. Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivne flotacijske jalovine

3.2.5. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje proizvoda koncentracije

3.2.5.1. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje koncentrata bakra

U procesu zgušnjavanja koncentrata bakra koristiće se flokulant na bazi poliakrilamida (PAM).

Ukupna količina flokulanta koja se troši u procesu zgušnjavanja koncentrata bakra prikazana je u Tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Potrošnja flokulanta u procesu zgušnjavanja koncentrata bakra

Zgušnjavanje koncentrata bakra	
Potrošnja flokulanta, g/t	10,00
Procentualni rastvor, %	0,2
Časovna potrošnja, g/h (u odnosu na koncentrat)	256,4
Časovna potrošnja, kg/h (u odnosu na koncentrat)	0,2564
Časovna potrošnja, l/h (u odnosu na koncentrat)	128,2
Časovna potrošnja, m^3/h (u odnosu na koncentrat)	0,1282 (~0,13)

3.2.5.2. Priprema i distribucija flokulanta za zgušnjavanje jalovine

U procesu zgušnjavanja jalovine koristiće se flokulant na bazi poliakrilamida (PAM) u količini od 10 g/t jalovine kako bi se pospešio proces zgušnjavanja. Flokulant se dodaje kao 0,2% rastvor.

U Tabeli 3.5. prikazane su količine utrošenog flokulanta u procesu zgušnjavanja jalovine.

Tabela 3.5. Potrošnja flokulanta u procesu zgušnjavanja jalovine

Zgušnjavanje jalovine	
Potrošnja flokulanta, g/t	10,00
Procentualni rastvor, %	0,2
Časovna potrošnja, g/h (u odnosu na jalovinu)	16410,3
Časovna potrošnja, kg/h (u odnosu na jalovinu)	16,4103
Časovna potrošnja, l/h (u odnosu na jalovinu)	8205,15
Časovna potrošnja, m^3/h (u odnosu na jalovinu)	8,205

3.3. KONCEPCIJSKO REŠENJE ODVODNJAVANJA KOMPLEKSA

Opis rada sistema

Za potrebe odvodnjavanja atmosferalija (kišnog oticaja) u zoni predmetnog postrojenja formira se sistem drenažnih kanala. Njihov položaj na situacionom planu prikazan je na grafičkom prilogu 8 i na slici 3.9. svetloplavom bojom.



Slika 3.9. Situacioni plan mreže kanala za odvodnjavanje kompleksa

Predviđa se izrada dva tipa kanala:

1) armiranobetonski kanal
2) kanal od kamena ređanog u cementnom malteru.

Armiranobetonski kanal

Armiranobetonski kanal je pravougaonog poprečnog preseka, konstantne širine u dnu koja iznosi 40cm i promenjive visine 40~80cm. Nagibi kanal su promenjivi od deonice do deonice. Na rastojanju od 10 m postavljaju se dilatacione spojnice debljine 20mm. Predviđeno je da AB kanali budu otvoreni, izuzev na mestima gde kanali prolaze ispod saobraćajnica. Na tim mestima izrađuju se poklopaci dužine 60cm i širine 40cm.

Na lokacijama gde kanal sa poklopcem prolazi kroz deo terena koji nije betoniran (B6-B7 i B8-B9), izvode se betonski elementi sa strane, marke betona C20. Dužnost investitora je da po potrebi na mestima sa većom frekvencijom ljudstva postavi rešetkasta gazišta na vrhovima kanala, a sve u skladu sa zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu.

Radi lakšeg održavanja i čišćenja predviđa se izrada 12 taložnika kvadratnog preseka dimenzija LxBxH=100cm x 100cm x 100cm na mestima spajanja kanala

Kanali skupljaju površinski oticaj nastao usled padavina ili prilikom čišćenja platoa i vodu sprovode do već postojećeg drenažnog sistema na lokaciji .

Na kratkoj deonici između kontrolnih tačaka A4 i A5, kod objekta dispečerskog centra za kamione, formira se brzotok. Dužina brzotoka je 5,16 m. Za disipaciju energije predviđa se izgradnja zuba duž brzotoka, naizmenično na svakih 20cm.

Dimenzije zuba su: LxBxH= 10x10x10cm. Na nizvodnom kraju brzotoka predviđa se izrada nizvodnog zuba koji zauzima skoro čitavu širinu kanala. Nakon prelivanja nizvodnog zuba voda upada u šahtu u kontrolnoj tački A5 i umirena nastavlja tečenje nizvodno ka tački A6.

Predviđeno je prečišćavanje voda na dva mesta zbog mogućeg curenja naftnih derivata iz vozila.

1. Na kaju kanala A, od prelomne tačke A8 voda će se sprovoditi do separatora gde će se prečistiti i ispustiti u postojeću odvodnu mrežu. Na ovom mestu predviđena je ugradnja separatora ulja i lakih tečnosti kapaciteta NS30/300 l/s i zapreminom taložnika 1000 l, tip kao ACO Oleopator-Bypass G ili sličan.

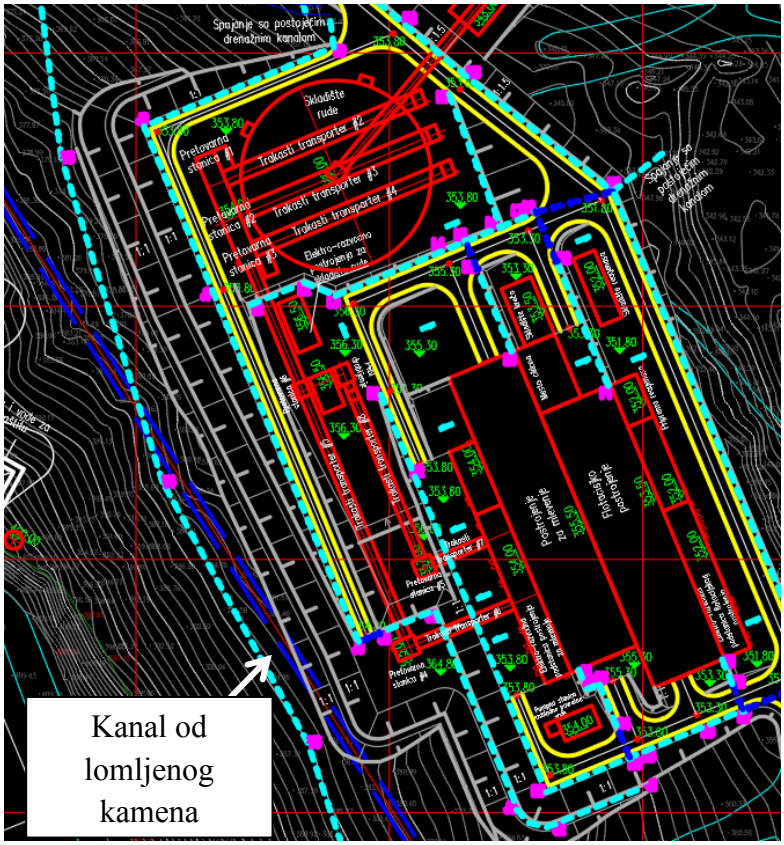
2. Iz šahte u tački K4 voda će se sprovoditi do separatora i nakon toga ispuštati u postojeću odvodnu mrežu ili recepijent. Na ovom mestu predviđena je ugradnja separatora ulja i lakih tečnosti kapaciteta *NS40/400 l/s sa eksternim* BYPASS-om tip kao ACO Oleopator G sa eksternim Bypass-om ili sličan.

Kanali B. C, D, E, F, G i H nalaze se pored saobraćajnica sa završni habajućim slojem, odnosno eksterne saobraćajnice se izrađuju sa završnim slojem od rizle. Ukoliko nekad dodje do curenja ulja i nafte iz vozila, oni se neće zadržati na površini pa tako neće ni završiti u kanalima za odvođenje kišnog oticaja. Kanali J, U , X, W i Y dolazi voda sa površina kojima se ne kreću vozila pa nema potrebe ni za prečišćavanjem. Kanal V ima veliku slivnu površinu što će dati uslovno čistu vodu i pored odvođenja vode sa saobraćajnice.

Kanal od kamena ređanog u cementnom malteru

Ovaj tip kanala koristi se jedino za izradu deonice od Y1 do Y6, u ukupnoj dužini od 445.69m, koja se nalazi na uzvišenju sa zapadne strane hale mlevenja i flotacije. Poprečni presek kanala je pravougli trapez konstantnih dimenzija celom dužinom. Dubina kanala i širina u dnu iznose 60cm, dok širina na vrhu iznosi 90cm. Njegova uloga je da prikupi površinski oticaj usled padavina i spreči da se veća količina vode i erodovanog materijala spusti niz kosine ka platou hale mlevenja i flotacije.

Na rastojanju od 3~4m, celom dužinom kanala, na visini 20cm od dna, ostavlja se otvor dimenzija 10x10cm u nagibu 10%. Njegova uloga je da prikupi podzemne vode kako bi se povećao koeficijent stabilnosti kosina koje se nalaze između kanala i hala za mlevenje i flotaciju. Njegov položaj prikazan je na slici 3.10. i na grafičkom prilogu 8.



Slika 3.10. Detalj lokacije kanala od kamena ređanog u cementnom malteru

Kanal Y će se izvesti od lomljenog kamena prema merama i dimenzijama prikazanim na crtežima. Za izradu se koristi kamen otporan na uticaj atmosferilija i mraza što je definisano standardom SRPS B.B. 8 044, SRPS B.B.8 001 i SRPS B.B.8 013. Minimalna čvrstoće kamena na pritisak treba da iznosi 100 MN/m^2.

Kamen ređan u cementnom malteru se postavlja na sloj šljunka debljine 10cm. Šljunak se takođe ugrađuje i sa bočne strane koja je pod nagibom. Ovime se stvara uloga obratnog filtera. Na mestima postavljanja otvora dimenzija 10x10cm, ugrađuje se geotekstil 400 g/m^2, kako bi se sprečilo ispiranja materijala kroz otvore. Prilikom izvođenja radova izesti dilatacionu spojnicu na svakih 10m dužine, debljine 20mm.

Sve odvodne kanale predviđene ovim projektom održavati u ispravnom i funkcionalnom stanju. Posle vremenskih nepogoda potrebno je sve kanale pregledati i po potrebi preduzeti odgovarajuće zaštitne mere.

SEPARATOR ULJA I LAKIH TEČNOSTI

Prema UREDBI O GRANIČNIM VREDNOSTIMA EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U VODE I ROKOVIMA ZA NJIHOVO DOSTIZANJE, granične vrednosti sadržaja ulja mineralniog porekla u otpadnim vodama, kod ispuštanja u površinske vode, ne sme prelaziti 10 mg/l. U slučaju ispuštanja otpadne vode u površinske vode, gde pročišćena otpadna voda treba biti sa manjim sadržajem mineralnog ulja (≤ 10 mg/l) primijenjuje se odvajač (separator) ulja i lakih tečnosti mineralnog porekla s ugrađenim koalescentnim filterom gde je garantovana količina ulja nakon prečišćavanja 0,2 - 0,5 mg/l. Prema zahtevima standarda EN 858 ovi separatori moraju da imaju 97% efikasnosti prečišćavanja otpadne vode od produkata. Veličina separatora se određuje prema maksimalnom trenutnom protoku atmosferske vode sa pripadajuće slivne površine.

DIMENZIONISANJE SEPARATORA

Određivanje nazivne veličine odvajača (separatora) mineralnih ulja vrši se pomoću sledeće formule:

NS = Qmax*fd

Početni podaci:

1. Kapacitet atmosferskih voda Qmax (l/s)
2. Gustina očekivanog ulja - benzin, dizel **< 0,85** gr/cm3
3. Faktor gustioće f_d (sve klase prečišćavanja) **1**

SEPARATOR

Na kraju kanala A:

Protok na osnovu kog je dimenzionisan separator na kraju kanala A, tj. nakon odvajanja iz tačke A8, je vrednost iz kolone "Ukupan priliv" (kolona iz tabele na slici 4) za kanal A.

Kapacitet atmosferskih voda $Q_{1max,A}$ (l/s) 222.8 l/s

Faktor gustoće fd (sve klase prečišćavanja) 1

Usvojen je separator nazivne veličine NS30/300 l/s sa BYPASS-om i zapreminom taložnika od 3000l tip kao ACO Oleopator-Bypass G ili sličan.

Na kraju kanala K:

Protok na osnovu kog je dimenzionisan separator na kraju kanala K, tj. nakon odvajanja iz šahte u tački K4, dobijen je kao zbir "Priliva vode sa pripadajuće slivne površine" (kolona iz tabele na slici 4) za kanale K, L, M, N, P, Q, S, R i T.

Kapacitet atmosferskih voda $Q_{1max,K}$ (l/s) 320.5 l/s

Faktor gustoće fd (sve klase prečišćavanja) 1

Usvojen je separator nazivne veličine NS40/400 l/s sa eksternim BYPASS-om tip kao ACO Oleopator G sa eksternim Bypass-om ili sličan.

3.4. NAČIN DOPREMANJA, PRIPREME I USKLADIŠTENJA MINERALNIH SIROVINA, KAO I USLOVI I NAČIN SKLADIŠTENJA OPREME GOTOVIH PROIZVODA, ODLAGANJE JALOVINE, PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA I KOMUNIKACIJE

Rovna ruda sa površinskog kopa Veliki Krivelj,transportuje se kamionima do bunkera za krupnu rudu na novoj flotaciji tj. pogonu primarnog drobljenja. Tu se vrši istovar rude u prihvatni bunker pa dalje u kružnu drobilicu.

Primarno izdrobljena ruda, krupnoće 100% -300 mm, se iz prihvatnog bunkera ispod primarne drobilice, pomoću dva vibro dodavača dozira na transportnu traku broj 0# i dalje transportuje transportnom trakom broj 1# do otvorenog sklada primarno izdrobljene rude.

Ispod otvorenog sklada smešteno je 17 vibracionih dodavača od kojih su 3 radna i 14 u rezervi. Ovi vibracioni dodavači (vibrohranilice) doziraju primarno izdrobljenu rudu na pripadajuće trakaste transportere: 2#, 3# i 4#. Sa transportnih traka 2#, 3# i 4# ruda se dalje doprema na sabirni trakasti transporter 5#.

Sabirni trakasti transporter 5#, doprema primarno izdrobljenu rudu sa otvorenog sklada (zajedno sa izdrobljenom rudom iz pebl drobilice) na trakasti transporter 6#. Trakasti transporter 6# dalje rudu doprema u poluautogeni mlin. Samleveni proizvod iz poluautogenog mlina se gravitacijski dovodi na vibraciono sito sa dve prosevne površine.

Odsev vibracionog sita se, posredstvom trakastih transportera 7# i 8# šalje u prihvatni bunker, koji se nalazi u postrojenju za pebl drobljenje i koncipiran je tako da preko jedne sipke postoji

mogućnost dopremanja krupne frakcije na mobilni trakasti dodavač, dok se preko drugog sistema koji se sastoji od dve sipke i dopunske komore bunkera krupni komadi mogu dopremati direktno na transportnu traku 9#. Izdrobljeni proizvod (krupnoće 80% –18 mm), iz pebl drobilice, posredstvom trakastog transportera 9#, dospeva na trakasti transporter 5#, preko koga se, zajedno sa rudom iz skladišta doprema na trakasti transporter 6# i dalje vraća u poluautogeni mlin. Pesak hidrociklona se dalje gravitacijski transportuje u mlin sa kuglama, dok se preliv hidrociklona kao definitivno samleveni proizvod gravitacijski šalje u proces flotacijske koncentracije.

Definitivni koncentrat bakra iz pogona nove flotacije, transportovaće se centrifugalnom muljnom pumpom do postojećeg zgušnjivača koncentrata bakra. Zgusnuti koncentrat bakra, se dalje transportuje centrifugalnom muljnom pumpom do kondicionera zgusnutog koncentrata. Iz kondicionera zgusnuti koncentrat se dalje transportuje pomoću centrifugalne muljne pumpe u filter presu, u kojoj se obavlja druga faza odvodnjavanja koncentrata bakra.

Isfiltrirani koncentrat bakra– kek iz filter prese pada na skladište koncentrata bakra kapaciteta 560 t, koje se nalazi u sastavu zgrade filtraže.

Definitivna jalovina iz procesa flotacijske prerade rude (jalovina I linije osnovnog flotiranja, jalovina II linije osnovnog flotiranja, jalovina dopunskog flotiranja) se cevovodom, gravitacijski, transportuje do visoko efikasnog zgušnjivača za jalovinu.

Zgusnuta jalovina, se centrifugalnom muljnom pumpom transportuje na flotacijsko jalovište Veliki Krivelj. Tehnološki proces odlaganja flotacijske jalovine biće detaljno prikazan u posebnom DRP i nije deo ovog projekta.

Preliv zgušnjivača jalovine predstavlja povratnu tehnološku vodu i ista se transportuje gravitacijski, cevovodom, do prihvatnog bazena ispred nove pumpne stanice za jalovinu. U pumpnoj stanici smeštene su 4 pumpe, kojima se prelivna voda zgušnjivača jalovine dalje transportuje cevovodom do novog bazena povratne vode smeštenog u krugu nove flotacije, na koti +398 mnm.

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

3.5.1. Snabdevanje vodom

Za potrebe snabdevanja pijaćom vodom u objektima flotacijskog postrojenja predviđa se izrada dodatnog vodovodnog sistema za novoizgrađene objekte. Postojeći objekti flotacije već su opremljeni pijaćom vodom iz gradskog vodovoda. Razvodna distributivna mreža je projektovana kao granata, od HDPE PE100 vodovodnih cevi PN 10 bara.

Količina vode koju treba obezbediti javnim vodovodom treba da zadovolji potrebe radnika koji su upošljeni u postrojenjima flotacija. Specifična potrošnja iznosi 50 l/radniku/smeni.

Ukupna planirana potrošnja vode u okviru projekta je 188.718 m³/dan, uključujući 2.534 m³/dan za potrebe rudarske proizvodnje kao i 184.611 m³/dan za potrebe prerade rude.

3.5.2. Snabdevanje vazduhom

Prema zahtevu Investitora, a za potrebe snabdevanja potrošača u okviru fabrike "Serbia Zijin Copper D.O.O." u Boru, izrađuje se nova Kompresorska stanica 8,5 bar.

Rekonstrukcija kompresorske stanice se vrši u postojećem objektu.

Kapacitet kompresorske stanice je definisan od strane Investitora. Ovim projektom je predviđena kompresorska stanica radnog (jednovremenog) kapaciteta 626 m^3/h. Instalisani kapacitet kompresorske stanice 1248 m^3/h (koji je zahtevan od strane Investitora) omogućava isporuku dodatne količine komprimovanog vazduha ukoliko se ukaže potreba prilikom rada fabrike ili rezervu prilikom servisa pojedinih uređaja.

Radni pritisak kompresora je određen u projektnom zadatku. Prilikom puštanja u rad baterije kompresora potrebno je odrediti stvarno potreban radni pritisak prema jednovremenosti potrošnje (režim rada fabrike – pik proizvodnje, vikend režim ili samo održavanje pritiska u sistemu).

Radi podjednakog vremena rada kompresora, potrebno je predvideti automatsko prebacivanje opterećenja sa jednog na drugi kompresor. Na primer, ukoliko kompresor pređe predviđeni broj sati rada, automatski će biti uključen sledeći kompresor. Povećanje ili smanjenje programiranog pritiska će biti signalizirano upozorenjem ili alarmom.

Tehnološku celinu čine 2 nova vijčana kompresora (K-1 i K-2), sa uljnim podmazivanjem, vazduhom hlađeni koji su povezani sa sušačima i filterima.

Kapaciteti postojećih kompresora su isti, a ukupni kapacitet je 1248 m^3/h na procenjenom radnom pritisku od oko 8,5 bar. Regulaciju rada kompresora je potrebno izvršiti prilikom puštanja u rad.

Iz postojećih kompresora izlazi zauljeni kondenzat, koji se odvodi u odmuljnu jamu.

Predviđen je jedan rezervoar komprimovanog vazduha, zapremine 4 m^3. Predviđeno je da rezervoar bude opremljen ventilom sigurnosti i manometrom (oprema posuda pod pritiskom) i sa unutrašnje strane zaštićeni epoksidnim premazom. Predviđen je prostor unutar objekta za smeštanje rezervoara.

Iza rezervoara je predviđena baterija od 2 sušača, koji su opremljeni filterima (pre svakog sušača po grubi i fini filter, a nakon svakog sušača po fini filter) uz pregradni zid objekta, tim zidom cevovod izlazi izvan objekta kompresorske stanice. Nakon sušača, cevovod podužnim zidom izlazi iz objekta kompresorske stanice i dalje se račva prema potrošačima.

Ventilacija, grejanje i hlađenje kompresorske stanice:

Za ventilaciju prostorije kompresorske stanice predviđene su usisne žaluzine na vratima prostorije.

Dežurno grejanje prostorija obavlja se električnim kaloriferima. Unutrašnja minimalna projektna temperatura je 7-10°C.

Prilikom rada kompresora u prostoriji prema zahtevima proizvođača predviđen je aksijalni ventilator za izbacivanje zagrejanog vazduha iz prostorije.

Cevovod i armatura:

Za cevovod komprimovanog vazduha predviđene su crne čelične bešavne. Kao zaporna armatura korišćeni su navojni loptasti ventili i leptir ventili sa prirubničkim spojevima.

Cevovod komprimovanog vazduha potrebno je postavljati u padu od 3‰, i na najnižim tačkama postavljati predviđene odvajače kondenzata. Položaj odrediti u toku izvođenja instalacije.
Cevi se oslanjaju na konzole i nosače, a vezuju šelnama sa gumenim osiguranjem.
Za potrebe flotacijskih mašina treba obezbediti sledeću količinu vazduha:

- 14 komora zapremine 320 m^3, od kojih svaka ima potrebe za vazduhom od po 63,5 m^3/min
- 10 komora zapremine 100 m^3, od kojih svaka ima potrebe za vazduhom od po 23,8 m^3/min

Ukupno: $14 \times 63,5 + 10 \times 23,8 = 889 + 238 = 1.127$ m^3/min
Na raspolaganju su dve duvaljke kapaciteta po 1.430 m^3/min, jedna radna jedna rezervna. Izabrana duvaljka zadovoljava potrebe za vazduhom.

3.5.3. Snabdevanje električnom energijom

Nova flotacija Veliki Krivelj napajaće se preko nove TS 110/10 kV koja će biti postavljena južno od postrojenja flotacijske koncentracije. Deo kopa, jalovišta i napajanja pumpnih postrojenja vršiće se preko postojeće TS 110/35/6 kV.

Nova trafostanica TS 110kV/10kV na rudarskom području VK

Za potrebe proširenja rudnika i flotacije Veliki Krivelj potrebno je izgraditi novu trafostanicu TS 110/10kV u blizini postojeće trafostanice 110/35 kV.

Napajanje trafostanica vrši se preko dva dalekovoda 110kV (Bor 2 i Zaječar 2). Na strani 110kV postoje dva sistema sabirnica tako da se može vršiti kombinacija napajanja kako bi se osiguralo nesmetano napajanje. 110 kV postrojenje je postavljeno na otvorenom, kao i transformatori 110/10 kV, postrojenje 10kV je smešteno unutar objekta. Postavljena su tri glavna transformatora snage 31,5MVA sa mogućnošću regulacije primarnog napona.

Sekundarni deo trafostanice se sastoji iz jednog sistema sabirnica 10 kV podeljen u tri sekcije. Na 10kV strani postrojenje se sastoji od četrnaest izvodnih ćelija, dve kompenzacione ćelije, dve ćelije za ograničenje zemljospoja, četiri spojne ćelije, dve ćelije za merenje i zaštitu i tri trafo ćelije. Postrojenje je gasom izolovano, oklopljeno metalom (GIS).

Trafostanica se prostire na površini 60m x 80m. Po obimu trafostanice predviđen je protivpožarni put. Zgrada trafostanice je dimenzija 45m x 12m x 10m sa dva nivoa.

3.5.4. Otprašivanje i ventilacija

Otprašivanje objekata u pogonu primarnog drobljenja i transporta rude

Tokom procesa drobljenja i transporta, nastaje mineralna prašina koja se emituje neposredno u radnu sredinu. S tim u vezi, predviđene su kompleksne mere mehaničko odstranjivanje prašine u cilju obezbeđenja potrebnih uslova u radnoj sredini datim u odgovarajućim standardima za projektovanje industrijskih postrojenja.

Pogon primarnog drobljenja je opremljen konusnom drobilicom. Ruda se istovaruje iz kamiona u konsunu drobilicu, a iz nje u bunker. Iz bunkera se materijal utovaruje na trakasti transporter preko dva vibro dodavača.

Za otprašivanje bunkera na platformi na koti -8,50 m se nalaze dva pojedinačna patronska impulsna filtera za otprašivanje. Kapacitet svakog od njih je 5000 m^3/h, stepen izdvajanja je iznad 99,5%, a snaga ventilatora je 5,5 kW. Prašina skupljena u ovim filterima se istovaruje nazad u bunker.

Za otprašivanje dva vibro dodavača ispod bunkera konusne drobilice, po jedan pojedinačni patronski impulsni filter za otprašivanje je postavljen u gornjem delu oba presipna mesta iz vibro dodavača na trakasti transporter, gde je kapacitet jednog gornjeg filtera 3000 m^3/h, stepen izdvajanja je iznad 99,5%, a snaga ventilatora je 3,0 kW, i ukupno ih je dva; i po jedan pojedinačni patronski impulsni filter za otprašivanje je postavljen u donjem delu oba presipna mesta iz vibro dodavača na trakasti transporter pri čemu je kapacitet donjih filtera 5000 m^3/h, stepen izdvajanja je iznad 99,5%, a snaga ventilatora je 5,5 kW, i ukupno ih je takođe dva. Prašina sakupljena u ovim filterima se direktno istovaruje na trakasti transporter.

U isto vreme predvidjeno je šest prečistača vazduha, kapaciteta svakog od 3000 m^3/h, stepena izdvajanja iznad 99,5% i snage ventilatora 3,0 kW, od kojih su dva prečistača vazduha postavljena na platformi na koti -8,50 m, dva prečistača vazduha postavljena na platformi na koti -21,00 m i dva prečistača vazduha postavljena na galeriji trakastog transportera na koti -24,50 m.

Ventilacija trakastih transportera br.1 i br. 5

Podzemni hodnik trakastog transportera br. 1 proteže se izmedju presipne stanice na koti 304,500 m i početka nadzemnog dela trakastog transportera na koti 345,640 m. Na sredini podzemnog hodnika transportera br. 1 uz sam podzemni hodnik nalazi se stepenište kojim je omogućen pristup sa površine terena do podzemnog hodnika i obrnuto. U zidovima stepeništa predvidjen je i vazdušni kanal za snabdevanje svežim vazduhom. U ovaj vazdušni kanal svež vazduh se ubacuje pomoću ventilatora SWF(A)-I-5.5, na koti 346,800 m pored stepeništa, kapaciteta 14562 m^3/h i priraštaju od 840 Pa, snage motora 7,5kW.

Ventilacija podzemnog dela trakastog transportera br. 1 ostvarena je pomoću 9 aksijalnih tunelskih ventilatora postavljenih duž hodnika trakastog transportera br. 1, kapaciteta Q=5000 m^3/h, priraštaja pritiska P=343 Pa i snage motora N=0,75 kW.
Svež vazduh za provetravanje podzemnog hodnika trakastog transportera br. 1 ulazi u objekat stepeništa kroz protivpožarnu klapnu 400x1000, struji nadole kroz vertikalni vazdušni kanal u zidu stepeništa i ubacuje se u sredinu podzemnog hodnika iz ovog vazdušnog kanala kroz rešetku 1600x600.

Posle ulaska u hodnik trakastog transportera br. 1 struja vazduha se grana na dve istovetne vazdušne struje. Prva izlazna vazdušna struja se transportuje naniže ka presipnoj stanici pomoću 4 ventilatora koji rade u rednoj sprezi, a druga izlazna vazdušna struja se transportuje naviše ka nadzemnom delu ovog transportera pomoću 5 ventilatora koji rade u rednoj sprezi.

Podzemni hodnik trakastog transportera br. 5 proteže se između skladišta za rudu na koti -10,700 m i početka nadzemnog dela trakastog transportera na koti 2,896 m. Ventilacija podzemnog dela trakastog transportera br. 5 ostvarena je pomoću 4 aksijalna tunelska ventilatora postavljenih duž hodnika trakastog transportera br. 5. Kapacitet svakog od njih je Q=5000 m^3/h, priraštaj pritiska je P=343 Pa, i snaga motora je N=0,75 kW. Sveža vazdušna struja za provetravanje podzemnog hodnika trakastog transportera br. 5 ubacuje se u hodnik trakastog transportera iz skladišta za rudu na koti -10,700 m. Cirkulacija vazduha između skladišta za rudu i početka nadzemnog dela trakastog transportera br. 5 se ostvaruje pomoću 4 ventilatora koji rade u rednoj sprezi.

Otprašivanje u skladištu izdrobljene rude

Tokom procesa skladištenja i transporta, nastajaće mineralna prašina, koja se emituje neposredno u radnu sredinu. U ovom delu pogona predviđen je sistem suvog odstranjivanja prašine.

U skladište izdrobljene rude materijal se dovodi trakastim transporterom br. 1 kojim se puni skladište. Za transport izdrobljene rude iz skladišta predviđeni su trakasti transporteri br. 2, br. 3 i br. 4. Na donjem delu skladišta za rudu nalazi se 17 otvora za istovar materijala raspoređenih u 3 reda simetrično u odnosu na uzdužnu osu skladišta izdrobljene rude. U istovremenom radu nalaze se 4 istovarna mesta dok su ostalih 13 u rezervi. Ispod svakog otvora nalazi se vibro dodavač iz koga se preko sipke-istovarnog šuta materijal utovaruje na odgovarajući trakasti transporter. Na trakasti transporter br. 2 se materijal utovaruje iz 5 otvora, na trakasti transporter br. 3 se materijal utovaruje iz 7 otvora i na trakasti transporter br. 4 se materijal utovaruje iz 5 otvora.

Sa trakastih transportera br. 2, br. 3 i br. 4 se istovar materijala vrši na trakasti transporter br. 5 kojim se izdrobljena ruda odvodi iz skladišta. Sistem za suvo otprašivanje obuhvata dve linije.

Prva linija predstavlja sistem za otprašivanje C-1 i obuhvata sledeća odsisna mesta opremljena zatvorenim odsisnim haubama:

- -istovarno mesto iz vibro dodavača u sipku trakastog transportera br. 2 (5 odsisnih mesta)
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 2 iz sipke vibro dodavača (5 odsisnih mesta)
- -istovarno mesto trakastog transportera br. 2 na trakasti transporter br. 5
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 5 iz trakastog transportera br. 2
- -istovarno mesto iz vibro dodavača u sipku trakastog transportera br. 3 (7 odsisnih mesta)
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 3 iz sipke vibro dodavača (7 odsisnih mesta)
- -istovarno mesto trakastog transportera br. 3 na trakasti transporter br. 5
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 5 iz trakastog transportera br. 3

Na priključku svakog odsisnog mesta predviđene su elektromotorne leptiraste klapne čijim se radom upravlja u sprezi sa radom vibro dodavača. Od ovih odsisnih mesta se zaprašeni vazduh odvodi sistemom vazduhovoda do centralnog patronskog filtera sa impulsnim otresanjem sledećih tehničkih karakteristika:

- -kapacitet: 34600 m^3/h
- -filterska površina: 570 m^2
- -stepen izdvajanja: veći od 99,5%

- -pad pritiska u filteru: 1500 Pa
- -brzina filtriranja: manja od 0,8 m/min
- -potrošnja komprimovanog vazduha za regeneraciju: 2,4 Nm^3/min
- -masa filtera: 12400 kg

Druga linija predstavlja sistem za otprašivanje C-2 i obuhvata sledeća odsisna mesta opremljena zatvorenim odsisnim haubama:

- -istovarno mesto iz vibro dodavača u sipku trakastog transportera br. 4 (5 odsisnih mesta)
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 4 iz sipke vibro dodavača (5 odsisnih mesta)
- -istovarno mesto trakastog transportera br. 4 na trakasti transporter br. 5
- -utovarno mesto na trakasti transporter br. 5 iz trakastog transportera br. 4

Na priključku svakog odsisnog mesta predviđene su elektromotorne leptiraste klapne čijim se radom upravlja u sprezi sa radom vibro dodavača. Od ovih odsisnih mesta se zaprašeni vazduh odvodi sistemom vazduhovoda do centralnog patronskog filtera sa impulsnim otresanjem sledećih tehničkih karakteristika:

- -kapacitet: 34600 m^3/h
- -filterska površina: 570 m^2
- -stepen izdvajanja: veći od 99,5%
- -pad pritiska u filteru: 1500 Pa
- -brzina filtriranja: manja od 0,8 m/min
- -potrošnja komprimovanog vazduha za regeneraciju: 2,4 Nm^3/min
- -masa filtera: 12400 kg

Za obezbeđenje komprimovanog vazduha za impulsno otresanje oba filtera predviđen je jedan kompresor za vazduh sledećih tehničkih karakteristika:

- -oznaka: EM-25120
- -kapacitet: 3 Nm^3/min,
- -radni pritisak: 0,8 MPa
- -snaga: 18,5 kW

Ventilacija u hali mlevenja i klasiranja

Instalacija za ventilaciju u Flotaciji obuhvata lokalnu ventilaciju sledećih prostorija:

- -Hala mlevenja
- -Hala flotacije
- -Invertorsko postrojenje mlevenja

- -Srednje-naponsko razvodno postrojenje flotacije
- -Prostorije toaleta i tuš kabine
- -Trafo stanica mlevenja

Ovim projektom je takodje obuhvaćena i lokalna klimatizacija split klima uredjajima i električno grejanje jednog broja prostorija u zgradi Flotacije.

Instalacija za ventilaciju **u hali mlevenja** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -12 krovnih ventilatora DWT-I No.11.2 za otpadni vazduh (poz. S-1)
- -6 aksijalnih zidnih ventilatora T35-11 No.6.3 za otpadni vazduh (poz. S-3)

Instalacija za ventilaciju **u hali flotacije** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -12 krovnih ventilatora DWT-I No.9 za otpadni vazduh (poz. S-2)
- -6 aksijalnih zidnih ventilatora T35-11 No.6.3 za otpadni vazduh (poz. S-3)
- -10 aksijalnih zidnih ventilatora T35-11 No.5.6 za otpadni vazduh (poz. S-4)

Instalacija za ventilaciju **u invertorskom postrojenju mlevenja** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -4 aksijalna zidna ventilatora T35-11 No.5.6 za otpadni vazduh (poz. S-4)

Instalacija za ventilaciju **u srednje-naponskom razvodnom postrojenju flotacije** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -7 aksijalnih zidnih ventilatora T35-11 No.3.15 za otpadni vazduh (poz. S-5)

Instalacija za ventilaciju **prostorija toaleta i tuš kabina** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -8 aksijalnih zidnih ventilatora T35-11 No.2.8 za otpadni vazduh (poz. S-6)

Instalacija za ventilaciju **trafo stanice mlevenja** obuhvata lokalnu ventilaciju sa sledećim ventilatorima:

- -4 aksijalna cevna ventilatora CDZ No.6.3F za otpadni vazduh (poz. S-7)

Instalacija za klimatizaciju **trafo stanice mlevenja** obuhvata lokalnu klimatizaciju sa split klima uredjajima:

- -4 split klima uredjaja za hladjenje podnog tipa (5P) (poz. KW-1, KN-1)

Instalacija za **klimatizaciju 2. i 3. sprata razvodnog postrojenja mlevenja** obuhvata lokalnu klimatizaciju sa split klima uredjajima:

- -13 split klima uredjaja za hladjenje podnog tipa (3P) (poz. KW-2, KN-2)

Instalacija za **električno grejanje prostorija u prizemlju, 2. i 3. spratu** obuhvata električne radijatore sledećih tehničkih karakteristika:

- -25 električnih radijatora toplotnog kapaciteta 2500 W
- -2 električna radijatora toplotnog kapaciteta 1500 W

Instalacija za grejanje je izvedena pomoću električnih radijatora i namenjena je za obezbedjivanje unutrašnje projektne temperature od 20°C u zimskom periodu godine, a instalacija za klimatizaciju je izvedena kao lokalna klimatizacija split klima uredjajima (unutrašnja i spoljašnja jedinica) i namenjena je za hladjenje u letnjem periodu godine.

Instalacija za električno grejanje obuhvata sledeće električne radijatore:

- -4 električna radijatora sa toplotnim kapacitetom 1,2 kW (poz. S-1)
- -16 električnih radijatora sa toplotnim kapacitetom 1,5 kW (poz. S-2)
- -15 električnih radijatora sa toplotnim kapacitetom 2 kW (poz. S-3)

Raspored električnih radijatora po prostorijama je sledeći:

1. Prvi sprat
1.1. Soba za obuku-6 električnih radijatora snage 1,5 kW
1.2. WC-2 električna radijatora snage 1,2 kW
1.3. Kancelarija-1 električni radijator snage 2 kW
1.4. Dežurana-1 električni radijator snage 1,5 kW
1.5. Hol i izložbeni prostor-3 električna radijatora snage 2 kW
1.6. Kancelarija za geologiju i geodeziju-6 električna radijatora snage 2 kW
2. Drugi sprat
2.1. Kancelarija (veća)-6 električnih radijatora snage 1,5 kW
2.2. WC-2 električna radijatora snage 1,2 kW
2.3. Kancelarija (manja)-1 električni radijator snage 2 kW
2.4. Ostava-1 električni radijator snage 1,5 kW
2.5. Sala za sastanke-2 električna radijatora snage 1,5 kW
2.6. Sala za nadzor-4 električna radijatora snage 2 kW

Instalacija za klimatizaciju obuhvata sledeće split klima uredjaje:

- -10 split klima uredjaja za hladjenje podnog tipa (3P) (poz. KN-1), rashladnog kapaciteta 7,2 kW i snage 2÷3 kW
- -1 split klima uredjaj za hladjenje podnog tipa (2P) (poz. KN-2), rashladnog kapaciteta 5,1 kW i snage 1,2÷2 kW
- -2 split klima uredjaja za hladjenje za montažu na zid (2P) (poz. KN-3), rashladnog kapaciteta 5,1 kW i snage 1,2÷2 kW
- -3 split klima uredjaja za hladjenje podnog tipa (2P) (poz. KN-4), rashladnog kapaciteta 2,6 kW i snage 0,8÷1 kW

Raspored split klima uredjaja (unutrašnje jedinice) po prostorijama je sledeći:

1. Prvi sprat
1.1. Soba za obuku-2 podne unutrašnje jedinice (poz. KN-1)
1.2. Kancelarija-1 podna unutrašnja jedinica (poz. KN-4)
1.3. Dežurana-1 podna unutrašnja jedinica (poz. KN-4)
1.4. Hol i izložbeni prostor-1 podna unutrašnja jedinica (poz. KN-1)
1.5. Kancelarija za geologiju i geodeziju-2 podne unutrašnje jedinice (poz. KN-1)
2. Drugi sprat
2.1. Kancelarija (veća)-2 podne unutrašnje jedinice (poz. KN-1)
2.2. Kancelarija (manja)-1 podna unutrašnja jedinica (poz. KN-4)
2.3. Kompjuterska prostorija-2 zidne unutrašnje jedinice (poz. KN-3)
2.4. Sala za sastanke-1 podna unutrašnja jedinica (poz. KN-2)
2.5. Sala za nadzor-3 podne unutrašnje jedinice (poz. KN-1)

3.5.5. Eksterne saobraćajnice unutar industrijskog kompleksa

Eksterne saobraćajnice su saobraćajnice oko radionica za popravku i održavanje kamiona, integrisanog skladišta površinskog kopa, skladišta ulja i maziva, objekta primarnog drobljenja. Trasa saobraćajnice širine 14m, počinje od raskrsnice severno od objekta skladišta rude i završava se spajanjem sa putevima na samom površinskom kopu Veliki Krivelj na severo-istoku.

Normalni profil saobraćajnice širine 14m projektovan je od dve trake za kontinualnu vožnju širine 7m. Ukupna dužina saobraćajnice iznosi 2822.93m. Sastav kolovozne konstrukcije je sledeći:

Donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/63mm	d= 15cm

Završni donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/31,5mm	d= 50cm
Nevezani habajući sloj frakcije 0-22mm	d= 20cm
UKUPNO:	d= 85cm

Mešavinu kamenih zrna za učvršćivanje i zaptivanje nevezanog habajućeg sloja (NHS) treba razastreti na već ugrađeni sloj skeletne mešavine kamenih zrna u količini koja je potrebna za potpuno popunjavanje šupljina na površini sloja, kao i za delimično pokrivanje.

Količinu vode koja se dodaje za poboljšanje prodiranja zrna u šupljine skeletnog sloja, odnosno za učvršćivanje površine skeletnog sloja agregata za NHS, treba dodavati ravnomerno prskanjem. Za postizanje konačne gustine upotrebljavaju se lakši statički valjci. Kvalitet izvedenih radova pri ugrađivanju NHS uslovljava minimalnu debljinu sloja od 15 cm, što je u ovom slučaju ispunjeno jer debljina NHS iznosi 20cm. Nakon izvedenih iskopa do određenih kota, predviđa se mehaničko nabijanje temeljnog tla do odgovarajućeg stepena zbijenosti od 95%. Na mestima gde se radi nasip, materijal se zbija do stepena zbijenosti od 98%, a modul stišljivosti svakog sloja nasipa mora biti najmanje 35 MPa, dok završni sloj nasipa mora imati modul stišljivosti najmanje 40 MPa. Nasipavanje vršiti u slojevima od 20cm.

Za formiranje nasipa koristi se materijal iz iskopa i materijal iz pozajmišta. Pozajmište predstavlja raskrivka na površinskom kopu Veliki Krivelj, iz kog će se izvaditi dodatni materijal u količini oko 110 000 m^3 koji je dodatno potreban za formiranje nasipa.

3.5.6. Interne saobraćajnice unutar industrijskog kompleksa

Interne saobraćajnice su saobraćajnice oko zona postrojenja za mlevenje i flotiranje, skladišta primarno izdrobljene rude, zgušnjivača i pumpne stanice za jalovinu, kao i do parkinga u neposrednoj blizini dispečerskog centra za kamione. Trasa saobraćajnice počinje od parkinga na ulazu koji se nalazi na severo-istočnoj strani kompleksa i završava kod zgušnjivača jalovine na južno-zapadnom delu, dok se oko postrojenja za drobljenje i flotiranje formiraju prilazi do svih objekata. Pomenute saobraćajnice su širine 9m, 7m i 4m.

Normalni profil saobraćajnice širine 9m projektovan je od dve trake za kontinualnu vožnju širine 4,5m. Ukupna dužina saobraćajnice u ovoj širini kolovoza iznosi 520m. Sastav kolovozne konstrukcije je sledeći:

Donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/63mm	d= 20cm
Završni donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/31,5mm dodatno stabilizovanog sa cementom	d= 25cm
Gornji noseći sloj od betona marke MB35	d= 24cm
UKUPNO:	d= 69cm

Normalni profil saobraćajnice širine 7m projektovan je od dve trake za kontinualnu vožnju širine 3,5m. Ukupna dužina saobraćajnice u ovoj širini kolovoza iznosi 765m. Sastav kolovozne konstrukcije je sledeći:

Donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/63mm	d= 20cm
Završni donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/31,5mm dodatno stabilizovanog sa cementom	d= 25cm
Gornji noseći sloj od betona marke MB35	d= 24cm
UKUPNO:	d= 69cm

Normalni profil saobraćajnice širine 4m projektovan je od dve trake za kontinualnu vožnju širine 2m. Ukupna dužina saobraćajnice u ovoj širini kolovoza iznosi 825m. Detalj kolovoza je prikazan na grafičkom prilogu broj TGP XIII.2 - 07.

Sastav kolovozne konstrukcije je sledeći:

Donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/63mm	d= 20cm
Završni donji noseći sloj od drobljenog agregata 0/31,5mm dodatno stabilizovanog sa cementom	d= 25cm
Gornji noseći sloj od betona marke MB35	d= 21cm
UKUPNO:	d= 66cm

Oivičenje kolovoznih površina izvršeno je prefabrikovanimn betonskim elementima (ivičnjacima) dimenzija 10x20x49,5cm izrađeni od betona MB25.

Nakon izvedenih iskopa do kota predviđenih projektom, predviđa se mehaničko nabijanje temeljnog tla do odgovarajućeg stepena zbijenosti od 95%.. Na mestima gde se radi nasip, materijal se zbija do stepena zbijenosti od 98%, a modul stišljivosti svakog sloja nasipa mora biti najmanje 35 MPa, dok završni sloj nasipa mora imati modul stišljivosti najmanje 40 MPa. Nasipavanje vršiti u slojevima od 20cm.

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

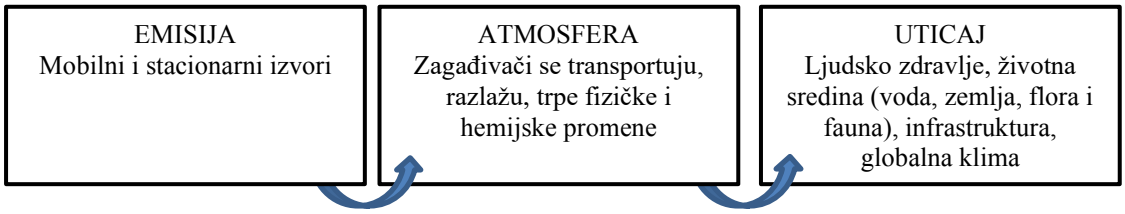
3.6.1. Emisija prašine i gasova

Emisije u vazduhu se javljaju tokom svake faze ciklusa rudnika, ali posebno tokom istraživanja, i aktivnosti u toku rada (miniranje, utovar i transport, drobljenje i dr.). Rudarske operacije mobilišu velike količine materijala i skladovi rude i odlagališta jalovine sadrže čestice male veličine koje lako raspršuje vetar.

Najveći izvori zagađenja vazduha u rudarstvu predstavljaju :

- PM čestice koje se transportuju usled delovanja vetra kao rezultat iskopavanja, miniranja, transporta materijala, erozija vetrom sa površina površinskih kopova, flotacijskih jalovišta i odlagališta jalovine, skladova rude i transportnih puteva.
- Emisije gasova pri sagorevanju goriva u stacionarnim i mobilnim izvorima, eksplozije i prerada minerala.

Kada zagađivači uđu u atmosferu, oni pretrpe fizičke i hemijske promene pre dostizanje receptora (slika 3.11). Ovi zagađivači mogu izazvati ozbiljne posledice po zdravlje ljudi i na okruženje.



Slika 3.11. Uticaj zagađivača vazduha

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:

- Izgradnje postrojenja nove flotacije
- Redovnog rada postrojenja svih objekata

Radovi u toku izgradnje su:

- zemljani radovi – obuhvata iskop zemlje za pripremu terena za izvođenje radova
- betonski i armirano betonski radovi - za izradu armirano betonske konstrukcije
- armirački radovi - sečenje i savijanje betonskog gvožđa kao i postavljanje armature
- osmatranje tla i objekata – vrši se geodetsko snimanje iz razloga kontrole mera i položaja glavnih konstruktivnih elemenata.
- izrada i montaža čeličnih konstrukcija – vrši se ugradjivanje izrađenih podsklopova i sklopova

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

Prognoziranje emisije prašine pri radu rudarske mehanizacije

U toku izgradnje nove flotacije (pripremni radovi), najviše mehanizacije će se koristiti pri zemljanim radovima. Prilikom ovih radova koristiće se[8]:

- Kamion Tonly, nosivosti 65 t, (4.kom.)
- Bager Volvo, zapremine kašike V=5,3 m^3, (2 kom)
- Buldozer (1 kom.).

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 3.6. je data procena godišnje emisije štetnih materija (suspendovanih čestica) za projektovanu opremu koja će se koristiti.[9]

Tabela 3.6. 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	4	480	3,50	0,19	0,67	0,035	38976	2115.84	7461.12	389.76
Bager	5800	2	450	3,50	0,19	0,40	0,015	18270	991.8	2088	78.3
Buldozer	5800	1	470	3,50	0,19	0,40	0,015	9541	517.94	1090.4	40.89
								66787	3625.58	10639.52	508.95
emisija (g/s)								2.12	0.11	0.34	0.016

[8] Podaci dobijeni od Investitora

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

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.

Tehnološki proces prerade rude, koji se odvija u okviru kompleksa postrojenja flotacije se sastoji iz više faza i to:

- Drobljenja i transporta,
- mlevenja i klasiranja rude,
- flotiranja,
- deponovanja flotacijske jalovine.

U svim navedenim tehnološkim fazama dolazi do manje ili veće emisije prašine. U okviru projekta *Dopunski rudarski projekat povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj*, izrađene su knjige:
KNJIGA III Tehnički projekat skladišta izdrobljene rude, mlevenja i klasiranja:

- Sveska III 3 Tehnički projekat otprašivanja skladišta izdrobljene rude - mašinski
- Sveska III 10 Tehnički projekat ventilacije u hali mlevenja i klasiranja - mašinski

Kratak pregled tehničkih rešenja sistema otprašivanja opisanih u navedenim projektima je dat u okviru poglavlja 3.5.4. Otprašivanje i ventilacija, ove Studije.

Da bi se izvršilo suzbijanje prašine na mestima primarnog drobljenja i sistema trakastog transportera u okviru navedenog projekta usvojeno je tehničko rešenje za otprašivanja suvim postupkom. Primenom ovakvog tehničkog rešenja otprašivanja kod sistema koji uključuje primarnu drobilica, trakasti transporter (koji je smešten u tunel) i sklad rude, omogućilo se da se emisija prašine ograniči na radnu sredinu i to u veoma maloj koncentraciji.
Razlog tome je kako je i navedeno primena sistema otprašivanja i adekvatne ventilacije, i na taj način se efikasno rešilo suzbijanje prašine.

U procesima mlevenja i klasiranja rude, dolazi do njenog kvašenja, kao i tretiranja u mlinovima za mlevenje koji su zatvorenog tipa, i na taj način ne dolazi do nikakvog mogućeg stvaranja prašine.

Flotiranje i deponovanje flotacijske jalovine, se odvija sa materijalom koji u sebi sadrži veliku količinu vode stoga ne postoji mogućnost nastajanja prašine.

Flotacijska jalovina se deponuje pulpovodom do flotacijskog jalovišta, što će biti predmet drugog projekta.

Uzimajući gore navedeno, može se zaključiti da se u toku eksploatacije sve faze (tehnološki procesi) koje učestvuju u okviru predmetnog projekta ne utiču na nastajanje prašine u toliko velikoj koncetraciji da mogu uticati na potencijalno zagađenje životne sredine. U mnogome je za to zaslužan izabrani sistem otprašivanja koji će raditi u okviru pomenutih faza i na taj način eliminisati ili smanjiti u velikoj količini nastajanje odnosno emitovanje prašine.

3.6.2. Emisija buke

U toku rada tj. eksploatacije pogona flotacije, izvori buke predstavljaju rudarske mašine i uređaji. 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 nalaze 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.

3.6.3. Zagađenje vode

U toku redovnog odvijanja procesa prerade rude u postrojenju flotacije ne nastaju tehnološke otpadne vode.

Definitivna flotacijska jalovina se pulpovodom, gravitacijski, transportuje do flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj. Preliv koji nastaje u flotacijskom jalovištu, preko pontonske pumpne stanice se prepumpava u bazen kod flotacije.

Preliv zgušnjivača jalovine predstavlja povratnu tehnološku vodu i ista se transportuje gravitacijski, cevovodom u dužini od 30 m i prečnika Ø813×9 mm, do prihvatnog bazena ispred nove pumpne stanice za jalovinu koja će biti smeštena u neposrednoj blizini zgušnjivača jalovine.

Preliv zgušnjivača koncentrata bakra koristiće se kao povratna tehnološka voda koja se transportuje gravitacijski, cevovodom u dužini od 80 m i prečnika Ø159×6 mm, do novog prihvatnog bazena za povratnu vodu.

Projektno rešenje zaštite kompleksa pogona flotacije, od priliva atmosferskih voda dato je detaljno u okviru projekta *Dopunski rudarski projekat povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj*, i to u knjizi: *Knjiga XIII: Tehnički projekat odvodnjavanja kompleksa.*

Sistem zaštite kompleksa pogona flotacije od priliva voda sastoji se od objekata za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka rudarskim objektima na lokalitetu. U tu svrhu se koristi sistem drenažnih kanala. Dva tip su predviđena za izradu na lokaciji i to armiranobetonski i kanal od kamena ređanog u cementnom malteru.

3.6.4. Zagađivanje zemljišta

Problematika zauzimanje površina potrebnih za izgradnju rudarskih objekata nove flotacije i svih pratećih sadržaja neophodnih za funkcionisanje prerade rude bakra, predstavlja jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa pogona flotacije i životne sredine.

U ovom slučaju izvršiće se priprema terena za izgradnju nove flotacije prilikom čega se vrši degradiranje zemljišta u okvirima eksploatacionog polja. Ova zemlja je već bila degradirana u određenom nivou usled negativnog uticaja eksploatacije bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj koji se nalazi u blizini.

Pored toga, 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.

3.6.5. Reagensi

Tehnološki proces flotiranja zahteva primenu odgovarajućih regenasa pri radu, radi dobijanja koncetrata bakra kao finalnog proizvoda. Ovakvi reagensi su u skladu sa Pravilnikom o listi opasnih materija i njihovim količinama i mestom u procesu spadaju u opasne materije. Potencijalni negativni uticaj ovih reagenas se ogleda kroz uticaj na kvalitet vode i zemljišta. Usled ne pridržavanja projektovanih mera za čuvanje ovih reagenasa može doći do njihovog izlivanja i direktnog zagađenja zemljišta, odnosno indirektnog zagađenja podzemnih voda. Flotacijska jalovina koja je deponovana u flotacijsko jalovište u svom sastavu ima određena koncentraciju reagenasa koja je ostala nakon tehnološkog procesa, pa iz tog razloga postoji mogućnost da se usled ne pridržavanja projektovanih mera i usled udesa jalovina izlije iz flotacijskog jalovišta i direktno utiče na kvalitet zemljišta i okolnih vodotokova. A sam uticaj flotacijskog jalovišta na životnu sredinu biće predmet posebne studije.

Reagensi koji će se koristiti u toku rada postrojenja flotacije su :

1. *Reagens D-250,*
2. *Reagens –KEX, i*
3. *SKIK*

MSDS liste reagenasa su date u dokumentacionom prilogu.

Reagensi se skladište u posebnom magacinu reagenasa koji treba da se nalazi u krugu flotacije. Magacin je propisno obeležen i obezbeđen od mogućih udesnih događaja.

Postavljen je dovoljan broj aparata za gašenje požara, a u slučaju da dođe do nekontrolisanog izlivanja reagenasa skladište je obezbeđeno odvodnim kanalima koji su povezani sa pumpnom stanicom za transport jalovine. Priprema reagenasa tehnološki je urađena tako, da se maksimalno koristi gravitacijsko doziranje.

Tehnološki proces flotiranja je dat opisno u poglavlju 3.2.5; a količine reagenasa koje se koriste u procesu u tabeli 3.2, 3.4 i 3.5.

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

U tabeli 3.7. prikazan je otpad koji nastaje u postojećem pogonu flotacije „Veliki Krivelj“ (stara flotacija). U tabeli su navedni indeksni brojevi otpada, naziv otpada, mesto nastanka, fizička svosjtva i količina otpada. Podaci su dobijeni od Investitora, i važe za 2021.god (period januar – decembar).

Tabela 3.7. Prikaz otpada koji nastaje na pogonu flotacije „Veliki Krivelj“

Redni broj	Indeksni broj otpada	Naziv otpada	Mesto nastanka otpada	Fizička svojstva otpada	Količina otpada, t
1.	01 04 07	Flotacijska jalovina	Nusproizvod procesa flotacijske koncetracije	čvrsto	8 951 663
2.	07 02 99	Gumene obloge	Zamena gumenih obloga kod mlinova sa šipkama	čvrsto	30
3.	07 02 99	Gumeni kaiševi	Zamena kod rotirajućih delova mašina	čvrsto	0,5
4.	12 01 21	Čelične šipke	Zamena meljućih tela u mlinu sa šipkama	čvrsto	700
5.	12 01 21	Čelične kugle	Zamena meljućih tela u mlinu sa kuglama	čvrsto	230
6.	12 01 21	Čelične obloge	Zamena obloga kod mlina sa kuglama i kod drobilica	čvrsto	110
7.	16 01 17	Otpadno rezano gvožđe	Zamena rezervnih delova mašina i uređaja	čvrsto	1200
8.	16 01 03 / 16 01 17	Otpadni metalni gumirani delovi	Zamena gumiranih delova	čvrsto	40
9.	20 01 26	Otpadno mazivo (ceplatin)	Podmazivanje rotirajućih delova mlinova	žitko	7,5

U tabeli 3.8. su prikazne količine otpada u odnosu na projektovani kapacitet nove flotacije „Veliki Krivelj“

Tabela 3.8. Prikaz planiranog generisanog otpada koji će nastati u budućem pogonu nove flotacije „Veliki Krivelj“

Nazi otpada	Količina generisana za godinu dana	Jedinica
Otpadna motorna ulja	/	/
Otpadno mazivo	2,4	t
Otpadna ambalaža od ulja	180-240	kom.
Otpadna ambalaža od maziva	180-240	kom.
Otpadna ambalaža od hemikaljia - burad	1200	kom.
Otpadna ambalaža od hemikalija – plastična cisterna - kubitejner	72	kom.
Otpadna ambalaža – džambo vreća	5000	kom.
Otpadni mašinski delovi	/	/
Otpadni filteri od ulja	/	/
Otpadni filteri od vazduha	/	/
Otpadni akumulatori	12	kom.
Otpadno ulje za pcb	/	/
Otpadni transformatori	/	/
Elektronski otpad	/	/
Otpadna emulzija	/	/
Otpadne boce sa tehničkim gasom	/	/
Gumeni otpad – transportne trake	/	/
Gumeni otpad – pneumatic	/	/
Gumeni otpad – ostalo	2400	kg
Metalni otpad – otpad od gvožđa	18	t
Metalni otpad - -manganski otpad	250	t
Gumeni – metalni otpad	/	/
Drveni otpad	6	t
Plastični otpad (PVC, HDPE,LDPE,PE,PP,PS,PET i dr.)	1200	t
Otpadni električni bakarni kablovi	/	/

Metalni otpad se zbrinjava preko ovlašćenog operatera za tu vrstu otpada i to se rešava na nivou kompanije ZIJIN. Ovaj otpad se odlaže u krugu pogona flotacije (slika 3.12).



Slika 3.12. Metalni otpad (čelične kugle) koji se skuplja i skladišti pre zbrinjavanja u krugu fabrike

Skladištenje otpada na predmetnoj lokaciji vrši će se u okviru granica eksploatacionog polja. Na predmetnoj lokaciji se nalaze objekti kao što su (prilog 1):

- elektromašinska radionica sa platoom,
- bravarska radionica,
- elektro radionica;

U kojima će se vršiti privremeno skladištenje 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 Veliki Krivelj. U okviru Rudniku Veliki Krivelj 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 u radionici lakih i teških vozila (prilog 1), na tačno određenom broju sati. 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 3.14.., i obeležavaju, slika 3.15, a zatim se privremeno čuvaju u objektu za odlaganje opasnog otpada (slika 3.13.) 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).

Investitora poseduje ugovor sa ovlašćenom firmom EKOSEKUND DOO BEOGRAD, br.3727 od 19.01.2021.god, za preuzimanje i zbrinjavanje generisanog opasnog otpada-otpadnog motornog ulja, otpadnog redutorskog ulja i otpadnog huidrauličnog ulja.



Slika 3.13. Objekat za skladištenje opasnog otpada u postojećoj flotaciji Veliki Krivelj



Slika 3.14. Otpadna ambalaža od reagenasa i maziva u postojećoj flotaciji Veliki krivelj, 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 3.15.



Slika 3.15. Oznake za otpadna ulja i mere upozorenja moraju da stoje u radionici gde je istrošeno ulje privremeno skladišteno

Prilikom zamene ulja na mestu eksploatacije, da bi se sprečilo prolivanje ulja, koristi se primarni sakupljač ulja. Iz primarnog sakupljača se ulje, takođe sistemom pumpe, ističe 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 lake i teške mehanizacije vrši se u namenskoj 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.

APSORBENTI, MATERIJALI ZA FILTERE, KRPE ZA BRISANJE I ZAŠTITNA ODEĆA U RADIONICI LAKIH I TEŠKIH VOZILA

Sav materijal koji se koristi u radu u radionici lakih i teških vozila kao što je: 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 RADIONICI LAKIH I TEŠKIH VOZILA

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 U RADIONICI LAKIH I TEŠKIH VOZILA

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 U RADIONICI LAKIH I TEŠKIH VOZILA

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 U RADIONICI LAKIH I TEŠKIH VOZILA

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 sa 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 pogona flotacije 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 otvornom depou (privremeni).

Investitor poseduje ugovor, broj: 169 od 06.01.2021. god. sa ovlašćenom firmom *Društvo sa ograničenom odgovornošću za reciklažu metala centar za reciklažu, Beograd;* za kupoprodaju industrijskog otpada i to: čeličnog otpada (kugle,šipke, i dr.), otpadnog gvožđa bez obzira na debljinu, gumiranih metala (obložni i radni), otpadnih vozila (putnička vozila, teretna vozila i dr.) i njihovih delova.

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. Kontejneri se prazne po određenom ciklusu i po ugovoru, broj: 25/II-144 od 21.02.2017.god. koji ima Investitor ima sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem 3.oktobar Bor. Nadležno JKP otpad 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

Eksploatacija rude bakra na površinskom kopu „Veliki Krivelj“ je počela 1979. godine i to radovima na raskrivanju, dok je prva ruda bakra otkopana 1983. godine, kada je počeo sa radom pogon usitnjavanja i flotacijske prerade u neposrednoj blizini površinskog kopa.

Eksploatacija rude se obavlja prema Glavnom rudarskom projektu otkopavanja ležišta rude Veliki Krivelj (Institut za bakra Bor, 1978. godine) i Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i prerade rude bakra u ležištu „Veliki Krivelj“ za kapacitet 10,6 x 106 tona vlažne rude godišnje (Institut za rudarstvo i metalurgiju, 2011. godine).

Do decembra 2018. godine, površinski kop i pogon Flotacija Veliki Krivelj poslovali su u sastavu Rudnika bakra Bor DOO. Sredinom decembra 2018. godine Republika Srbija je sklopila ugovor o strateškom partnerstvu sa kineskom kompanijom Zijin Mining, čime je Zijin Mining postao većinski vlasnik RTB Bor grupe i formirana je kompanija Serbia Zijin Copper DOO Bor. Od tada površinski kop i pogon flotacije posluju kao Rudnik Veliki Krivelj u okviru Serbia Zijin Copper DOO Bor.

Na površinskom kopu Veliki Krivelj u primeni je diskontinualna tehnologija eksploatacije.

Ruda se za potrebe nove flotacije transportuje kamionima - damperima nosivosti 220 t i 136 t do primarne drobilice locirane na jugozapadnom obodu kopa (slika 4.1).



Slika 4.1. Prostorni izgled flotacije Veliki Krivelj

Nakon promene vlasnika i stvaranja Serbia Zijin Copper DOO Bor, novim razvojnim planom kompanije za rudnik Veliki Krivelj predviđeno je povećanje godišnjeg kapaciteta prerade rude sa postojećeg kapaciteta na 23.1 miliona tona suve rude godišnje. Sadašnji kapacitet flotacije od 9,9 Mt godišnje ne može da obezbedi budući kapacitet od 23,1 Mt godišnje. Iz tog razloga izrađen je DRP za izgradnju nove flotacije kapaciteta 13,2 Mt godišnje (predmet ove Studije).

Nakon analize izbora lokacije iz studije izvodljivosti, izvršeno je prilagođavanje lokacije nove flotacije tako što se nova flotacija postavlja između postojeće flotacije i postrojenja za filtriranje koncentrata bakra i otvorenog sklada postojeće flotacije. Nadmorska visina novog postrojenja je između 350,00 i 370,00 mnm[10]. Znači, izgradnja Nove flotacije je predviđena do lokaliteta postojeće (slika 4.2.) jer već postoji sva potrebna infrastrukutra i samim tim i ekonomski efekat izgradnje iste je pozitivan.

[10] Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj« za godišnji kapacitet od 23,1 Mt



Slika 4.2. Prostorni raspored postojeće i nove flotacije Veliki Krivelj

Uticaje na segmente životne sredine i zdravlje ljudi

Uticaj rudarskih radova pri radu nove flotacije na životnu sredinu i zdravlje ljudi najviše se manifestuje preko:

- pojave prašine (lebdećih čestica) koja je prisutna u atmosferi u zoni neposrednog izvođenja radova (pri izgradnji objekata postrojenja flotacije), kao i od ispusnih gasova iz mehanizacije koja kao pogonsko gorivo koriste dizel gorivo.
- pojava prašine prilikom drobljenja i transporta rude do postrojenja za njenu preradu
- buka sa eksploatacionog polja koja se povremeno pojavljuje od posledica 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 postrojenja flotacije u ovom slučaju, 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, pre svega se misli na tip mineralne sirovine koja se eksploatiše i za koju se bira adekvatna tehnologija.

Često je i taj izbor veoma sužen - kreće se, u konkretnom slučaju, u izboru specifične mehanizacije, organizacije rada, tačnije svega onoga što je direktno vezano za sam tehnološki postupak koji se odvija u postrojenju flotacije.

Metode rada u toku izgradnje i funkcionisanja objekta

Metode rada u toku izgradnje postrojenja flotacije 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 primenjeni međunarodni standardi.

Planovi lokacija i nacrti projekta

Projekat je rađen prema projektnom zadatku za izradu dokumentacije *DRP Povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj* 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 izgradnje objekta, kao i određeni materijali kao što su: nafta, ulje, delovi za mehanizaciju, reagensi za pogon flotacije itd.

U fazi eksploatacije nove flotacije, važno je da će se (po projektnim rešenjima) ugraditi najsavremenija oprema, koja je dostupna Investitoru.

Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Realizacija projekta izvodiće se prema dinamici koja je izrađena u okviru DRP DRP Povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj.

Prema DRP raditi će se 330 dana u godini, u tri smene dnevno, sedam dana nedeljno. U pogonu Nove Flotacije projektovana proizvodnja punim kapacitetom od 13,2 Mt/god, planirana je tokom 15 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 eksploataciong polja PK Veliki Krivelj, područje na kome se nalaze postojeća i nova flotacija i prateći objekti: administrativna zgrada, radionica, benzinska pumpa i dr.

Obim proizvodnje

Kapacitet prerade, režim rada i radno vreme na primarnom drobljenju i transportu rude: Za postizanje kapaciteta od 23,1x10^6 t/g, planirani kapacitet *postojećeg sistema drobljenja i transporta rude* iznosi 9,9 x 10^6 t/god a planirani kapacitet drobljenja rude u novom sistemu primarnog drobljenja i prerade treba da iznosi Qgod = 13,2 x 10^6 t/god suve rude tj. 40.000,00 t/d. To će se postići upotrebom samo jedne konusne drobilice za novu flotaciju, dok postojeće primarno drobljenje ostaje u funkciji za staru flotaciju. Imajući u vidu, da ovaj kapacitet treba da se ostvaruje povećanim otkopavanjem rude sa PK VK pre procesa primarnog drobljenja, planirani režim rada i časovni kapacitet za sve delove postrojenja drobljenja i transporta biće isti, a integralni delovi će raditi kontinualno.

Režim rada primarnog drobljenja na rudi je dakle, usaglašen sa režimom rada koji je dat u podlogama od strane Investitora i koji je definisan projektnim zadatkom i to na sledeći način: 330 d/god, 3 sm/dan, 6h/sm sa koeficijentom vremenskog iskorišćenja sistema k=0,75. Kapacitet primarnog drobljenja iznosi 2.222,22 t/h.

Shodno tome, postrojenje primarnog drobljenja treba da radi prema sledećem režimu:

-13,2 x 10^6 t **planirani kapacitet na godišnjem nivou; Q god**
-330 broj radnih dana godišnje;

-3	broj radnih smena dnevno;
-6 h	srednje efektivno radno vreme u smeni;
-5.940 h/god	efektivno radno vreme na godišnjem nivou; t_R
-2.222,22 t/h	**časovni kapacitet; Q_h**
-13.333,32 t/sm	smenski kapacitet; Q_{smen} r
-40.000,00 t/dan	dnevni kapacitet; Q_{dne} r

Kapacitet prerade, režim rada i radno vreme u postrojenju za mlevenje i klasiranje:

Nakon drobljenja, proces daljeg usitnjavanja i klasiranja primarno izdrobljene rude podrazumeva dvostadijalno mlevenje i jednostadijalnu klasifikaciju samlevenog proizvoda. Režim rada u postrojenju za mlevenje i klasiranje prati režim rada na flotaciji i obrnuto: 330 d/god, 3 sm/dan, 8h/sm, 24h/dan. Kapacitet sekcije mlevenja iznosi 1.666,67 t/h suve rude.

Postrojenje za mlevenje i klasiranje treba da radi prema sledećem režimu:

-13,2 x 10^6 t	**planirani kapacitet na godišnjem nivou; Q god**
-330	broj radnih dana godišnje;
-3	broj radnih smena dnevno;
-8 h	radno vreme u smeni;
-7920 h/god	efektivno radno vreme na godišnjem nivou; t_R
-1.666,67 t/h	**časovni kapacitet; Q_h**
-13.333,32 t/sm	smenski kapacitet; Q_{smen} r
-40.000,00 t/dan	dnevni kapacitet; Q_{dne} r

Kapacitet prerade, režim rada i radno vreme u postrojenju za flotacijsku koncentraciju:
Režim rada procesa flotacijske koncentracije prati režim rada procesa mlevenja i klasiranja. Dakle, postrojenje za flotacijsku koncentraciju radiće u sledećem režimu: 3 sm/dan, 8 h/sm, 24 h/dan, 330 d/god.
Postrojenje za flotacijsku koncentraciju treba da radi prema sledećem režimu:

-13,2 x 10^6 t	**planirani kapacitet na godišnjem nivou; Q god**
-330	broj radnih dana godišnje;
-3	broj radnih smena dnevno;
-8 h	radno vreme u smeni;
-7920 h/god	efektivno radno vreme na godišnjem nivou; t_R
-1.666,67 t/h	**časovni kapacitet; Q_h**
-13.333,32 t/sm	smenski kapacitet; Q_{smen} r
-40.000,00 t/dan	dnevni kapacitet; Q_{dne} r

Kapacitet prerade, režim rada i radno vreme u postrojenju za odvodnjavanje definitivnog koncentrata bakra i odvodnjavanje definitivne flotacijske jalovine:

Postrojenje za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije prate režim rada postrojenja za flotacijsku koncentraciju, odnosno postrojenje za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije radi prema sledećem režimu rada: 3 sm/dan, 8 h/smeni, odnosno 24 h/dan. Analiza kapaciteta je urađena na osnovu podataka iz tehničke dokumentacije - Mass Balance of mineral processing koju je izradila i isporučila kineska kompanija "Zijin" Xiamen Engineering Co., LTD.

Postrojenje za odvodnjavanje proizvoda flotacijske koncentracije treba da radi prema sledećem režimu:

-13,2 x 10^6 t	**planirani kapacitet na godišnjem nivou; Q god**
-13.821.990 t/god	**kapacitet prerade vlažne rude godišnje**
-330	broj radnih dana godišnje;
-3	broj radnih smena dnevno;
-8 h	radno vreme u smeni;
-7920 h/god	efektivno radno vreme na godišnjem nivou; t_R
-1.666,67 t/h	**časovni kapacitet; Q_h**
-13.333,32 t/sm	smenski kapacitet; Q_{smen} r
-40.000,00 t/dan	dnevni kapacitet; Q_{dne} r

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.

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

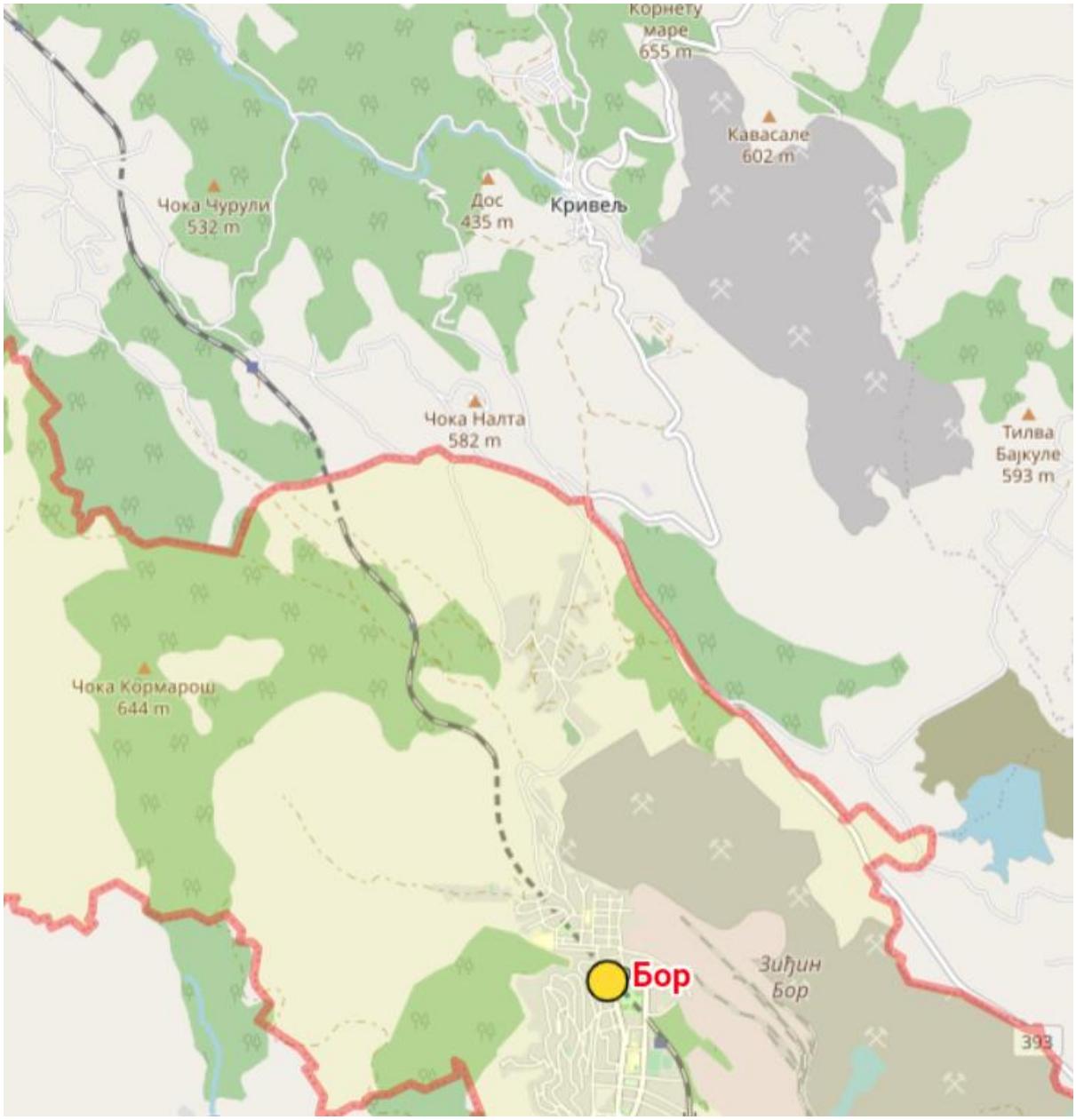
Karakteristike postojećeg stanja životne sredine predstavljaju osnovu za svako istraživanje problematike životne sredine na određenom prostoru. Generalno posmatrano, postojeće stanje životne sredine (kvalitet vazduha, vode, zemljišta i nivo buke) na području opštine Bor ozbiljno je narušeno aktivnostima 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 lokalizovana nova flotacija, sa ekološkog aspekta bio je pod uticajem prethodnih radova. Prvestveno eksploatacijom na površinskom kopu Veliki Krivelj, koji je lociran istočno neposredno do predmetne lokacije. To pokazuju i izvršene analize kvaliteta voda, zemljišta i vazduha.

Uticaj nove flotacije 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, i MZ Brezonik, a u okolini grada Bora. Ova naselja pripadaju gradu Boru.



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.

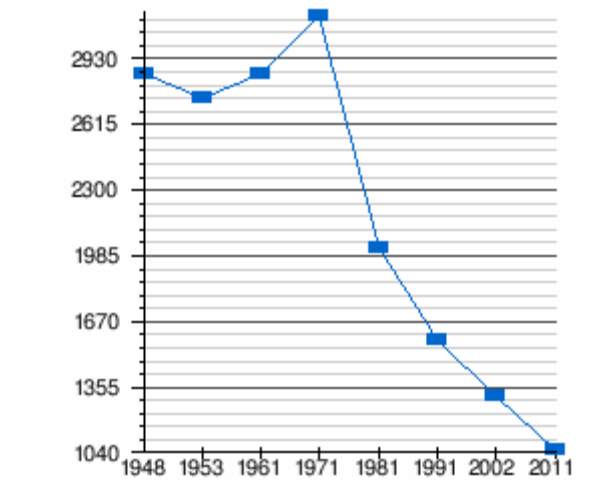
U periodu do 2021. godine, preseljenje stanovništva biće uslovljeno planiranim razvojem površinskih kopova "Veliki Krivelj" i "Cerovo". Procena je da u zonama uticaja ovih kopova živi oko 50 domaćinstava. Moguće je, takođe, preseljenje dela domaćinstava iz naselja Brezonik zbog uticaja postojećih i planiranih 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 paddovima. 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[11]

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

[11]„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

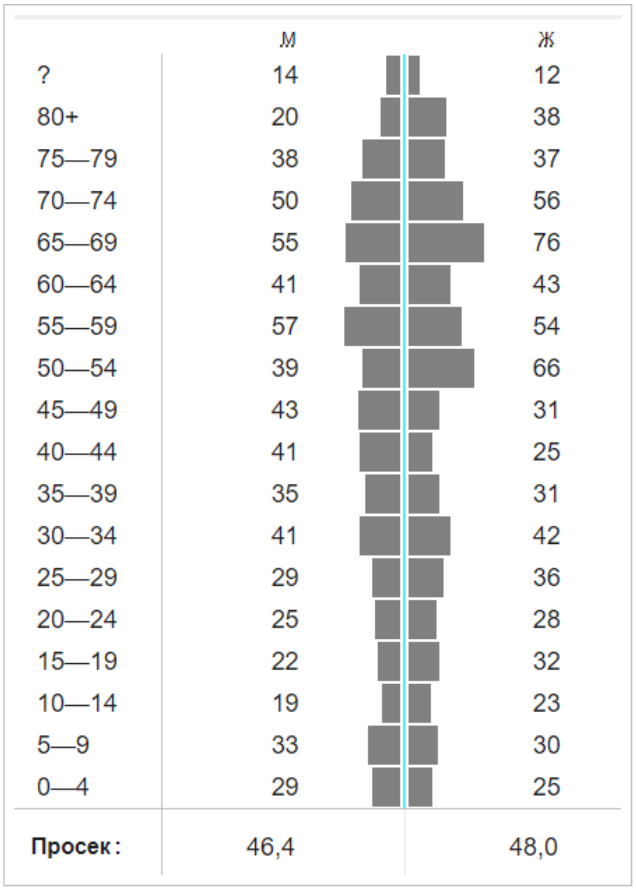
Emigracija mlađih generacija sa dobrim kvalifikacijama intenzivirala se posebno od početka devedesetih kada je stagnacija rudarske industrije bila glavni pokretač razvoja u Boru. Ovo se može videti po podacima iz popisa prezentovanih na grafiku – slika 5.3. [12]. Po podacima se zaključuje da su starosni 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[13].

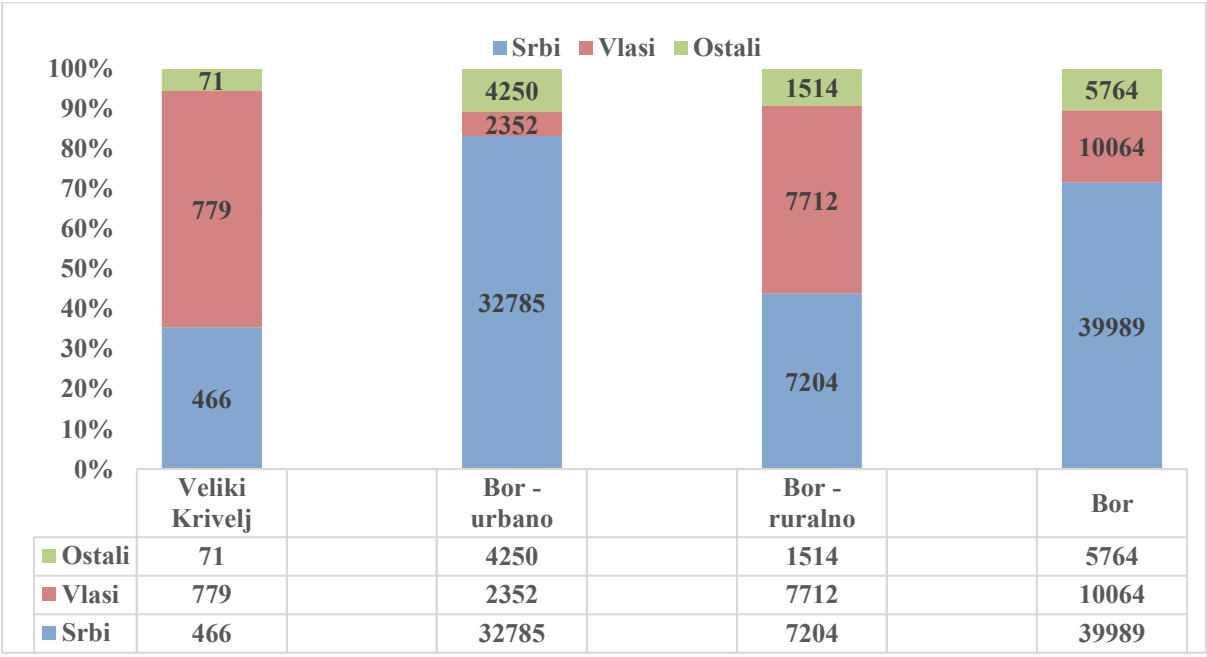
[12] „Knjiga 2". Stanovništvo, pol i starost, podaci po naseljima. webrzs.stat.gov.rs. Beograd: Republički zavod za statistiku. februar 2003. ISBN 86-84433-01-7.

[13] „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



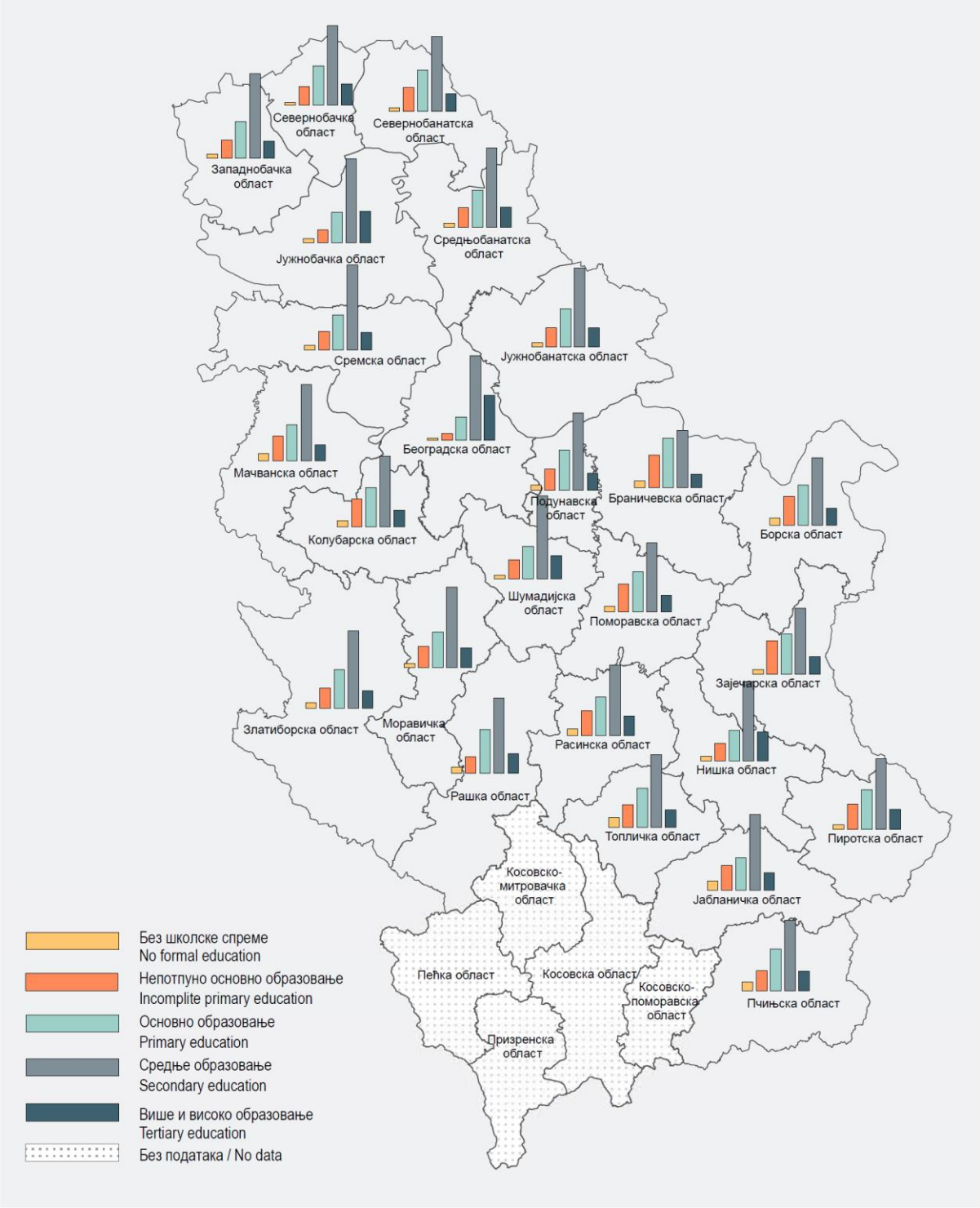
	Veliki Krivelj		Bor - urbano		Bor - ruralno		Bor
Ostali	71		4250		1514		5764
Vlasi	779		2352		7712		10064
Srbi	466		32785		7204		39989

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[14] (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:

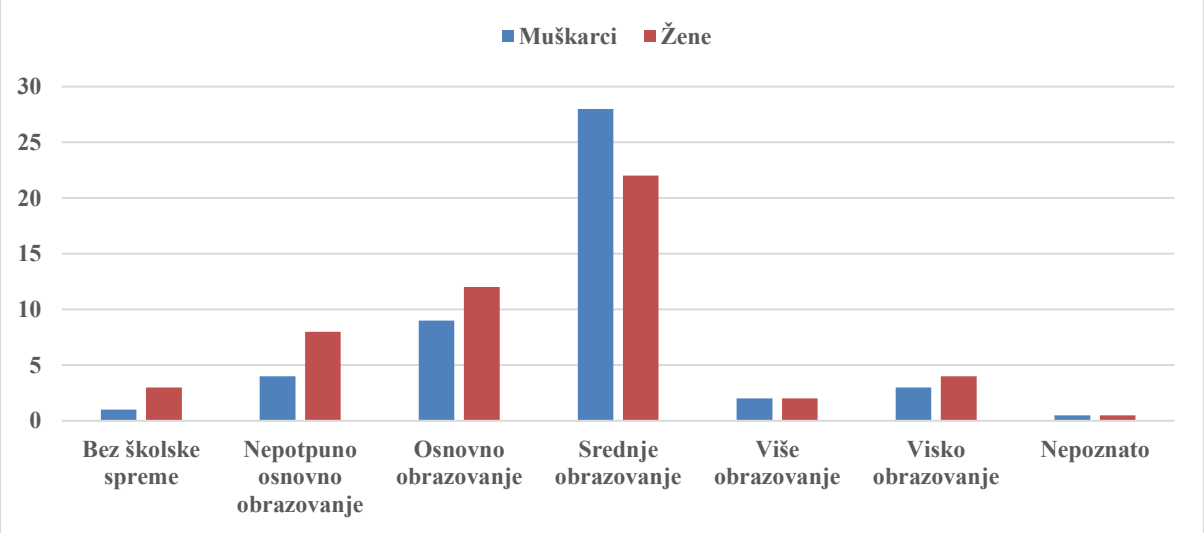
- bez školske spreme
- nepotpuno osnovno obrazovanje
- osnovno obrazovanje
- srednje obrazovanje
- više i visoko obrazovanje

[14] 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.



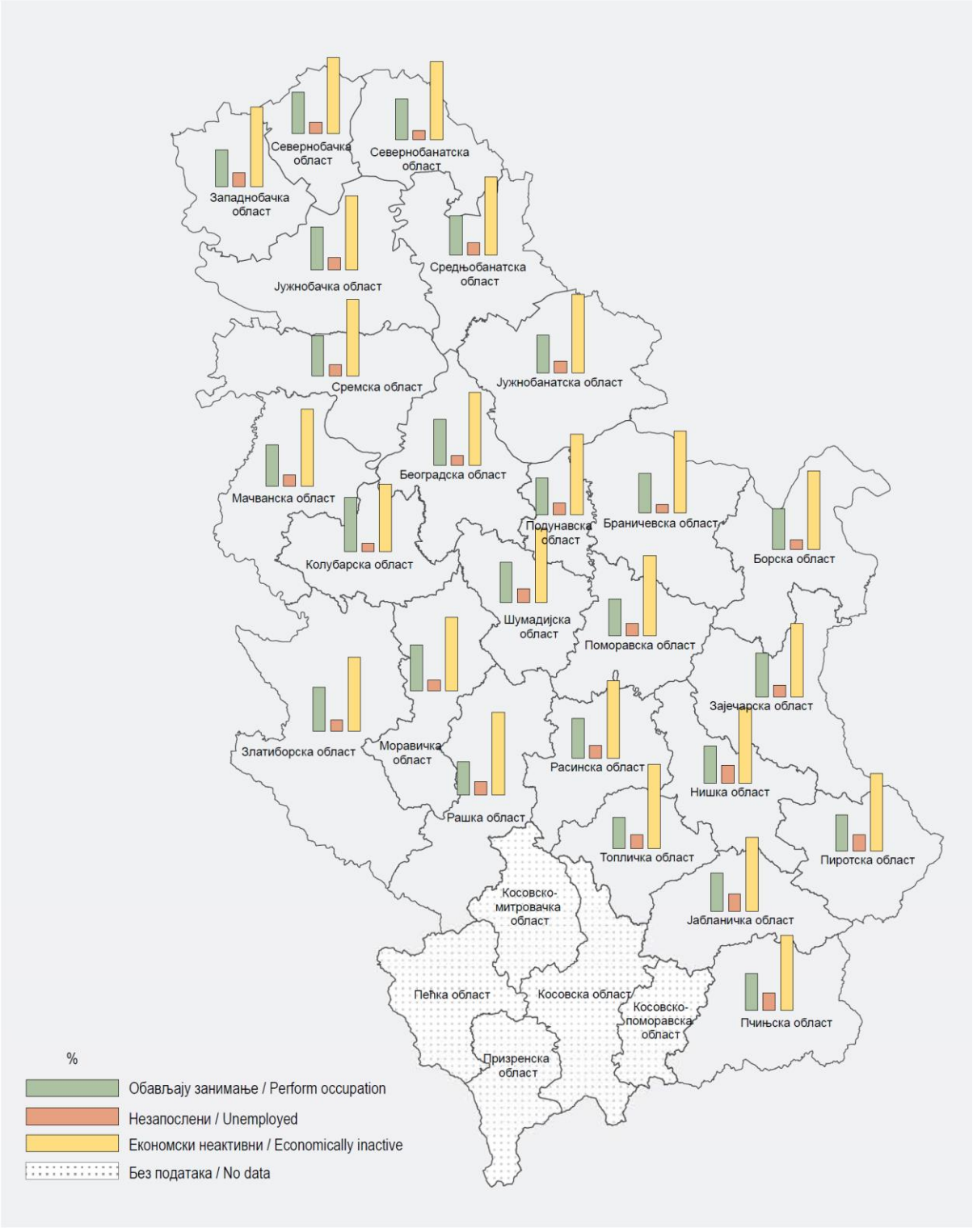
Slika 5.6. Stepen školske spreme u opštini Bor

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. [15]. 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).[16] 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%).

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

[16] 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

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.

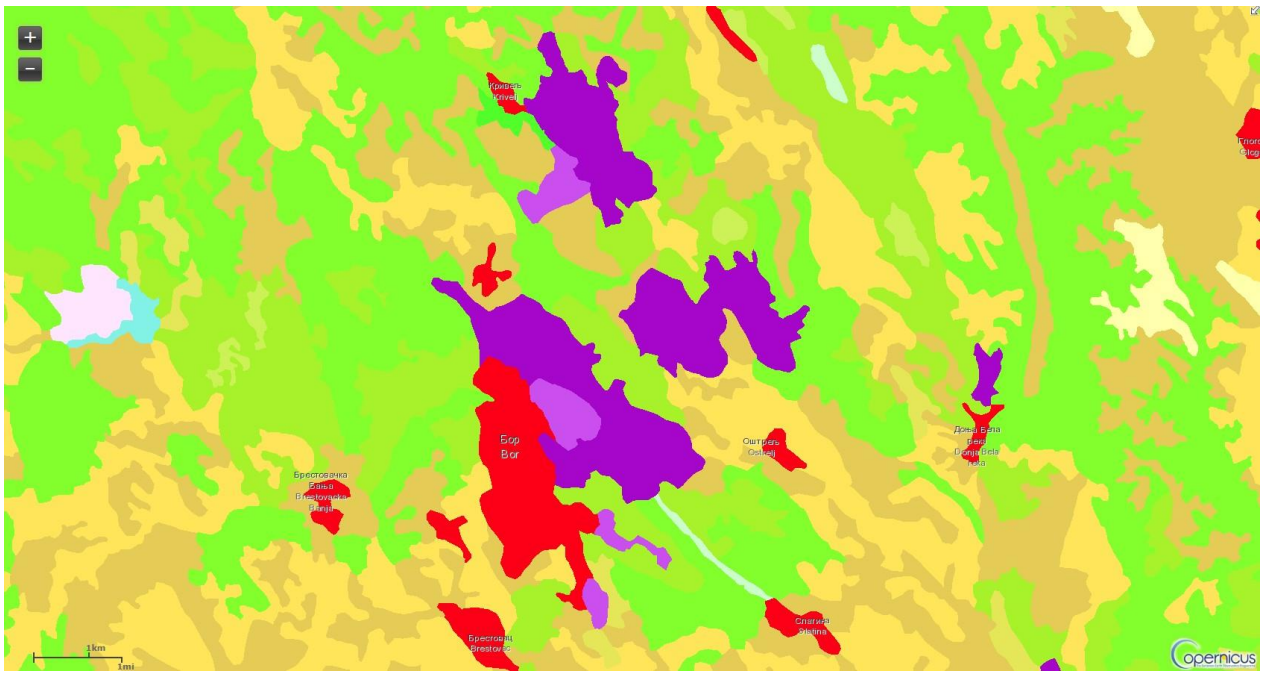
Ekosistemi jednog područja predstavljaju jedinstvo postojećih biocenoza i biotopa, odnosno biološkog sistema populacija živih organizama i njihovih životnih staništa. U ovom poglavlju će zato biti predstavljen opis ekosistema, flore i faune najpre kroz popis i analizu dominantnih tipova staništa, osnovnih 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.

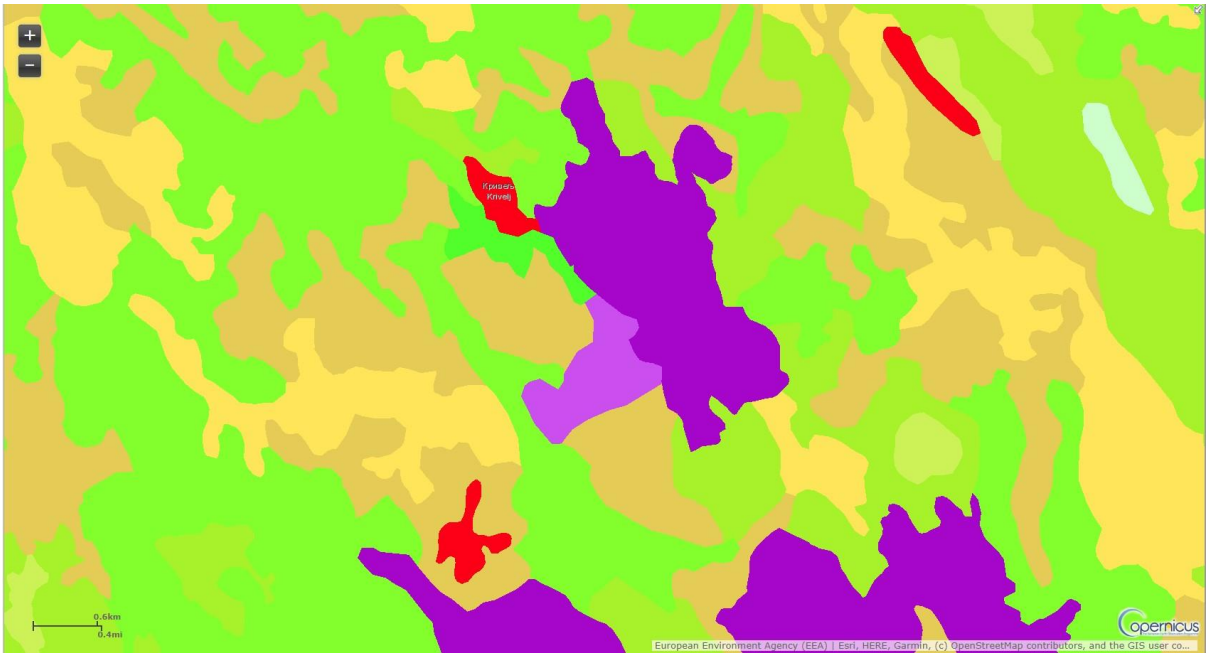
Ovi tipovi staništa klasifikovani su na osnovu CORINE klasifikacije staništa kao i na osnovu nacionalne klasifikacije staništa iz Pravilnika o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioritetnim tipovima staništa i o merama zaštite 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[17]

[17] (AZŽS, 2006)



Slika 5.9. Corine klasifikacija staništa (predmetno područje) [18]

CLC2018_WM

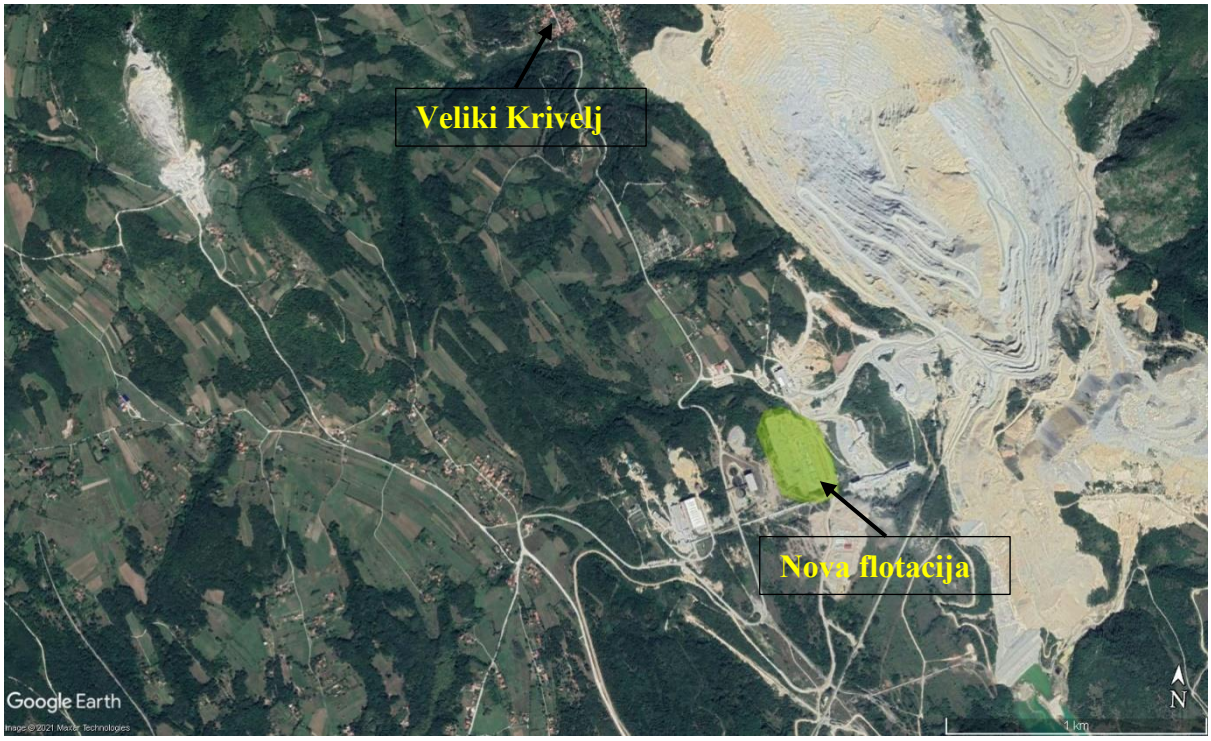
Corine Land Cover 2018 vector

- 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

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 Veliki Krivelj (slika 5.10.). Južnije su manje zastupljene dok se prema jugozapadui zapadu 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.

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



Slika 5.10. Poljoprivredno zemljište u blizini sela Veliki Krivelj (zapadno i severozapadno 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 Saraka pootok su delimično 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 metara, 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 Veliki Krivelj i flotaciju, osim sa južne strane na kojoj se prostire odlagalište jalovine Saraka potok i flotacijsko jalovište – Nulto polje. U najvećoj meri čini ih mezofitno područje bukovih šuma (Fagetum moesiacae serbicum)[19], 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.

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[20].

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.).

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

[20] Staništa Srbije, 2005



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

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

Ranđelović, 2014. navodi da nekadašnju šumsku vegetacija neposredne okoline ispitivanog područja ležišta površinskog kopa "Veliki Krivelj" danas čine devastirani ostaci prirodne klimatogene zajednice sladuna i cera, kao i veštački podignuti zasadi bagrema na degradiranom zemljištu[21]. Devastirani ostaci ovih zajednica (slika 5.13 i 5.14.) i danas se mogu naći u neposrednoj okolini istraživanog područja.



Slika 5.13.[22] *a)Devastirani ostaci klimatogene zajednice Quercetum-farnetto cerris Rud. u okolini odlagališta otkrivke u Boru (Ranđelović, 2015);*



Slika 5.14.[23] *Podnožje odlagališta otkrivke u Boru obraslo vegetacijom (Ranđelović, 2015)*

[21] Ranđelović, D., Cvetković, V., Mihailović, N., Jovanović, S. (2014): Relation Between Edaphic Factors and Vegetation Development on Copper Mine Wastes: A Case Study from Bor (Serbia, SE Europe), Environmental Management, 53(4): 800-12.

[22] 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.

[23] 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.

Predmetna lokacija ležišta površinskog kopa "Veliki Krivelj" 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. Pored edifikatora ove zajednice (Quercus farnetto – sladun, i Quercus cerris - cer), kao karakteristične vrste nalaze se i: Acer campestre (klen), Pirus piraster (divlja kruška), Ulmus campestris (brest), Crataegus monogyna (glog) i druge. Karakteristične vrste hrastovo-grabovih šuma su: Carpinus orientalis (grabić), Fraxinus ornus (crni jasen), Acer monspesulanum (maklen), Syringa vulgaris (jorgovan), Viburnum lantana (crna udika) i druge.

Nešto veće kraške površine u okolini Bora pokrivene su niskom šumom grabića, čistom ili u smeši sa drugim vrstama. Najčešće su to reliktne zajednice sa jorgovanom (Ass. Carpineto-Syringetum) ili mečijom leskom (Ass. Carpineto Coryletum).
U nižem planinskom regionu, na krečnjaku ili silikatima, nalaze se bukove šume, čiste ili pomešane sa vrstama nižeg hrastovog pojasa. Različiti tipovi livada i pašnjaka prisutni su u dolinama reka, tako i u podnožju planina i na samim planinama. Na plitkoj krečnjačkoj podlozi zastupljene su termofilne livade submediteranskog i stepskog karaktera, dok su planinske livade obrazovane na nešto dubljim zemljištima. Planinski pašnjaci zauzimaju velike površine na većini planinskih masiva i njihovih padina u okolini Bora (Nikolić i sar., 1975)[24].Ova nekada prirodna staništa prekrivena su otpadnim materijalima iz rudničkih procesa čineći danas antropogene prostore sa limitiranim uslovima za razvoj živog sveta. Rađena su brojna eksperimentalna istraživanja sa ciljem rekultivacije, remedijacije i revitalizacije kako odlagališta otkrivke tako i jalovine sa flotacijskog jalovišta.

Jedno od istraživanja koje je sprovedeno nakon zatvaranja površinskog kopa 'Bor' krajem 80-tih godina, gde je vršena masovnija biološka rekultivacija dela jalovišnih kipa Borskog rudnika i formiranje zaštitnog pojasa oko oboda krune flotacijskog jalovišta kako bi se pojedini delovi grada zaštitili od nanosa flotacijske prašine. Korišćen je pretežno bagrem (Robinia pseudoacacia L.), a deo površina plaža flotacijskih jalovišta je zatravnjen. Naredna etapa biološke rekultivacije odigrala se u periodu od 1982-1986. godine, sađenjem dvogodišnjih sadnica bagrema. Nadležne institucije daju podatke o procentu prijema ovih sadnica od 40% na kraju prve godine po sadnji (Milijić, 1997, Ranđelović, 2014)[25]. Na borskim jalovištima vršeni su opiti sadnjom različitih drvenastih vrsta (bagrem, platan, breza, lipa, topola, jasen,

[24] Nikolić, P., Avramovski, Ž., Ranđelović, M., Ničić, D., Popović,S. (1975): Bor i okolina, knjiga II, monografija, Skupština opštine Bor i muzej rudarstva i metalurgije, Bor.

[25] Milijić, Z. (1997): Jalovišta rudnika bakra, njihov uticaj na životnu sredinu i metode rekultivacije, Zbornik radova V naučnog skupa 'Naša ekološka istina', 8- 12. jun, Sokobanja. p. 58-66.

Ranđelović, D., Cvetković, V., Mihailović, N., Jovanović, S. (2014): Relation Between Edaphic Factors and Vegetation Development on Copper Mine Wastes: A Case Study from Bor (Serbia, SE Europe), Environmental Management, 53(4): 800-12.

brest, vrba, tamariks). Ukupan procenat prijema ovih sadnica nakon prve godine iznosio je 48,8%, slika 5.15. (Milijić, 1997).



Slika 5.15. Rekultivacija odlagališta otkrivke u Boru bagremom (Robinia pseudoacacia L.), (Ranđelović, 2015)[26]

Kako navodi Ranđelović, 2015, prirodno obrazovanje vegetacijskog pokrivača na jalovištima je ometeno različitim abiotičkim faktorima (kao što su visoka temperatura, nizak nivo zemljišne vlage, nestabilna struktura podloga od kojih su izgrađene jalovišne kipe, njihova podložnost eroziji, prisutno aerozagađenje), antropogeno izmenjene površine u rudarskom kompleksu predstavljaju staništa sa specifičnim biljnim vrstama i zajednicama. Prisustvo 105 vrsta vaskularne flore (što čini oko 3,3% od ukupnog broja biljnih vrsta u Srbiji) ustanovljeno je istraživanjima Ranđelović (2010)[27] na teritoriji flotacijskih jalovišta i jalovišta otkrivke u Boru rekultivisanih bagremom. Na padinama ili usecima u kojima se zadržava organska materija i voda mogu se pronaći i određene drvenaste vrste, pripadnici pionirske ili okolne prirodne vegetacije (slika 5.16). Na jalovištima otkrivke u Boru mogu se zapaziti i samonikle zeljaste biljne vrste na mestima gde je stenska podloga pogodnija za njihov razvoj (slika 5.17), a ovo opažanje upravo čini i jednu od polaznih osnova za obavljanje ovog istraživanja.

[26] 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.

[27] Ranđelović, D. (2010): Uticaj sredine na razvoj bagrema (Robinia pseudoacacia L.) u ozelenjenim delovima jalovišta suburbane zone Bora, magistarska teza, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd



Slika 5.16. Samonikle breze (Betula alba L.) na odlagalištu otkrivke u Boru (Ranđelović, 2014.)[28]



Slika 5.17. Samonikle biljne vrste na odlagalištu otkrivke u Boru (Ranđelović, 2014)[29]

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.

[28] Ranđelović, D., Cvetković, V., Mihailović, N., Jovanović, S. (2014): Relation Between Edaphic Factors and Vegetation Development on Copper Mine Wastes: A Case Study from Bor (Serbia, SE Europe), Environmental Management, 53(4): 800-12.

[29] Ranđelović, D., Cvetković, V., Mihailović, N., Jovanović, S. (2014): Relation Between Edaphic Factors and Vegetation Development on Copper Mine Wastes: A Case Study from Bor (Serbia, SE Europe), Environmental Management, 53(4): 800-12.

Jedino naseljeno mesto na ispitivanom području je Krivelj (slika 5.18.). 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 5.18. 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.

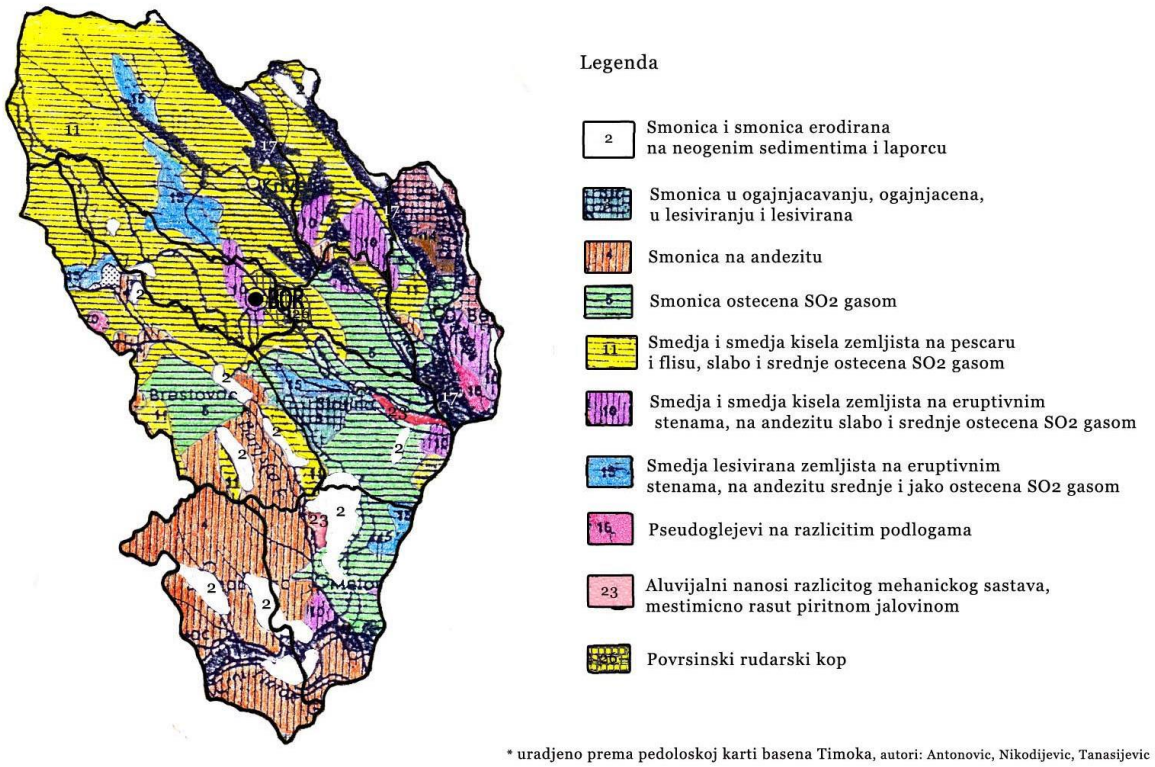
Nabrojani faktori utiču na smanjenje broja prirodnih vrsta na određenom staništu, pa počinje proces njihove zamene otpornijim vrstama sa širokom ekološkom amplitudom.

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 5.19. U daljem tekstu je detaljnije predstavljen opis ovih zemljišnih tipova na osnovu istraživanja Antonovića i saradnika (1974).



5.19. 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.

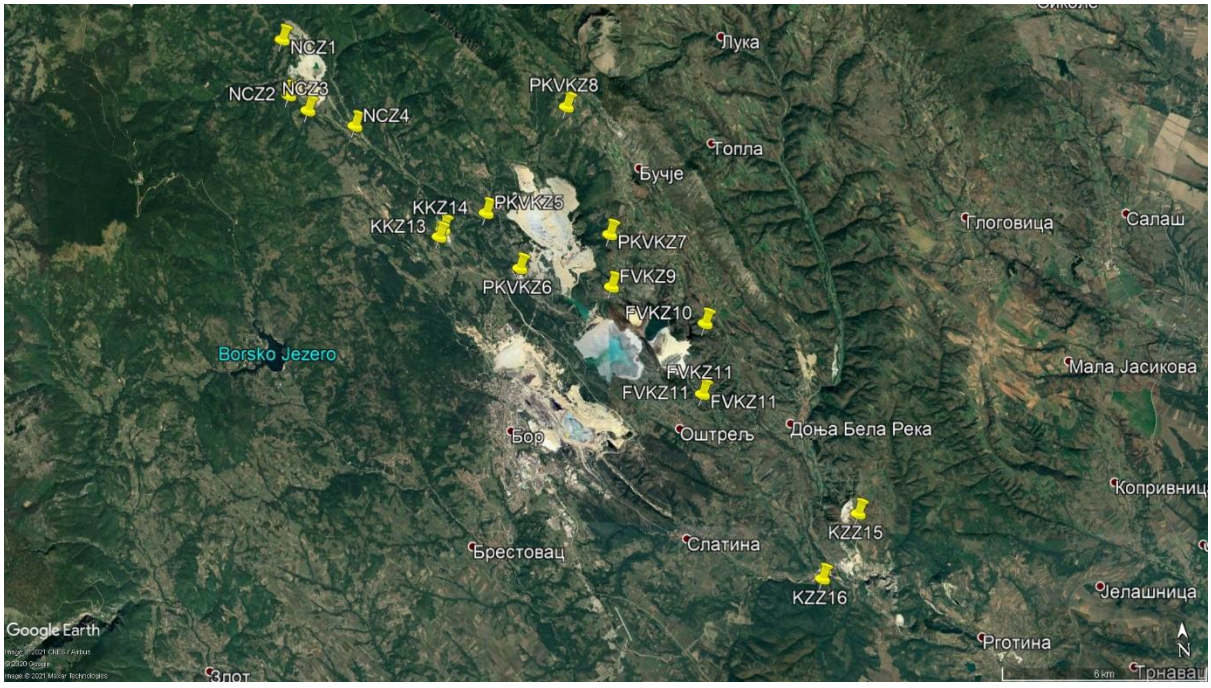
Smeđe lesivirano zemljište na andezitu jako oštećeno - zahvata površinu od oko 1 600 ha na centralnom delu oštećenog područja u predelu Kormaroša.

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. Obzirom da se lokalitet nove flotacije nalazi u neposrednoj blizini površinskog kopa Veliki Krivelj, flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj – Nulto polje, i odlagališta kopovske jalovine Saraka Potok, Istočno odlagalište i Todorov potok, teško je razgraničiti uticaj pojedinačnih objekata na kvalitet zemljišta. Stoga su po proceni, uzeti uzorci, sa oznakama PKVKZ5 i PKVKZ6 referentni za predmetnu lokaciju (slika 5.20). 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 5.20. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemlji

Tabela 5.3. Tabela koordinata mernih mesta

Oznaka	GPS koordinate	
PKVK Z5	N 44° 7'26.76"	E 22° 5'26.40"
PKVK Z6	N 44° 6'33.24"	E 22° 6'80.22"

Analiza kvaliteta zemljišta je izvršena u laboratoriji za zaštitu radne i životne sredine firme Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. Ispitivanje kvaliteta zemljišta je vršeno u 2020.god.i 2021.god. i to:

- izveštaj o ispitivanju br. 24-1-1338/5, datum:03.09.2020.god.
- izveštaj o ispitivanju br. 24-1-717/7, datum:20.05.2021.god.

Rezultati analize iz 2020.god.[30]

Rezultati analize (iz 2020.god.) za merna mesta koja su referentna za predmetnu lokaciju, su data u tabelama 5.3.- 5.4.

[30] Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. Ispitivanje kvaliteta zemljišta je vršeno u 2020.god.i 2021.god;izveštaj o ispitivanju br. 24-1-1338/5, datum:03.09.2020.god.

Tabela 5.3. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ5

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	4,3	-	-
pH u H_2O	-	7,8	-	-
pH u KCl	-	7,1	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	7,28	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	0,19	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	169,3	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	<0,08	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	32,0	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	<0,4	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	16,7	-	-
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	93,2	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	12,6	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	229,9	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	34,1	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	133,5	-	-
Gvožđe (Fe)	%	0,7	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	128,3	***30,6***	***161,7***
Cink (Zn)	mg/kg	54,7	***121,8***	***626,4***
Nikl (Ni)	mg/kg	9,5	***31,8***	***190,8***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	<0,4	***0,7***	9,8
Arsen (As)	mg/kg	8,7	***25,4***	***48,2***
Živa (Hg)	mg/kg	0,2	***0,3***	***9,3***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	<0,01	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	1,3	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	1,4	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	0,7	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	<0,02	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	<0,004*	***0,009***	***0,4***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	<0,001	***0,004***	***0,4***
Etilbenzen	mg/kg	<0,001	***0,01***	***21,4***
Toluen	mg/kg	<0,001	***0,004***	***55,5***
Ksileni	mg/kg	<0,001	***0,04***	***10,7***
Stiren	mg/kg	<0,001	***0,1***	***42,7***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	<10	***21,35***	***2135***
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 5.4. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ6

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	***1,8***	-	-
pH u H_2O	-	***6,6***	-	-
pH u KCl	-	***5,1***	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	***5,25***	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	***0,10***	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	***50,4***	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	***1,11***	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	***8,1***	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	***3,7***	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	***<0,4***	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	***56,1***	-	
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	***<0,8***	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	***52,6***	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	***79,2***	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	***40,0***	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	***0,9***	-	-
Gvožđe (Fe)	%	***0,6***	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	***90,2***	***31,3***	***165,3***
Cink (Zn)	mg/kg	***24,8***	***128,9***	***663,0***
Nikl (Ni)	mg/kg	***<1***	***35,4***	***212,4***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	***<0,4***	***0,6***	***9,4***
Arsen (As)	mg/kg	***12,7***	***25,9***	***49,1***
Živa (Hg)	mg/kg	***0,2***	***0,3***	***9,6***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	***0,01***	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	***1,8***	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	***1,5***	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	***0,5***	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	***<0,02***	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	***<0,004****	***0,004***	***0,2***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	***<0,001***	***0,002***	***0,2***
Etilbenzen	mg/kg	***<0,001***	***0,006***	***10***
Toluen	mg/kg	***<0,001***	***0,002***	***26***
Ksileni	mg/kg	***<0,001***	***0,02***	***5***
Stiren	mg/kg	***<0,001***	***0,06***	***20***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	***<10***	***10***	***1000***
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*

Rezultati analize iz 2021.god.[31]

Rezultati analize (iz 2021.god.) za merna mesta koja su referentna za predmetnu lokaciju, su data u tabelama 5.5.- 5.6.

[31] Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. Ispitivanje kvaliteta zemljišta je vršeno u 2020.god.i 2021.god;izveštaj o ispitivanju br. 24-1-717/7, datum:20.05.2021.god.

Tabela 5.5. Rezultati analize mernog mesta PKVKZ5

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	4,8	-	-
pH u H_2O	-	7,6	-	-
pH u KCl	-	7,0	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	2,03	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	0,21	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	163	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	2,41	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	3,8	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	4,6	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	<0,4	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	11,1	-	-
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	8,5	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	71,6	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	25,2	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	16,6	-	-
Lakopristupačni kalijum	mgK_2O/100g	74,0		
Gvožđe (Fe)	%	3,7	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	216,5	***30,3***	***159,9***
Cink (Zn)	mg/kg	124,9	***119,3***	***613,5***
Nikl (Ni)	mg/kg	5,8	***30,7***	***184,2***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	<0,4	***0,7***	***9,9***
Arsen (As)	mg/kg	13,5	***25,2***	***47,8***
Živa (Hg)	mg/kg	0,9	***0,3***	***9,2***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	<0,01	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	0,45	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	0,23	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	0,12	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	0,08	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	<0,004*	***0,01***	***0,5***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	<0,001	***0,005***	***0,5***
Etilbenzen	mg/kg	<0,001	***0,01***	***24***
Toluen	mg/kg	<0,001	***0,005***	***62,4***
Ksileni	mg/kg	<0,001	***0,05***	***12***
Stiren	mg/kg	<0,001	***0,1***	***48***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	12,1	***24***	***2400***
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 PKVKZ6

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	1,8	-	-
pH u H_2O	-	7,0	-	-
pH u KCl	-	5,4	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	<0,66	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	0,09	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	134	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	2,0	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	14,9	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	<0,4	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	17,4	-	
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	69,2	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	14,2	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	17,4	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	4,5	-	-
Lakopristupačni kalijum	mgK_2O/100g	7,9		
Gvožđe (Fe)	%	3,7	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	216,5	***31,3***	***165,3***
Cink (Zn)	mg/kg	47,1	***128,9***	***663,0***
Nikl (Ni)	mg/kg	<1	***35,4***	***212,4***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	<0,4	***0,6***	***9,4***
Arsen (As)	mg/kg	22,9	***26,8***	***50,8***
Živa (Hg)	mg/kg	<0,1	***0,3***	***9,8***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	0,01	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	*0,67*	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	0,52	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	*0,12*	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	*<0,02*	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	*<0,004**	***0,004***	***0,2***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	*<0,001*	***0,002***	***0,2***
Etilbenzen	mg/kg	*<0,001*	***0,006***	***10***
Toluen	mg/kg	*<0,001*	***0,002***	***26***
Ksileni	mg/kg	*<0,001*	***0,02***	***5***
Stiren	mg/kg	*<0,001*	***0,06***	***20***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	*<10*	***10***	***1000***
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[32][33]

U nastavku je prikazan zaključak za sva referentna merna mesta za predmetnu lokaciju, za rezultate analiza rađenih u 2020.god. i 2021.god.

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 sa mernih mesta PKVKZ5 i PKVKZ6, dubine zahvata od 0 do 30 cm može se zaključiti sledeće:

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

[33] Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO: Izveštaj o ispitivanju br. 24-1-717/7, datum:20.05.2021.god.

Mesto uzorkovanja: PKVKZ5

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133005 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 su:

- za 2020.god.: **koncentracija bakra**.
- za 2021.god.: **koncentracija bakra, cinka i žive**.

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133005 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 su:

- za 2021.god: **koncentracija bakra**

Mesto uzorkovanja: PKVKZ6

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133006 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:

- za 2020.god: **koncentracija bakra.**
- za 2021.god.: **koncentracija bakra.**

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133006 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 su:

- za 2021.god: **koncentracija bakra.**

5.4. KVALITET VAZDUHA

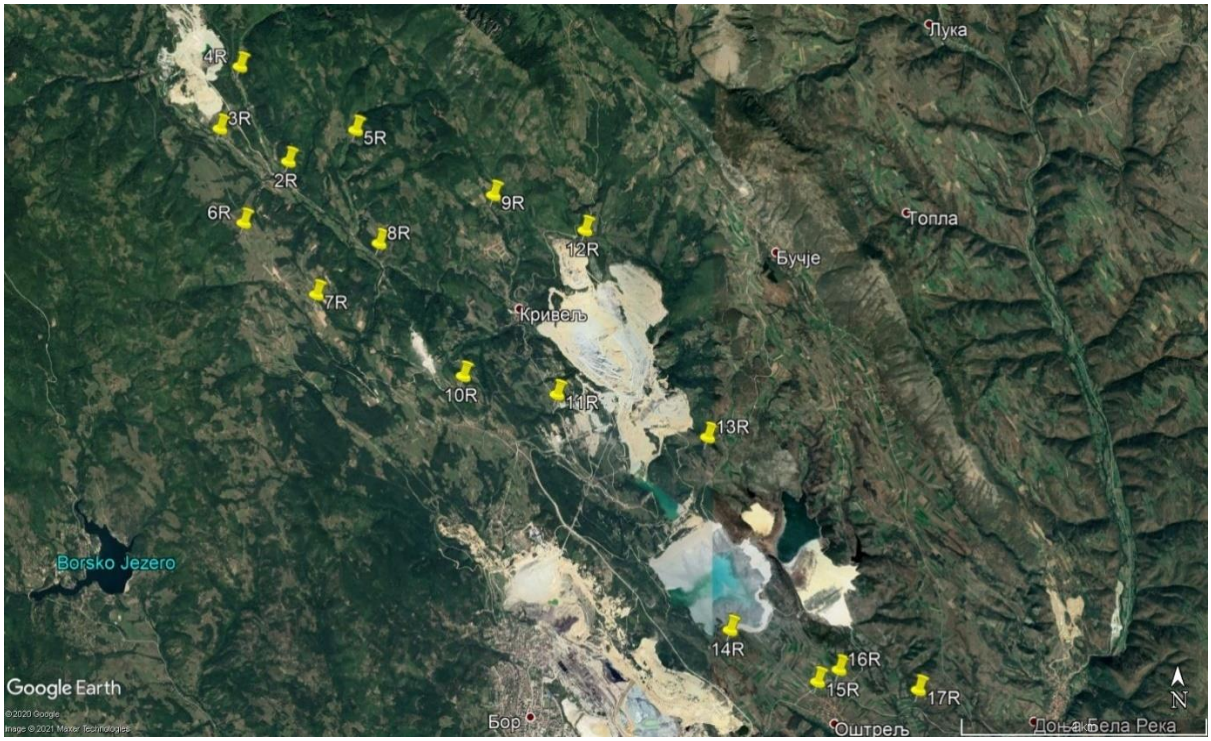
Ispitivanje kvaliteta vazduha, radi sagledavanja nultog stanja, za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu, na predmetnoj lokaciji je vršio *Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor*. Praćenje kvaliteta vazduha je obuhvatalo praćenje ukupnih taložnih materija ((UTM mg/(m2 dan)), koje sadrže: tečnu fazu, čvrstu fazu i metale u UTM, na mesečnom nivou.

Kompletirani godišnji izveštaji o ispitivanju kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona nove flotacije, koje je izradio Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor iz Bora, za 2018,2019,2020, i 2021. god. su zavedeni pod sledećim brojevima:

- Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 06.02.2019.god.
  - Ispitivanje taložnih materija u vazduhu u okolini pogona RBB (godišnji izveštaj za 2018.god.). Izveštaj br. 24539-19
- Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 24.02.2020.god.
  - Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (godišnji izveštaj za 2019.god.). Izveštaj br. 234986-20
- Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 15.01.2021.god.
  - Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (godišnji izveštaj za 2020.god.). Izveštaj br. 43592-21
- Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor.
  - Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (januar 2021.). Izveštaj br. 43753-21; datum:04.02.2021.

- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (februar 2021.). Izveštaj br. 44291-21; datum:05.03.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (mart 2021.). Izveštaj br. 44890-21; datum:07.04.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (april 2021.). Izveštaj br. 44900-21; datum:13.05.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (maj 2021.). Izveštaj br. 45405-21; datum:11.06.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (jun 2021.). Izveštaj br. 45685-21; datum:12.07.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (jul 2021.). Izveštaj br. 46120-21; datum:09.08.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (avgust 2021.). Izveštaj br. 46590-21; datum:10.09.2021.
- Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB, ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (septembar 2021.). Izveštaj br. 47169-21; datum:13.10.2021.

Programom praćenja kvaliteta vazduha su određena merna mesta koja su prikazana na slici 5.21, a u tabeli 5.7. su date i koordinate svakog mernog mesta. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 10R, 11R, 13R, referentna za predmetnu lokaciju.



Slika 5.21. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

Tabela 5.7. 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

Rezultati merenja za 2018.god.

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 2018.god. za referentna mesta za predmetnu lokaciju, su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.8. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2018.god., na 10R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Elektična 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)**
Srednja godišnja vrednost	10R	7,4	61,9	5,1	58,3	47,7	30,3	17,4
Minimalna vrednost		7,	19,2	1,0	10,9	12,8	0,5	2,2
Maksimalna vrednost		8,2	119,0	12,1	263,9	136,2	69,6	66,6

Tabela 5.9. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2018.god., na 11R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	11R	7,2	178,9	16,8	75,3	101,7	53,1	48,6
Minimalna vrednost		6,9	0,6	2,7	12,6	9,6	2,2	7,3
Maksimalna vrednost		7,9	724	81,0	250,1	338,6	187,4	151,2

Tabela 5.10. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – decembar 2018.god..god, na mernom mestu 13R

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	13R	7,4	153,7	10,4	89,2	55,3	25,4	29,9
Minimalna vrednost		6,8	0,5	0,3	7,5	14,9	4,9	0,7
Maksimalna vrednost		8,3	493,0	36,8	294,2	138,6	81,5	117,1

ZAKLjUČAK

KONSTATACIJA O IZMERENIM KONCENTRACIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

Povećanja srednja godišnja vrednost (iznad maksimalno dozvoljene koncentracije 200 mg/m^2/dan) nije zabeležena.

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 zabeležena je mernom mestu 11 R i to:

- 588,7 mg/m^2/dan; u toku meseca maja 2018.god.

Rezultati merenja za 2019.god.

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 – kalendarska godina, propisana je maksimalno dozvoljena koncentracija od 200 mg/m^2/dan. Rezultati merenja za posmatrani period mart-decembar 2019.god. za referentna mesta za predmetnu lokaciju, su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.11. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 10R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**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)**
Srednja godišnja vrednost	10R	7,5	132,2	14,9	90,	36,2	11,5	24,7
Minimalna vrednost		6,1	43	0,4	20,9	7,6	1,0	4,4
Maksimalna vrednost		8,2	421	48,9	432,7	97,0	36,9	80,3

Tabela 5.12. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 11R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**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)**
Srednja godišnja vrednost	11R	7,4	181,2	25,2	141,1	73,4	17,4	56,1
Minimalna vrednost		5,9	56,3	0,4	23,3	17,8	0,4	9,5
Maksimalna vrednost		8,1	424,0	65,7	412,3	268,1	53,1	241,0

Tabela 5.13 Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart – decembar 2019.god..god, na mernom mestu 13R

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	13R	7,6	191,5	15,8	137,2	49,1	15,6	33,6
Minimalna vrednost		6,5	43,8	1,2	15,0	10,7	2,9	7,7
Maksimalna vrednost		8,2	483,0	47,6	373,5	98,0	28,4	69,5

Tabela 5.14. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 10R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m² /dan**	**Cd g/m²/dan**	**Ni g/m² /dan**	**As g/m²/dan**	**UTM mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	10R	4,3	0,10	1,1	1,72	126,2
Minimalna vrednost		0,2	0,01	0,7	0,52	33,5
Maksimalna vrednost		12,2	0,31	4,6	5,40	448,2

Tabela 5.15. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 11R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m² /dan**	**Cd g/m²/dan**	**Ni g/m² /dan**	**As g/m²/dan**	**UTM mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	11R	2,5	0,07	1,1	1,38	214,6
Minimalna vrednost		0,4	0,01	0,7	0,39	62,4
Maksimalna vrednost		8,3	0,13	3,1	2,54	436,0

Tabela 5.16. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja mart-decembar 2019.god., na 13R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m^2 /dan**	**Cd g/m^2/dan**	**Ni g/m^2 /dan**	**As g/m^2/dan**	**UTM mg/(m^2 dan)**
Srednja godišnja vrednost	13R	2,3	0,08	0,7	1,23	175,9
Minimalna vrednost		0,2	0,01	0,7	0,24	58,7
Maksimalna vrednost		7,0	0,21	1,4	3,69	407,4

ZAKLjUČAK

KONSTATACIJA O IZMERENIM KONCENTRACIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

U odnosu na propisanu maksimalno dozvoljenu koncentraciju za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (200 mg/m^2/dan) - za period usrednjavanja - kalendarska godina, povećana koncentracija ukupnih taložnih materija zabeležena je na mernom mestu - 11R_ Stojanović Dragomir (214.6 mg/m^2/dan)

Rezultati merenja za 2020.god.

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 – kalendarska godina, propisana je maksimalno dozvoljena koncentracija od 200 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 5.17. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 10R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	10R	7,4	109,9	5,9	53,9	73,8	47,6	67,5
Minimalna vrednost		6,7	43,5	2,0	13,2	14,2	1,8	12,5
Maksimalna vrednost		7,7	223,0	12,9	133,3	174,5	159,6	240,7

Tabela 5.18. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – decembar 2020.god, na mernom mestu 11R;

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	11R	7,3	102,3	5,6	39,3	67,7	34,0	68,8
Minimalna vrednost		6,8	72,1	1,1	16,0	18,1	2,0	14,0
Maksimalna vrednost		7,7	148,6	12,5	71,1	173,8	82,0	196,3

Tabela 5.19. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 13R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
Rezultat	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	13R	7,5	183,5	5,0	60,1	50,5	52,7	49,8
Minimalna vrednost		6,5	19,7	2,0	14,8	14,7	3,2	11,6
Maksimalna vrednost		7,9	713,0	8,6	89,2	129,5	113,4	135,6

Tabela 5.20. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 10R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m² /dan**	**Cd g/m²/dan**	**Ni g/m² /dan**	**As g/m²/dan**	**UTM mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	10R	12,7	0,11	1,1	2,16	127,7
Minimalna vrednost		0,91	0,01	<0,07	0,40	32,5
Maksimalna vrednost		38,2	0,26	2,5	4,73	258,4

Tabela 5.21. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 11R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m² /dan**	**Cd g/m²/dan**	**Ni g/m² /dan**	**As g/m²/dan**	**UTM mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	11R	4,1	0,09	1,1	1,43	108,8
Minimalna vrednost		0,44	<0,01	<0,07	0,25	35,6
Maksimalna vrednost		10,6	0,35	2,2	3,18	205,1

Tabela 5.22. Prikaz vrednosti UTM i teških metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 13R mernom mestu

		Teški metali				Taložne materije
Rezultat	**Merno mesto**	**Pb g/(m² /dan**	**Cd g/m²/dan**	**Ni g/m² /dan**	**As g/m²/dan**	**UTM mg/(m² dan)**
Srednja godišnja vrednost	13R	2,7	0,08	1,0	1,09	96,3
Minimalna vrednost		0,41	<0,01	<0,07	0,22	21,9
Maksimalna vrednost		8,2	0,27	2,5	2,65	207,9

ZAKLjUČAK

KONSTATACIJA O IZMERENIM KONCENTRACIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

Na osnovu prikazanih rezultata koncentracija UTM, za referenta merna mesta 10R, 11R i 13R, može se konstatovati sledeće:

- U odnosu na propisanu maksimalno dozvoljenu koncentraciju za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (200 mg/m^2/dan) - za period usrednjavanja – kalendarska godina, povećana koncentracija ukupnih taložnih materija nije zabeležena ni na jednom mernom mestu.

Rezultati merenja za 2021.god.

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-septembar 2021.god. za referentna mesta za predmetnu lokaciju, su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.23. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 10R mernom mestu

		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	10R	6,8	36,5	51,5	105,3	49,3	121,6	33,0
februar		6,9	161,8	7,8	28,7	96,8	72,5	52,9
mart		7,6	103,1	3,9	22,9	43,4	28,8	37,5
april		7,4	115,2	3,8	32,8	48,2	26,4	54,7
maj		6,5	214,0	4,2	38,7	120,9	64,0	95,6
jun		8,1	218,0	3,0	48,8	30,7	34,4	45,2
jul		7,5	56,3	9,5	34,8	156,5	61,9	129,3
avgust		7,7	136,7	2,6	35,8	116,5	-	-
septembar		7,8	75,5	3,9	37,7	99,2	50,9	85,9

Tabela 5.24. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 11R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
period	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
januar	11R	7,1	35,7	28,7	146,0	34,7	134,4	46,3
februar		7,2	66,1	2,6	13,3	74,4	19,4	68,3
mart		7,6	69,3	4,4	13,7	37,1	16,8	34,1
april		Nestao 1 sedimentator od 2 postavljena						
maj		7,0	74,2	3,1	10,0	9,1	7,2	11,9
jun		7,5	137,9	3,2	39,1	126,3	79,9	85,4
jul		7,5	78,6	6,8	38,6	154,0	44,9	147,8
avgust		7,8	103,6	2,2	14,6	77,8	37,4	55,0
septembar		7,8	75,9	4,1	25,3	109,2	30,8	103,7

Tabela 5.25. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-septembar 2021., na 13R mernom mestu

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
period	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m² dan)**	**Rastvorne materije mg/(m² dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m² dan)**	**Sagorive materije mg/(m² dan)**	**Pepeo mg/(m² dan)**
januar	13R	7,5	25,1	17,3	72,1	87,9	71,2	88,8
februar		7,4	10,34	4,9	5,5	28,3	21,3	12,5
mart		nestala 2 sedimenta od 2 postavljena						
april		7,6	747,0	18,3	80,6	12,7	32,4	61,0
maj		7,2	324,0	5,0	99,0	15,9	44,4	70,6
jun		nestao 1 sedimentator od 2 postavljena						
jul		7,7	97,5	2,6	39,3	117,8	44,4	112,7
avgust		7,7	104,6	2,7	19,8	53,2	26,6	46,4
septembar		nestao 1 sedimentator od 2 postavljena						

Tabela 5.26. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 10R;

period	**Merno mesto**	**Pb µg/m²/dan**	**Cd µg/m²/dan**	**Ni µg/m²/dan**	**As µg/m²/dan**	**Ukupne taložne materije mg/(m²dan)**
januar	10R	10,7	0,17	<0,7	1,89	154,6
februar		9,5	0,19	0,9	3,95	125,5
mart		24,1	0,16	3,8	3,33	66,3
april		25,2	0,15	2,0	3,78	81,1
maj		6,2	0,11	2,,0	2,98	159,6
jun		17,2	0,13	2,0	2,79	79,6
jul		7,7	0,15	2,8	3,57	191,2
avgust		1,3	0,02	1,7	0,8	152,3
septembar		11,3	0,08	2,4	4,7	136,8

Tabela 5.27. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 11R;

period	Merno mesto	Pb µg/m²/dan	Cd µg/m²/dan	Ni µg/m²/dan	As µg/m²/dan	Ukupne taložne materije mg/(m²dan)
januar		10,3	0,11	1,9	3,02	180,7
februar		8,2	0,11	1,4	5,48	87,7
mart		3,8	0,06	1,8	0,64	20,4
april		5,2	0,12	2,5	3,03	81,3
maj	11R	1,5	0,03	<0,7	0,51	19,1
jun		1,9	0,08	<0,7	0,81	165,4
jul		4,1	0,09	1,8	1,27	192,7
avgust		0,7	0,04	1,1	0,4	92,4
septembar		5,9	0,08	1,6	1,8	134,5

Tabela 5.28. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – septembar 2021.god, na mernom mestu 13R;

period	Merno mesto	Pb µg/m²/dan	Cd µg/m²/dan	Ni µg/m²/dan	As µg/m²/dan	Ukupne taložne materije mg/(m²dan)
januar		1,2	0,01	0,8	0,41	160,0
februar		8,8	0,09	1,3	2,71	33,8
mart		nestala 2 sedimenta od 2 postavljena				
april		0,9	0,02	<0,7	0,19	93,4
maj	13R	2,0	0,05	0,8	0,97	114,9
jun		10,9	0,28	4,8	6,80	472,4
jul		2,4	0,06	1,7	0,75	157,1
avgust		2,6	0,04	2,1	1,3	73,0
septembar		0,9	0,02	0,9	0,7	104,6

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 10R, 11R i 13R, 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.

5.5. KVALITET VODA

5.5.1. 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 9). 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 5.29. prikazuje rezultate ispitivanja kvaliteta površinskih voda u borskoj oblasti[34]:

- 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.

[34] (UNEP Assessment of Environmental Monitoring Capacities, 2002.)

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.

Tabela 5.29. 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 III&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 rudarstvo i metalurgiju Bor* i *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 IV kvartala u 2018; 2019; 2020; i 2021.god.

Izrađeni su izveštaji i to:

2018.god

- Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 30.05.2018.god.
  - Izveštaj o ispitivanju br.16278; I kvartal
- Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak ,,27.januar'' Niš.
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 12.06.2018. godine; II kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 18.09.2018. godine; III kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 26.12.2018. godine; IV kvartal

2019.god.

- Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak ,,27.januar'' Niš.
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 30.03.2019. godine; br.izveštaja: 226/19; I kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 18.06.2019. godine; br.izveštaja: 401/19; II kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 25. i 27.09.2019. godine; br.izveštaja: 669/19; III kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 12. i 13.12.2019. godine; br.izveštaja: 853/19; IV kvartal

2020.god.

- Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak ,,27.januar'' Niš.
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 19. i 20.03.2020. godine; br.izveštaja: 224/20; I kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 21. i 22.05.2020. godine; br.izveštaja: 282/20; II kvartal

- Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 15. i 17.09.2020. godine; br.izveštaja: 579/20; III kvartal
- Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 07. i 09.12.2020. godine; br.izveštaja: 861/20; IV kvartal

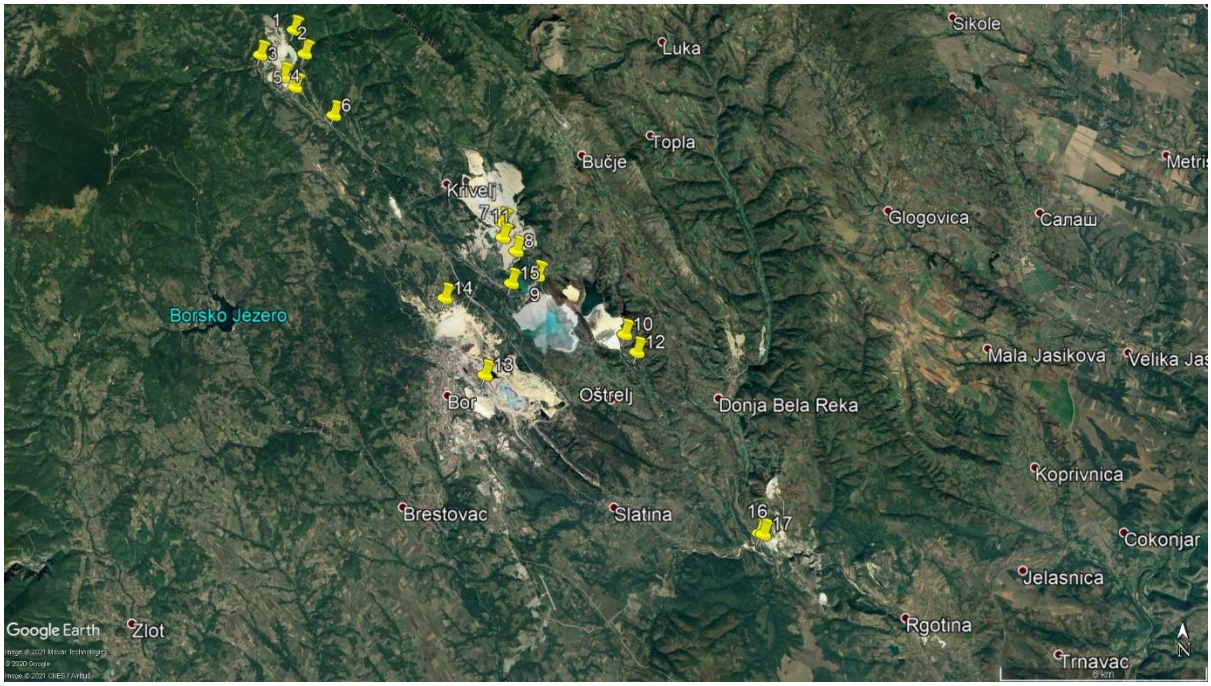
2021.god.

- Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak ,,27.januar'' Niš.
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 05.02.2021. godine; br.izveštaja: 238/21; I kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 28. i 29.06.2021. godine; br.izveštaja: 469/21; II kvartal
  - Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda 16.09.2021. godine; br.izveštaja: 672/21; III kvartal

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 5.22; a u tabeli 5.30. 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: 6,7,8,11, i 15, referentna za predmetnu lokaciju.



Slika 5.22. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja vode

Tabela 5.30. 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 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 kvaliteta površinskih voda za 2018.god.

Rezultati merenja za posmatrani I, II, III i VI kvartal 2018.god. za referentno merno mesto 11 je dat u narednim tabelama.

Tabela 5.31. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2018.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	11	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		7,34	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	12	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C		/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar		/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/		/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/		/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/		/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	39	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	554	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1		/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1		/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	0,2	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	670	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	2,80	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1		5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1		15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1		0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	<0,012	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	2,6	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	198,5	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**				
22.	Amonijak	mg/1	0,3	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,5	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,013	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1			računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l			MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,38		EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**				
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,083	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**				
33.	Mangan (ukupni)	mg/1		1,11	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**				
35.	Bakar	mg/1	9,0	0,1	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**				
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,005	<50	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	0,059	<40[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***			0,00	
40.	Kadmijum	µg/1	<0,008	<5,0[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***				
42.	Olovo	µg/1	<0,020	<100[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1		0,00	
44.	Arsen	µg/1	<0,020	<5,0	EPA Method 206.1:1978

[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 5.32. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2018.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	11	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		6,71	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	22,3	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,8	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1007,6	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	188,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1478,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1		/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1		/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	0,8	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	3496	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	6,17	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	3,16	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	17,96	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	11,80	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		323,06		
22.	Amonijak	mg/1	1,99	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,61	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,08	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1			računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l			MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,39		EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**				
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**		8,86		
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	>3,0	1,11	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**		2,99		
35.	Bakar	mg/1	>5,0	0,1	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**		15,17		
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,005	<50	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	<40	<40	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***			0,00	
40.	Kadmijum	µg/1	<5,0	<5,0	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***				
42.	Olovo	µg/1	<100	<100	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1		0,00	
44.	Arsen	µg/1	5,0	<5,0	EPA Method 206.1:1978

[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)

**Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka);Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Tabela 5.33. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2018.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	11	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		3,39	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,9	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	27	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1004,4	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Žuto narandž.	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	156,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	6128,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1		/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1		/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	7,0	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	2689	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	5,96	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	3,30	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	23,96	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	<0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	15,12	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		323,06		
22.	Amonijak	mg/1	1,81	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,54	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,08	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1			računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l			MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	>1,0	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**		2,92		
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**		215,34		
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	>3,0	0,04	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**		9,27		
35.	Bakar	mg/1	>5,0	0,1	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**		59,04		
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,005	<50	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	35,0	<34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***			0,00	
40.	Kadmijum	µg/1	35,0	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***				
42.	Olovo	µg/1	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1	0	0,00	
44.	Arsen	µg/1	44,0	10	EPA Method 206.1:1978

[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)

**Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka);Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Tabela 5.34. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2018.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	11	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		5,20	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	5,42	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	1,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,5	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Žuto narandžasta	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	152,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	2416,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1		/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1		/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	4,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1640	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	6,49	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	3,64	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	22,0	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,03	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	9,13	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		1478,6		
22.	Amonijak	mg/1	>5,0	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,54	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1			računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l			MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	>1,0	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**		1,29		
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	>5,0	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**		46,36		
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	>3,0	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**		11,62		
35.	Bakar	mg/1	>5,0	0,04	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**		52,43		
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,005	50	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	110,0	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***				
40.	Kadmijum	µg/1	16,0	0,9[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***				
42.	Olovo	µg/1	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1	0,0		
44.	Arsen	µg/1	11,35	10	EPA Method 206.1:1978

[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)

Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2019.god.

Rezultati merenja za posmatrani I, II, III i VI kvartal 2019.god. za referentna merna mesta 6,7,8,11, i 15 su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.35. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2019.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,13	5,12	6,53	4,33	6,58	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	13,3	12,1	12,7	14,4	14,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1027,,0	1027,0	1027,0	1027,0	1027,0	/	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*	/	Bledo siva	Bledo žuta	Siva	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	22,0	390,0	230,0	400,0	28,0		MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	420,	1902,0	3230,0	2304,0	480,0		EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1						25	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1						1000	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	0,9	1,6	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	259	1126	1581	729	498	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	6,83	6,99	7,03	6,80	7,10	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	2,83	2,62	3,49	3,95	1,89	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	24,14	32,19	34,27	40,24	18,11	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,03	0,04	0,01	0,06	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	6,64	<5,0	9,59	19,17	5,16	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		300,88	956,96	1616,9	1390,0	178,18		
22.	Amonijak	mg/1	0,43	0,57	0,79	0,50	0,56	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2,0	0,83	1,57	>2,0	0,13	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**		3,75			12,28			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GV[a]**	**Metoda ispitivanja**

br.									
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u								
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**	mg/l							EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*							/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/1							računski
29.	Cink	mg/l	0,057	0,67	0,081		0,16	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/1							EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,15	>5,0	3,59		0,18	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**			19,48					
32.	Mangan (ukupni)	mg/1	<0,10	>5,0	0,70		0,37	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/1		6,80					EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		0,29	>5,0	1,49		0,87	0,04	
35.	Bakar**	mg/1		46,32					EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0		<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/1	<40	110	110,0	150,0	<40	34[b]	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l							EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		6	12	5,0	13	<5	0,9[b]	
40.	Kadmijum***	µg/1							EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	
42.	Olovo***	µg/1			0,00	0,00			EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/1	6,78	15,78		16,53	10,74	10	
44.	Arsen**	µg/1			28,44				EPA Method 206.2:1978

[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 5.36. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2019.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		7,04	6,76	6,96	6,52	7,06	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode		20,6	19,1	19,3	17,3	18,1	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*		26,0	26,0	26,0	26,00	26,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*		992,9	992,9	992,9	992,9	992,9	/	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*	/	Bledo siva	Bledo zelena	siva	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	26,0	160,0	186,0	338,0	30,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	512,0	1190,0	816,0	1330,0	476,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1						/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1						/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	0,5	2,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	568	1034	744	948	534	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,16	6,17	6,99	7,01	7,11	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	3,23	2,49	2,73	3,72	2,93	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	32,88	21,28	25,64	39,44	36,75	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,05	0,02	0,04	0,05	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,03	0,02	0,02	0,05	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	5,73	<5,0	6,40	13,47	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		134,88	132,82	523,91	565,15	168,9		
22.	Amonijak	mg/1	0,37	2,12	0,51	1,65	0,19	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2,0	0,87	1,43	>2,0	0,14	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**		3,45			11,98			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red. br.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GVa**	**Metoda ispitivanja**

26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u								
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**	mg/l							EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*								
28.	Površinski aktivne materije	µg/l							računski
29.	Cink	mg/l	0,073	0,44	0,085	0,51	0,259	2,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/l							EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,09	0,72	0,41	>5,0	0,14	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**					7,62			
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,25	2,17	0,57	0,82	0,44	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/l							EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		0,26	3,14	0,43	2,71	1,06	0,112	
35.	Bakar**	mg/l							EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/l	<40	<40	110	<40	<40	34[b]	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l							EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	1,5[b]	
40.	Kadmijum***	µg/l							EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	
42.	Olovo***	µg/l							EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/l	9,58	5,19	7,19	20,06	8,89	10	
44.	Arsen**	µg/l							EPA Method 206.2:1978

[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 5.37. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2019.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,74	4,65	6,07	3,02	6,84	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,0	15,61	15,6	15,5	15,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	1001,1	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Svetlo smeđa	Bledo zelena	siva	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	24,0	126,0	152,0	318,0	28,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	656,0	3688,0	4892,0	5888,0	616,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/1	630,0	3558,0	4726,0	5546,0	590,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1	26,0	130,0	166,0	3420,0	26,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	0,6	2,2	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	pS/cm	747	2881	2274	3537	707	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	6,56	6,18	5,05	5,06	7,01	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	2,91	2,45	2,33	3,57	3,87	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	I-Iemijska potrošnja kiseonika	mg/1	32,13	26,10	26,05	38,08	42,17	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao P043-)	mg/1	0,04	0,01	0,02	0,04	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	6,74	<0,5	5,73	14,48	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfat**		131,03	1351,9	530,68	603,44	256,81		
22.	Amonijak	mg/1	0,27	1,90	0,38	1,40	0,77	0,10	SRPS H.Zl.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2,0	0,85	1,39	>2,0	0,16	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (N03-N)**		3,50			12,08			
25.	Nitriti (N02-N)	mg/1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/1						/	računski

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	3,73	2,36	1,69	0,01	0,23	2	EPA Method 351.3:1978
28.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**								
29.	Površinski aktivne materije							200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,046	0,86	0,13	>1,0	0,26	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					6,64			
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,16	2,70	0,22	>5,0	0,05	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**					152,79			
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,19	>3,0	2,50	>3,0	0,66	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**			10,35		9,75			
35.	Bakar	mg/1	0,34	>5,0	0,33	>5,0	0,49	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**			51,12		127,67			
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,05	<0,05	<50	<50	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	Mg/l	<40	160	<40	1340,0	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***								
40.	Kadmijum	Pg/1	<5,0	6,0	<5,0	170	<5,0	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***								
42.	Olovo	Pg/l	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	Pg/1							
44.	Arsen	Pg/l	<5,0	11,58	5,05	65,12	5,49	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**								
		<100							

[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 5.38. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2019.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,6	5,92	6,30	6,13	7,20	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	5,9	7,2	6,4	11,0	5,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	1000,9	/	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	siva	narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	28,0	192,0	258,0	564,0	24,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	602,0	1924,0	1994,0	1056,0	640	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	577,0	1802,0	1835,0	866,0	609	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	25,0	122,0	159,0	190,0	31,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	18,0	1,2	4,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1494	1590	1592	>3999	690	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	6,20	6,62	4,27	0,97	7,0	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	1,94	2,99	3,63	10,05	3,67	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	21,93	30,70	39,47	92,10	43,86	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	8,62	11,93	10,28	7,29	6,96	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		348,29	852,92	665,81	457,91	349,33		
22.	Amonijak	mg/1	2,42	3,79	1,57	3,04	1,32	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2	0,94	1,50	1,26	0,20	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**		3,77						
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,04	0,01	0,06	0,01	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red. br.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GVa**	**Metoda ispitivanja**
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	>5	3,99	2,94	3,90	1,32	2	EPA Method 351.3:1978
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**		6,03		0,13				

27.	Ukupni neorganski azot*							/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/l						200	računski
29.	Cink	mg/l	0,069	0,59	1,37	>1,0	0,32	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/l				1,22			EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,12	27,32	1,37	>5,0	0,19	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**					23,40			
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,21	>3,0	1,08	2,64	0,57	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/l		3,45					EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		0,17	>5,0	0,52	>5,0	1,34	0,112	
35.	Bakar**	mg/l		37,48		11,70			EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/l	<40	120	<40	150,0	<40	34[b]	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l							EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		<5	10,0	<5,0	13	<5	1,5[b]	
40.	Kadmijum***	µg/l							EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	
42.	Olovo***	µg/l			0,00	0,00			EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/l	<5,0	7,74		16,53	<5	10	
44.	Arsen**	µg/l			<5,0				EPA Method 206.2:1978

[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

I kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije,,Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), provodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, gvožđe, mangan, bakar, nikl 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.). Takođe, pH vrednost je ispod granične vrednosti propisane 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.).

II kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase.

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije "Veliki Krivelj" i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, gvožđe, mangan, bakar, nikl i arsen, 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

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, 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.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a je ispod granične vrednosti propisane Uredbom 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).

IV kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kisonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, mangan, bakar i nikl 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.).

Vrednost rastvorenog kiseonika Kriveljske reke posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a je ispod granične vrednosti propisane Uredbom 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).

Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda za 2020.god.

Rezultati merenja za posmatrani I, II, III i IV kvartala 2020.god. za referentna merna mesta 6,7,8,11, i 15 su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.39. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	9	11	15	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		6,81	5,20	6,20	3,41	6,53	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	9,90	12,4	9,3	8,6	9,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	4,0	14,0	14,0	14,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1000,9	1002,8	1002,8	1002,8	/	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	Plavo zelena	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	29,0	177,0	249,0	288,0	26,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	612,0	2033,0	1958,0	810,0	651,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	580,0	1908,0	1779,0	719,0	618,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	29,0	119,0	170,0	88,0	30,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	0,6	0,8	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	1608	1675	1621	1299	679	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,97	7,82	7,30	7,76	7,41	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	1,90	3,38	3,85	4,52	3,91	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	20,7	32,7	40,3	40,2	44,5	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	7,5	10,3	11,5	15,6	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		378,5	799,2	623,9	399,9	316,7		
22.	Amonijak	mg/1	2,36	3,55	1,33	1,42	0,90	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2,0	1,22	1,22	>2,0	0,18	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**					10,5			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	3,40	4,16	2,03	>5,0	0,67	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					5,26			
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	2,66	3,19	1,39	3,55	0,49	/	računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l	<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,055	0,48	0,10	0,19	0,31	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**								

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,23	25,09	0,12	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**						
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,23	2,90	0,55	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**			56,7			
35.	Bakar	mg/1	0,13	>5,0	1,44	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**			21,59			
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	<40	92	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***		0,00		0,00		
40.	Kadmijum	µg/1	<5,0	9,0	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***		0,00		0,00		
42.	Olovo	µg/1	<100	<100	<100	14[b]	EPAMethod 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1	0,00	0,00	0,00		
44.	Arsen	µg/1	<5,0	8,10	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**						

[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 5.40. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,23	6,36	7,20	3,67	7,23	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	12,4	16,0	15,3	14,4	12,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1003,1	1003,3	1003,3	1003,3	1003,1	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Bezbojna	Bledo plava	Bledo siva	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	48,0	120,0	30,0	288,0	48,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	546,0	1676,0	976,0	2546,0	546,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	508,0	1569,0	791,0	2453,0	508,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	31,0	101,0	182,0	92,0	31,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<5,0	15,0	<0,5	14,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	663	1690	1500	1306	663	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,32	6,91	7,59	6,20	7,32	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	4,57	3,73	3,80	4,27	4,57	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	49,53	34,85	44,03	42,19	49,53	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,05	0,1	0,02	0,03	0,05	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,03	0,1	0,02	0,02	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	6,38	8,86	10,64	107,07	6,38	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		187,16	665,81	603,44	1341,5	187,16		
22.	Amonijak	mg/1	0,37	1,56	1,03	1,04	0,37	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,25	1,0	1,53	>2,0	0,25	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**					12,82			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,01	0,01	0,10	0,07	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red. br.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GVa**	**Metoda ispitivanja**

26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u		0,55	1,89	2,21	>5,0	0,55	2	
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**	mg/l				5,06			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*		0,36	1,52	1,19	3,75	0,36	/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	200	računski
29.	Cink	mg/l	0,22	0,48	0,077	1,57	0,22	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/l							EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,82	>5,0	0,29	>5,0	0,82	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**			24,90		108,75			
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,42	>3,0	0,93	>3,0	0,42	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/l		3,60		3,53			EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		1,64	>5,0	0,23	>5,0	1,64	0,112	
35.	Bakar**	mg/l		32,43		46,47			EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/l	<40	60	<40	500,0	<40	34b	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l	0,00				0,00		EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		9	6	<5,0	28	9	1 5b	
40.	Kadmijum***	µg/l		0,00					EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14b	
42.	Olovo***	µg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/l	5,47	9,84	10,0	63,26	5,47	10	
44.	Arsen**	µg/l							EPA Method 206.2:1978
45.	Ziva		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	
46.	Ziva**					0,00	0,00		
47.	Bor	mg/l	0,19	0,13	0,16	0,22	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 5.41. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	8,09	4,70	7,21	4,02	6,97	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	24,2	21,2	19,1	17,1	16,5	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	998,9	998,9	1003,3	998,9	998,9	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	smeđa	Bledo plava	Bledo siva	Bledo narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	34	290,0	30,0	298,0	48,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1196,0	5090,0	1352,0	2442,0	870,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/1	1133,0	4902,0	1177,0	2387,0	838,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1	49,0	95,0	167,0	96,0	32,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	10,0	<0,5	11,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	pS/cm	1202	1459	1211,0	1244	689	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,05	6,90	7,22	6,31	7,19	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	1,87	3,38	5,0	3,95	4,59	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	I-Iemijska potrošnja kiseonika	mg/1	38,15	34,14	51,58	38,15	48,19	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao P043-)	mg/1	<0,01	0,26	<0,01	0,09	0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,10	0,01	0,04	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	13,14	9,68	13,14	24,20	7,26	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfat**		813,55	2682,5	946,48	1154,0	548,97		
22.	Amonijak	mg/1	0,26	1,63	1,75	1,20	0,46	0,10	SRPS H.Zl.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	>2,0	1,03	1,55	>2,0	0,24	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (N03-N)**		3,56			12,86			
25.	Nitriti (N02-N)	mg/1	0,20	0,02	0,11	0,04	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	3,9	2,32	3,02	13,23	0,62	/	računski

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	3,97	2,33	3,08	>5,0	0,64	2	EPA Method 351.3:1978
28.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					13,31			
29.	Površinski aktivne materije		<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/l	0,015	1,63	0,072	0,96	0,59	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**								
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/l	0,06	>5,0	0,31	>5,0	0,24	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**			60,05		48,21			
33.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,04	>3,0	1,90	>3,0	1,38	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**			15,86		3,32			
35.	Bakar	mg/l	0,06	>5,0	0,34	>5,0	0,61	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**			101,18		15,04			
37.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	Mg/l	<40	270	<40,0	300,0	<40	34b	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***					0,0	0,00		
40.	Kadmijum	Pg/l	<5	16	<5,0	14	<5	l,5b	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***						0,00		
42.	Olovo	Pg/l	<100	<100	<100	<100	<100	14b	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	Pg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
44.	Arsen	Pg/l	<5	5,92	<5,0	24,25	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**		0,00	0,00		0,00	0,00		
46.	Živa	Mg/l	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	EN 1483:2007
47.	Ziva**				0,00	0,00	0,00		
48.	Bor	mg/l	0,40	0,43	0,23	0,10	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)

Tabela 5.42. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za IV kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,65	7,01	6,53	2,88	6,35	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	2,9	2,3	2,2	7,9	1,9	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	-1,0	-1,0	0	-1,0	-1,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1017,8	1017,8	1019,1	1017,8	1017,8	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	bezbojna	smeđa	Bezbojna	narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	402,0	216,0	38,0	308,0	58,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1702,0	2498,0	986,0	4794,0	480,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/1	1659,0	2451,0	919,0	4690,0	447,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1	72,0	40,0	63,0	100,0	33,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	1,2	8,5	0,5	0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	pS/cm	2704	894	1094	1390	704	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,10	7,10	7,17	6,50	7,18	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	4,77	5,04	2,91	2,04	2,80	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	44,35	48,38	28,22	18,14	28,22	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao P043-)	mg/1	0,03	0,09	0,04	0,03	0,04	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	19,85	10,99	10,64	35,45	20,21	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfat**		447,25	312,38	426,72	3295,8	187,22		
22.	Amonijak	mg/1	0,06	0,87	1,32	0,99	0,10	0,10	SRPS H.Zl.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,12	>2,0	1,59	>2,0	0,29	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (N03-N)**			4,06		13,21			
25.	Nitriti (N02-N)	mg/1	0,03	0,04	0,02	1,00	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	1,20	4,77		14,98	0,37	/	računski

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/l	1,26	4,78	2,67	>5,0	0,40	2	EPA Method 351.3:1978
28.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					15,34			
29.	Površinski aktivne materije		<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/l	0,11	0,15	0,10	>1,0	0,093	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					3,23			
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/l	0,63	2,65	0,57	>5,0	0,20	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**					209,24			
33.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,56	1,29	0,99	>3,0	0,16	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**					9,19			
35.	Bakar	mg/l	0,79	0,56	0,47	>5,0	0,36	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**					64,98			
37.	Hrom (ukupni)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	780	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***								
40.	Kadmijum	µg/l	<5	<5	<5	49	7	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***								
42.	Olovo	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/l							
44.	Arsen	µg/l	<5	5,90	8,06	48,46	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**								
46.	Živa	µg/l	0,19	0,20	0,56	0,72	<0,10	0,07	EN 1483:2007
47.	Ziva**					0,37			
48.	Bor	mg/l	0,23	0,14	0,19		0,16	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 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

Flotacija „Veliki Krivelj''

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, ukupan azot, gvožđe, mangan, nikl 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

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase.

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, nitrite, ukupan azot, gvožđe, 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.).

III kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase.

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijsku potrošnju kiseonika, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, nitrate, ukupan azot, gvožđe, 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.).

IV kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase.

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, nitrate, ukupan azot, gvožđe, mangan, živa 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 merenja kvaliteta površinskih voda za 2021.god.

Rezultati merenja za posmatrani I, II, III kvartala 2021.god. za period januar – avgust za referentna merna mesta 6,7,8,11, i 15 su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.43. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2021.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		6,90	6,68	7,03	2,84	6,99	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode		9,70	9,6	8,4	11,0	9,9	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*		10,0	10,0	12,0	10,0	11,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*		999,9	999,9	999,9	999,9	999,9	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Bezbojna	Bledo plava	Bezbojna	narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	52,0	348,0	172,0	580,0	54,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	376,0	644,0	608,0	3064,0	288,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	288,0	258,0	538,0	2955,0	256,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	88,0	90,0	70,0	109,0	32,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	<0,5	6,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	907	1098	1123	1599,0	692	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,05	6,82	7,06	6,00	7,01	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	6,54	5,98	3,02	2,17	2,95	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	51,76	53,83	33,13	22,77	33,13	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,04	0,01	0,01	0,07	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	<5	9,17	6,76	15,17	6,35	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		134,15	341,01	369,29	1882,0	93,61		
22.	Amonijak	mg/1	0,16	0,90	0,67	2,73	0,48	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,95	0,65	1,99	>2,0	0,68	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**					7,41			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,01	0,02	0,04	0,10	0,05	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GV[a]**	**Metoda ispitivanja**

br.									
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u		1,09	1,38	2,57	>5,0	1,13	2	
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**	mg/l				9,71			EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*		1,08	1,37	2,55	9,63	1,10	/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	200	računski
29.	Cink	mg/l	0,014	0,087	0,053	>1,0	0,019	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/l				2,34			EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,13	2,93	0,11	>5,0	0,17	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**					268,18			
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	0,03	0,91	0,60	>3,0	0,04	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/l				0,75			EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		0,10	3,41	0,19	>5,0	0,18	0,112	
35.	Bakar**	mg/l				35,56			EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/l	<40	<40	<40	280	<40	34[b]	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l							EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		<5	<5	<5	15	<5	1,5[b]	
40.	Kadmijum***	µg/l							EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	
42.	Olovo***	µg/l							EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/l	<5		<5	37,72	<5	10	
44.	Arsen**	µg/l							EPA Method 206.2:1978
45.	Ziva		0,18	<0,10	0,15	0,48	<0,10	0,07	
46.	Ziva**				0,14				
47.	Bor	mg/l	0,11	0,22		0,27	0,14	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 5.44. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2021.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		7,74	5,65	6,51	3,15	7,38	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode		20,9	18,4	28,2	23,7	18,6	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*		30,0	30,0	31,0	31,0	30,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*		1002,3	1002,3	1003,9	1003,9	1002,3	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	Bezbojna	Bledo plava	Bezbojna	narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	48,0	666,0	146,0	600,0	54,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	2472,0	2064,0	1500,0	6608,0	530,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	2392,0	1993,0	1433,0		500,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	80,0	71,0	67,0	122,0	30,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<5,0	20,0	<0,5	8,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	884	1143	1241,0	1624	601	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,05	6,30	7,46	6,31	6,93	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	5,32	5,70	4,35	2,61	3,67	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	53,15	51,49	41,53	23,27	34,89	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,01	0,05	0,01	0,15	0,05	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	<0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	17,64	14,11	9,88	130,52	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		136,20	573,90	779,77	1902,6	94,10		
22.	Amonijak	mg/1	1,66	3,80	2,18	>5,0	0,30	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,12	>2,0	1,77	>2,0	0,62	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**			3,42		43,10			
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,23	0,05	0,02	0,59	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
Red.	**Ispitivani parametar**	**Jed.**	**7**	**8**	**11**	**15**	**6**	**GV[a]**	**Metoda ispitivanja**

br.									
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u		2,67	>5,0	3,52	>5,0	0,86	2	
	Ukupni azot po Kjeldalh-u**	mg/l		6,51					EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*		2,65	6,42	3,48	58,31	0,85	/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	200	računski
29.	Cink	mg/l	0,009	0,62	0,29	>1,0	0,20	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/l				4,45			EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		0,15	17,36	0,06	>5,0	0,19	0,5	
	Gvožđe(ukupno)**					164,99			
32.	Mangan (ukupni)	mg/l	1,91	6,30	3,61	>3,0	0,63	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**	mg/l				8,83			EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		<0,02	40,11	1,65	1,33	0,84	0,112	
35.	Bakar**	mg/l							EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/l	60	140	100	470	60	34[b]	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l							EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		<5	11	8	34	6	1,5[b]	
40.	Kadmijum***	µg/l							EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	
42.	Olovo***	µg/l							EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/l	11,01	12,30	10,10	304,89	9,72	10	
44.	Arsen**	µg/l							EPA Method 206.2:1978
45.	Ziva		0,14	<0,10	0,15	0,39	<0,10	0,07	
46.	Ziva**								
47.	Bor	mg/l	<0,10	<0,10	0,22	0,33	<0,10	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 5.45. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,93	10,56	6,20	2,62	6,85	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	21,4	19,20	17,2	19,1	16,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	19,0	19,0	18,0	17,0	19,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1001,9	1001,9	1002,0	1003,2	1001,9	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	Bez	Bez	Bez	Neprijatan	Bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	bezbojna	Svetlo zelena	Bezbojna	narandžasta	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	18,0	32,0	36,0	128,0	16,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1318,0	2426,0	2458,0	6626,0	714,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/1	1247,0	2358,0	2402,0	6446,0	686,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1	71,0	68,0	56,0	180,0	28,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	<0,5	6,0	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	pS/cm	921	1894	1596	>3999	616	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,00	5,98	6,07	4,06	7,09	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	5,09	3,77	4,92	3,18	2,97	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	I-Iemijska potrošnja kiseonika	mg/1	52,62	48,58	40,48	32,38	30,36	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao P043-)	mg/1	0,04	0,05	0,04	0,14	0,05	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,02	0,01	0,04	0,02	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	14,54	23,75	18,44	127,63	5,32	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfat**		961,81	1325,6	1835,0	4238,8	544,81		
22.	Amonijak	mg/1	1,19	3,89	3,45	3,60	0,89	0,10	SRPS H.Zl.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	1,25	>2,0	1,83	0,98	0,69	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (N03-N)**			3,55					
25.	Nitriti (N02-N)	mg/1	0,37	>1,0	0,18	0,60	<0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	2,55	9,76	4,70	4,38	1,38	/	računski

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	7	8	11	15	6	GVa	Metoda ispitivanja
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	2,57	>5,0	4,72	4,39	1,39	2	EPA Method 351.3:1978
28.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**			9,87					
29.	Površinski aktivne materije		<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,03	0,027	0,23	>1,0	0,53	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					4,59			
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,03	0,58	0,88	>5,0	0,22	0,5	EPA Method 236.1:1974
	Gvožđe(ukupno)**					216,13			
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,20	0,01	7,12	>3,0	1,15	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**					10,97			
35.	Bakar	mg/1	0,02	1,24	1,72	>5,0	0,89	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**					96,44			
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,05	<0,05	<50,0	<50,0	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	Mg/l	<40	270	<40,0	340	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***								
40.	Kadmijum	Pg/1	<5	<5	<5	58	<5	1,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***								
42.	Olovo	Pg/l	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	Pg/1							
44.	Arsen	Pg/l	<5	<5	<5,0	<5	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**								
46.	Živa	Mg/l	<0,30	<0,30	<0,30	1,57	<0,30	0,07	EN 1483:2007
47.	Ziva**		0,11	0,05	0,13		0,07		
48.	Bor	mg/1	<0,10	<0,10	0,22	0,20	<0,10	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

I kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka Kriveljska reka nije kategorisana, ocena kvaliteta pomenutih voda je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku (II klasa) koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. Glasnik SRS 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' i brana 1a i 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, msngsn, živa 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.).

Takođe, vrednost rastvorenog kiseonika je ispod granične vrednosti propisane Uredbom 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).

II kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase.

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, a posle uliva otpadnih voda sa flotacije „Veliki Krivelj'' kao i brane 3a, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, elektroprovodljivost, rastvoreni kiseonik, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfate, amonijak, mangan, nikl, kadmijuma 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.).

III kvartal

Flotacija „Veliki Krivelj''

Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka kriveljska a reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, pre uliva u kolektor (uzorak 11), pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara nidu udsglašene sa graničnim vrednostima propisanim 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, Tabela 1.) 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.) za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, nitrite, ukupan azot, gvožđe, mangan, živu i bakar.

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.

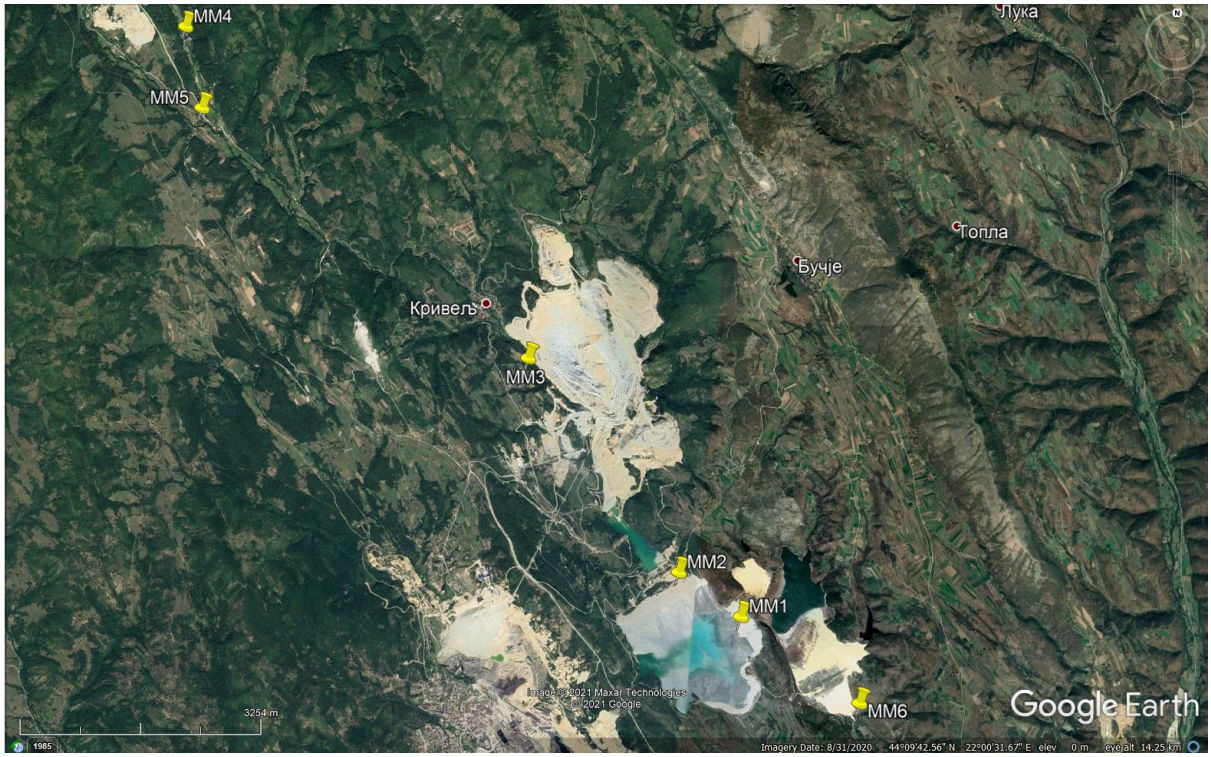
Ispitivanje kvaliteta podzemnih voda na predmetnoj lokaciji je vrišio Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš. U okviru praćenja kvaliteta površinskih voda izvršena su uzorkovanja u II kvartala 2020.god. i I kvartalu 2021.god. i izrađeni su izveštaji pod nazivom Fizičko – hemijska analiza uzorka podzemnih voda i to:

- II kvartal (uzorkovanje vršeno 25.05.2020.) – izveštaj 292/20, datum:18.06.2020. broj:20-06-921
- III kvartal (uzorkovanje vršeno 16.09.2020.) – izveštaj 580/20, datum:07.10.2020. broj:20-06-1734/1
- I kvartal (uzorkovanje vršeno 28. i 29. 06.2021.) – izveštaj 470/21, datum: 05.08.2021. broj:21-06-1449/1

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 5.23, a u tabeli 5.46. su date i koordinate svakog mernog mesta. Ovim programom je praćeno više objekata, a za koje je odgovoran Investitor. Treba naglasiti da su merno mesto sa oznakom 3, referentno za predmetnu lokaciju.



Slika 5.23. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda

Tabela 5.46. 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”

Rezultati analiza podzemne voda za 2020.god.

U tabelama 5.47-5.48. su dati rezultati ispitivanja kvaliteta podzemnih voda, referentno merno mesto 3 je osenčeno u tabeli.

Tabela 5.47. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2020.god.

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 5.48. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za III kvartal 2020.god.

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(1 ,2,3-cd)piren	µg/1	<0,5	<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).

REZULTATI ANALIZE

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 kadmijuma (u uzorku 0205.PZV), bakra (u uzorcima 0205.PZV i 0207.PZV) i olova (u uzorcima 0205.PZV i 0204.PZV).[35]

Za predmetnu lokaciju navedeni uzorci nisu referentni.

III 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.[36]

Za predmetnu lokaciju uzorak 0394.PZV, nije referentan.

Rezultati analiza podzemne voda za 2021.god.

[35] Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš - Izveštaj 292/20

[36] Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš - Izveštaj 580/20

U tabeli 5.49. su dati rezultati ispitivanja kvaliteta podzemnih voda, referentno merno mesto 3 je osenčeno u tabeli.

Tabela 5.49. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2021.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	3/0401.PZV	RV[a] PGK[b]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,28	/	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,3	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha	°C	29,0	/	MS - 64 - 10 - 37*
4.	Barometarski pritisak	mbar	1003,1	/	MS - 64 - 10 - 37*
5.	Prisustvo i vrsta mirisa	/	Bez	/	MS-64- 10-37*
6.	Vidljive materije	/	Bez	/	MS-64-10-37*
7.	Boja	/	bezbojna	/	MS - 64 - 10 - 37*
8.	Elektroprovodlj ivost	µS/cm	702	/	BSEN 27888:1993
9.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	38,0	/	MS-64-11-04
10.	Ukupna mineralizacija	mg/1	544,0	/	EPA Method 160.3:1971
11.	Mineralna ulja Ci0-C40	mg/1	<0,05	0,6	MS-64-11-28
12.	Nitrati (N03-N)	mg/1	>2,0	50[b]	EPA Method 352.1:1971
13.	Nitrati (NOrN)**		10,16		
14.	Cink	µg/1	37	800	EPA Method 289.1:1974
15.	Kadmijum	µg/1	<5	6	EPA Method 213.1:1974
16.	Bakar	µg/1	<20	75	EPA Method 220.1:1974
17.	Hrom	µg/1	<50	30	EPA Method 218.1:1974
18.	Hrom**		0,00		
19.	Nikl	µg/1	<40	75	EPA Method 249.1:1978
20.	Nikl**		0,00		
21.	Gvožđe (ukupno)	mg/1	0,06	/	EPA Method 236.1:1974
22.	Olovo	µg/1	<100	75	EPA Method 239.1:1974
23.	Olovo**		0,00		
24.	Kobalt	µg/1	<50	100	EPA Method 219.1:1978

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	3/0401.PZV	RV[a]/ PGK[b]	Metoda ispitivanja
25.	Mangan	mg/1	-	/	EPA Method 243.1:1978
26.	Arsen	µg/1	11,12	60	EPA METHOD 206.2:1978
27.	Živa	µg/1	<0,1	0,3	EN 1483:2007
28.	Molibden*	µg/1	<3	300	EPA Method 246.2:1978
29.	Antimon*	µg/1	<1	20	EPA Method 7010:2007
30.	Benzen	µg/1	<10	30	MS-64-11-08
31.	Etil benzen	µg/1	<10	150	MS-64-11-08
32.	Toluen	µg/1	<10	1000	MS-64-11-08
33.	Ksileni	µg/1	<10	70	MS-64-11-08
34.	Stiren	µg/1	<10	300	MS-64-11-08
35.	Naftalen	µg/1	<0,5	70	MS-64-11-27
36.	Antracen	µg/1	<0,5	5	MS-64-11-27
37.	Fenantren	µg/1	<0,5	5	MS-64-11-27
38.	Fluoranten	µg/1	<0,5	1	MS-64-11-27
39.	Benzo(a)antracen	µg/1	<0,5	0,5	MS-64-11-27
40.	Krizen	µg/1	<0,5	0,2	MS-64-11-27
41.	Benzo(a)piren	µg/1	<0,5	0,05	MS-64-11-27
42.	Benzo(ghi)perilen	µg/1	<0,5	0,05	MS-64-11-27
43.	B enzo(k) fluoranten	µg/1	<0,5	0,05	MS-64-11-27
44.	Indeno(l ,2,3-cd)piren	µg/1	<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).

REZULTATI ANALIZE

II KVARTAL

Ocena usaglašenosti uzoraka podzemnih voda izvršena je prema zahtevima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.gl. 50/2012), bez uzimanja u obzir merne nesigurnosti u skladu sa pravilom odlučivanja definisanim Pravilom laboratorije – Pravilo 1.

Rezultati ispitivanja podzemnih voda pokazuju da su vrednosti ispitivanih parametara usaglašeni sa prosečnim godišnjim koncentracijama, propisanim 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 remedijacionim vrednostima podzemnih voda propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br. 30 2018, 64/2019, Prilog 2).[37]

5.6. BUKA

Područje na kome se nalazi post5rojenje nove flotacije Veliki krivelj, 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 – MT5, 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 pet mernih tačaka 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.
- *Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini*. Izveštaj br. 24-2-411/8, datum:02.04.2021.

[37] Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar’’ Niš - Izveštaj 470/21

Opis mernih tačaka

Merna tačka **MT1** je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, istočno od površinskog kopa, ispred parcele domaćinstva Verice Đorđević, jugoistočno od kopa, severno od flotacijskog jalovišta (slika 5.21.) Merna tačka je ispred ulaza u dvorište stambenog objekta, u pravcu kopa. Na prostoru 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.

Merna tačka **MT2** je u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, pored upravne zgrade površinskog kopa, u blizini domaćinstva Žurkić (slika 5.21.). Merna tačka je na lokalnom putu, a u pravcu kopa. Na prostoru između ove merne tačke i izvora zvuka ne postoji prirodno rastinje koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na mernoj tački MT2 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prilikom merenja ukupne buke, na mernoj 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 okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (šuštanje lišća, povremeno cvrkut ptica, lavež psa, povremeni prolazak vozila i dr.).

Merna tačka **MT3** je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, Bare-Brezonik, zapadno od flotacije, jugoistočno od kamenoloma (slika 5.21.), na bankini ulice u naselju Bunari, pored dvorišta prvog stambenog objekta u naselju, u pravcu flotacije i kopa.

Na prostoruizmeđu 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 mernoj 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 i zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (šuštanje lišća, povremeno cvrkut ptica, lavež psa, povremeni prolazak vozila i dr.). Nije bila čujno uočljiva buka koja je posledica rada opreme na flotaciji i kopu.

Merna tačka **MT4** je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, ispod parcele domaćinstva Daliborke Karabašević, jugoistočno od kopa (slika 5.21.) Merna tačka je na lokalnom putu, a u pravcu kopa.

Na prostoru između ove merne tačke i izvora zvuka ne postoji prirodno rastinje niti druga prepreka koja može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na memoj tački MT4 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prilikom merenja ukupne buke, na mernoj tački MT4, u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu bili su prisutni zvučni sadržaji koji su posledica uobičajenog rada opreme na kopu, i prolazak teretnih vozila-dampera na obilaznici, i bili su prisutni i zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (šuštanje lišća, povremeno cvrkut ptica, lavež psa, blejanje ovaca, zvuk motorne testere u daljini i dr.).

Merna tačka **MT5** je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, na parceli domaćinstva Saše Radulovića, jugozapadno od kamenoloma (slika 5.21.). Merna tačka je preko puta kamenoloma, ispred dvorišta i stambenog objekta, a u pravcu kopa.

Na prostoru između ove merne tačke i izvora zvuka ne postoji prirodno rastinje niti druga prepreka koja može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na memoj tački MT5 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prikaz svih mernih mesta kao i njihovih koordinata je dat na slici 5.24. i tabeli 5.50.

Tabela 5.50. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke

No.	Opis mernog mesta	GPS koordinate
MT1	Domaćinstvo Verice Đorđević	N 44° 6'31.50" E 22° 8'2.43"
MT2	Domaćinstvo Žurkić	N 44° 7'0.50" E 22° 6'16.87"
MT3	Put Bare-Brezonik	N 44° 6'37.63" E 22° 5'42.26"
MT4	Domaćinstvo Daliborke Karabašević	N 44° 7'40.10" E 22° 5'55.83"
MT5	Domaćinstvo Saše Radulovića	N 44° 7'9.51" E 22° 4'38.50"



Slika 5.24. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke

5.6.1. Rezultati merenja nivoa buke – nulto stanje

Na osnovu opisa mernih tačaka i položaja u odnosu na predmetnu lokaciju može se reći da su merne tačke MT2, MT3 i MT4 referentne.

Rezultati analiza merenja nivoa buke za 2020.god. [38]

Rezultati analize merenja buke za 2020.god za rererentne tačke MT2, MT3 i MT4 su dati u narednim tabelama.

[38] Privredno društvo za bezbednost na radu, projektovanje iinženjering "MD PROJEKT INSTITUT" DOO - Laboratorija zaispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini -Izveštaj 38/20-2-09.10.2020.

Tabela 5.51. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2

	MT2-ukupna buka, dan-veče	MT2-ukupna buka, noć
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	46,2	39,5
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)	-	-
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**46**	**40**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-

Tabela 5.52. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT3

	MT3-ukupna buka, dan-veče	MT3-ukupna buka, noć
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	42,8	40,5
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)		
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**43**	**41**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)		

Tabela 5.53. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT4

	MT4-ukupna buka, dan-veče	MT4-ukupna buka, noć
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	46,6	38,4
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)		
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**47**	**38**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)		

[1]Merna nesigurnost rezultata iznosi ±4,2 dB. Mema nesigurnost 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 merne nesigurnosti izvršeno je prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 4.

ZAKLJUČAK

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 datim uslovima:

- na mernoj tački MT2 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru, u blizini parcele domaćinstva Žurkić.
- na mernoj tački MT3 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru Put Bare-Brezonik, zapadno od flotacije.

- на mernoj tački MT4 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru, pored parcele domaćinstva Daliborke Karabašević.

Rezultati analiza merenja nivoa buke za 2021.god.[39]

Rezultati analize merenja buke za 2021.god za rererentne tačke MT2, i MT4 su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.54. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2

	MT2- ukupna buka, dan	**MT2- ukupna buka, veče**	**MT2- ukupna buka, noć**
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**46**	**43**	**41**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-	-

Tabela 5.55. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT4

	MT4- ukupna buka, dan	**MT4- ukupna buka, veče**	**MT4- ukupna buka, noć**
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} dB(A)	**37**	**40**	**41**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-	-

[1]Merna nesigurnost rezultata iznosi ±4,2 dB. Mema nesigurnost 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 merne nesigurnosti izvršeno je prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 4.

[39] Privredno društvo za bezbednost na radu, projektovanje iinženjering "MD PROJEKT INSTITUT" DOO - Laboratorija zaispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini -Izveštaj 24-2-411/8, od 02.4.2021.

ZAKLJUČAK

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 datim uslovima:

- na mernoj tački MT2 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru, u blizini parcele domaćinstva Žurkić.
- na mernoj tački MT4 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru, pored parcele domaćinstva Daliborke Karabašević.

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 nove flotacije „Veliki Krivelj'', utiče više objekata: istočno- površinski kop „Veliki Krivelj'', jugoistočno- flotacijsko jalovište „Veliki Krivelj'' (sa poljima 1,2 i nulto polje), severozapadno površinski kopa Cerovo i pripadajuće odlagalište jalovine. Svi ovi objekti su pod uticajem dominantnog vetra iz severozapadnog pravca, pa je velika površina izložena vetru sa koje se podiže prašina, jer na ovim površinama 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.

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

Poplave

Površinske vode koje nastaju usled velikih atmosferskih padavina su opasnost za životnu sredinu.

Na prostoru nove flotacije i u njegovoj neposrednoj okolini teren je u mnogome degradiran usled formiranja objekata za rudarsku eksploataciju. U širem području 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 Veliki Krivelj, 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, borska reka, Saraka potok.

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.

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 (kao najbliže mesto predmetnoj lokaciji) 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.

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 i stare flotacije Veliki Krivelj pejzaž je bio očuvan, a sredina ruralna. Eksplotacijom rude bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj pejzaž je narušen. Degradirana je površina uzimajući u obzir ceo kompleks Veliki Krivelj je više od 300 ha, u okviru toga su u najvećoj meri šume, a zatim i njive, livade, pašnjaci, voćnjaci,i dr. (slika 5.25.).



Slika 5.25. Pogled na selo Krivelj i površinski kop

Uticaj procesa izgradnje i eksploatacije nove flotacije Veliki Krivelj na pejzaž može se sagledati putem:

- promene pejzaža uređenjem zemljišta na lokalitetu na koji će biti izgrađena nova fltoacije,
- promene pejzaža izgradnjom rudničkih objekata (blokirane površine, upravnom zgradom, drobiličnim postrojenjem, postrojenjem flotacije putevima i hidrotransportom i dr.).

Šira okolina Velikog Krivelja je najvećim delom šumovita. 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. U području površinskog kopa Veliki Krivelj je uticaj na vodotokove još izraženiji.

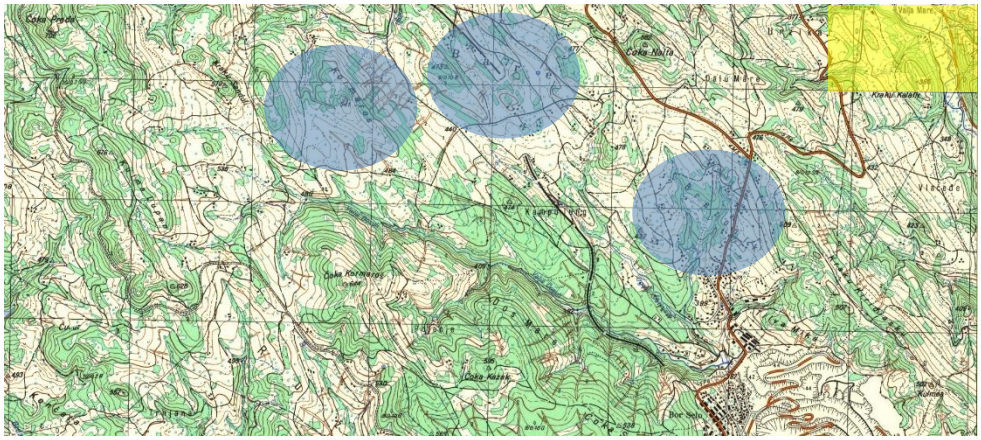
Severno od predmetne lokacije nalazi se lokaliteti Banjica, Subovac, Duboka i Drenova. Od severozapada prema jugoistoku pruža se Kriveljska dolina. Severozapadni deo Kriveljske doline je pitomiji. Površine su pod poljoprivrednim kulturama, sa manjim zabranima i ostacima šuma. U ovom delu se nalazi i 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).

Dolina Kriveljske reke (slika 5.26.) se pruža pored predmetne lokacije, i u južnijem delu je došlo do pregrađivanja doline i formiranja flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj. U ovoj dolini 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 Velikog Krivelja 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.



Slika 5.26. Kriveljska reka

Zapadno od predmetne lokacije nalaze se lokaliteti: Kormaroš, Bare i Brezonik. Ovi lokaliteti predstavljaju brdsko kotlinske predele na kojima su raspostranjene šume cera i bukve.



Slika 5.27. Predeli zapadno od predmetne lokacije

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 nova flotacija, 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 rudarstva na ekosisteme je veliki, a za njihovo obnavljanje i dovođenje degradiranih površina u prvobitni oblik, potreban je dug vremenski period.

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

Rudarske aktivnosti, uključujući istraživanje, eksploataciju, održavavanje, proširenje, napuštanje, zatvaranje i ponovna namena rudnika mogu uticati na društvene i ekološke sisteme na niz pozitivnih i negativnih, i direktnih i indirektnih načina. Istraživanje, eksploatacija i održavanje rudnika mogu dovesti do promene namene zemljišta i mogu imati povezane negativne uticaje na životnu sredinu, uključujući krčenje šuma, eroziju, kontaminaciju i promenu profila tla, kontaminaciju lokalnih vodenih tokova i močvara i povećanja nivoa buke, emisije prašine i gasova. Napuštanje rudnika, zatvaranje i ponovna namena, takođe mogu dovesti do sličnih značajnih uticaja na životnu sredinu, kao što je zagađenje zemljišta i vode. Osim samih rudnika, infrastruktura izgrađena za podršku rudarskim aktivnostima, kao što su putevi, luke, železničke pruge i dalekovodi, može uticati na migratorne rute životinja i povećati fragmentaciju staništa.

Rudarstvo takođe može imati pozitivne i negativne uticaje na ljude i društva. Negativni uticaji uključuju one na ljudsko zdravlje i životni standard, na primer. U smislu pozitivnih uticaja, rudarstvo je često izvor lokalnog zapošljavanja i može doprineti lokalnoj i regionalnoj ekonomiji. Sanacija potencijalnih uticaja na životnu sredinu, na primer kroz tretman vode i ekološku obnovu, može imati pozitivne efekte na ekološke sisteme. Napuštanje rudnika, dekomisija i prenamena takođe mogu imati i pozitivne i negativne društvene uticaje. Primeri negativnih uticaja uključuju gubitak radnih mesta i lokalnog identiteta, dok pozitivan uticaj može uključivati mogućnosti za nove ekonomske aktivnosti , npr. u prenameni rudnika da postanu turističke atrakcije.

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[40] se vezano za BAT kaže:

[40] 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

„ 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 šireg 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.

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[41]) 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.

[41] 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)	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 okruženje: Prirodno ekološki sistem: Prirodna vegetacija (van lokacije)	Prirodno okruženje: Prirodno ekološki sistem: Prirodno stanište	Prirodno okruženje: Prirodno ekološki sistem: Zona zašite prirodnih dobara	Prirodno okruženje: Prirodno ekološki sistem: Drugo	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Zdravlje i bezbednost na radu	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Zdravlje i bezbednost stanovništva	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Upotreba zemljišta (urbano, industrijsko, stambeno)	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Upotreba zemljišta (ruralno,agrarno, šume)	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Populacija/Zaposlenost	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Socijalni uticaj	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Socio-ekonomsko: Drugo	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Kultoroško: Kulturno nasleđe	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Kultoroško: Istorijsko/Arheološko nasleđe	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje: Kultoroško: Drugo
Faza eksploatacije																											
Primarno drobljenje	X		X										X						X		X		X				
Transport rude TT-om	X		X										X						X		X		X				
Prerada rude: mlevenje, i klasiranje			X										X						X		X		X				
Prerada rude: flotiranje	X	X						X					X						X		X		X				
Pomoćne operacije																											
Odvodnjavanje				X	X	X	X		X					X		X			X	X	X						
Akcidentne situacije					X				X		X								X	X							
Priliv atmosferskih padavina				X	X		X		X		X								X	X							
Požar	X	X							X		X								X	X							
Zemljotres			X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X			X	X							
Izlivanje flotacijske jalovine				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X							
Monitoring životne sredine																											
Plan monitoringa	X	X	X	X		X		X			X	X	X						X	X							

Iz tabele 6.1 se može sagledati uticaj svih faza u procesu rada nove flotacije Veliki Krivelj, 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.

Moguće udesne situacije predstavljaju poplave, zemljotresi, požari, izlivanje flotacijske jalovine iz sistema.

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.

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 graničnih vrednosti propisanih za nastanjena područja. Nastajanje disperzne faze (lebdeće prašine) u vazduhu radne okoline vezano je u najvećoj meri za fazu izgradnje nove flotacije.

Na predmetnoj lokaciji dolazi do emisije prašine, pri sledećim radovima:

- Pri radu rudarske i transportne mehanizacije, u fazi izgradnje;
- Na otvorenim površinama pri kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferilija, u fazi redovnog rada;
- Prilikom drobljenja rude, skladištenju mlevenog kreča, filtraži;
- 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 predmetnoj lokaciji može da se kreće u širokim granicama. Ali treba napomenuti da se u okviru kompleksa nove flotacije nalazi više objekata, ali ne postoje objekti sa aktivnim velikim površinama koje bi predstavljale dominantne izvore emisija.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija sa transportnih puteva, koji nisu asfaltirani, koja nastaje usled kretanja rudarske meahnizacije, kao i na lokalitetu primarne drobilice. 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. U tim okolnostima neophodna je primena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

U okviru pogona Nove Flotacije, se nalazi radionica za servisiranje lakih i teških vozila. U eksploataciji se koriste damperi Tonly nosivosti od 65 t, koji se kreću po stalnim putevima u krugu pogona nove flotacije, do poemnutih radionica. Jedan deo stalnih puteva izveden je od čvrste podloge-asfalta, a ostali su izvedeni i obrađeni od materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje. Putevi se u sušnom periodu neprekidno orošavaju vodom autocisternama. Frekvencija kretanja kamiona nije učestala jer će se ovim putevima kretati kamioni kojima je neophodna intervencija u radionici za popravku teških vozila.

Zaprašenost vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta upotrebe, stanja puteva, brzine vetra, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta korišćenja 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 kretanjem mehanizacije nije konstantna vrednost, već se menja zavisno od pomenutih faktora.

Prilikom rada ovih vozila u krugu pogona flotacije dolazi i do aero-zagađenja. Ono nastaje kao posledica emitovanja prašine, i 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 6.2. dat je sistematizovan prikaz: perioda usrednjavanja, graničnih vrednosti, granica tolerancija, tolerantnih vrednosti i rokova za dostizanje graničnih vrednosti, pojedinih polutanata vazduha.

Tabela 6.2. 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	125 µg/m^3	1. januar 2021. 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%		
	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 tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	75 µg/m^3	1. januar 2016. godine
	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

Suspendovane čestice PM2.5	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 do 1. januara 2016. godine dostiglo 0	8 µg/m^3	1. januar 2016. godine
Ugljen monoksid	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	10 mg/m^3	1. januar 2016. 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%		
	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 6.3. date su maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (Odeljak A).

Tabela 6.3. 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

Određivanje zona dometa koncentracije prašine u životnoj sredini

Proces podizanja prašine sa puteva, 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.

Da bi došlo do emisije prašine sa suvih površina, neophodno je da brzina vetra bude veća od 2,0 m/s.[42] Pri tome dolazi do potencijalnog ugrožavanja okolnog kvaliteta vazduha a takođe i kvaliteta zemljišta.

Prema Dopunskom rudarskom projektu projektovana je nova flotacija za čiju izgradnju će se koristiti postojeća rudarska mehanizacija. Ista će se koristiti u fazama pripreme terena na kome je predviđena izgradnja nove flotacije. Obzirom da je u pitanju velika površina, rudarska mehanizacija će predstavljati uzrok nastajanja emisija prašine. Iz tih razloga izvršena je procena dometa prašine u životnoj sredini (tabela 6.9.), u toku faze izgradnje nove flotacije, a određena je po formuli[43]:

$$X = \frac{K \cdot \Sigma \cdot q_1}{\psi \cdot L_p (C_{MDK} - C_o) \cdot W_s}, \quad m$$

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 6.8)
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 radu mehanizacije na predmetnoj lokaciji u fazi izgradnje nove flotacije, koje su date u tabeli 6.4[44]. Sa početkom rada na predmetnoj lokaciji potrebno je

[42] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god.

[43] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god.

[44] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god

izvršiti merenja na terenu kako bi se potvrdila prognoza ili prognozirane emisije štetnosti korigovale u plusu i minusu.

Tabela 6.4. Prognozirana emisija mehanizacije

Red br.	Vrsta opreme	Br.maš u radu	Emisija prašine po mašini (mg/s)	Emisija prašine u kopovima (mg/s)
1	Kamion	4	1442	5768
2	Bager	2	500	1000
3	Buldozer	1	300	300
	Σ			7068

Rezultati proračuna dometa prašine u svim pravcima vetrova oko odlagališta jalovine dati su u tabeli 6.5 Uzete su u obzir brzine koje su veće od 2 m/s i njihovi pravci.

Tabela 6.5. Domet koncentracije prašine u životnoj sredini

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	21204	0,35	750	0,133	234	WSW
E	6	21204	0,52	800	0,133	64	W
S	3,1	21204	0,375	950	0,133	144	N
W	6,6	21204	0,55	800	0,133	55	E
WNW	8,4	21204	0,64	980	0,133	30	ESE
NW	6,4	21204	0,54	1000	0,133	46	SE

Određivanje Zone uticaja (dometa) prašine oko lokacije nove flotacije 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 nove flotacije (slika 6.1.) se smatra teritorijom od ivice predmetne lokacije širine X (m) prikazanih u tabeli 6.9. 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.



Slika 6.1. 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 proces (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 oba nisu ispunjena. Izgradnjom objekata nije narušen prirodni tok okolnih vodotokova. Sam teren je tako konfigurisan da se atmosferska voda sprovodi van zone objekata, i otiče koristeći postojeće prirodne formirane jaruge, kotline u terenu kao i projektovane objekte odvodnjavanja.

U toku rada Nove Flotacije usvojeno projektno rešenje obuhvata da se za tehnološke procesa koristi tehnološka voda i tehnička voda.

Koristi će se projektovani zatvoren sistem recirkulacije tehnološke vode, što ima i ekološki i ekonomski značaj. Kao tehnološka voda koristiće se:

1) povratna voda iz postrojenja za pripremu mineralnih sirovina i
2) povratna voda sa jalovišta.
Ove vode će se prikupljati u bazenu povratne vode je udaljen od postrojenja oko 150 m.

Kao tehnička voda koristiće se sveža voda iz bazena za svežu i protivpožarnu vodu koji se nalazi na oko 120 m zapadno od postrojenja, na koti 396 m. Ovaj bazen se snabdeva svežom vodom iz Kriveljske reke preko postojeće pumpne stanice. Projektovana količina tehničke sveže vode iznosi 117,47 m^3/h. Ako se uzima u obzir da su proticaji Kriveljske reke[45]:

- Srednji godišnji proticaj Kriveljske reke na profilu: ulaz u kolektor 1,191m3/s;
- Min. godišnji proticaj Kriveljske reke na profilu: ulaz u kolektor 0,537m3/s;
- Max. godišnji proticaj Kriveljske reke na profilu: ulaz u kolektor 2,371m3/s.

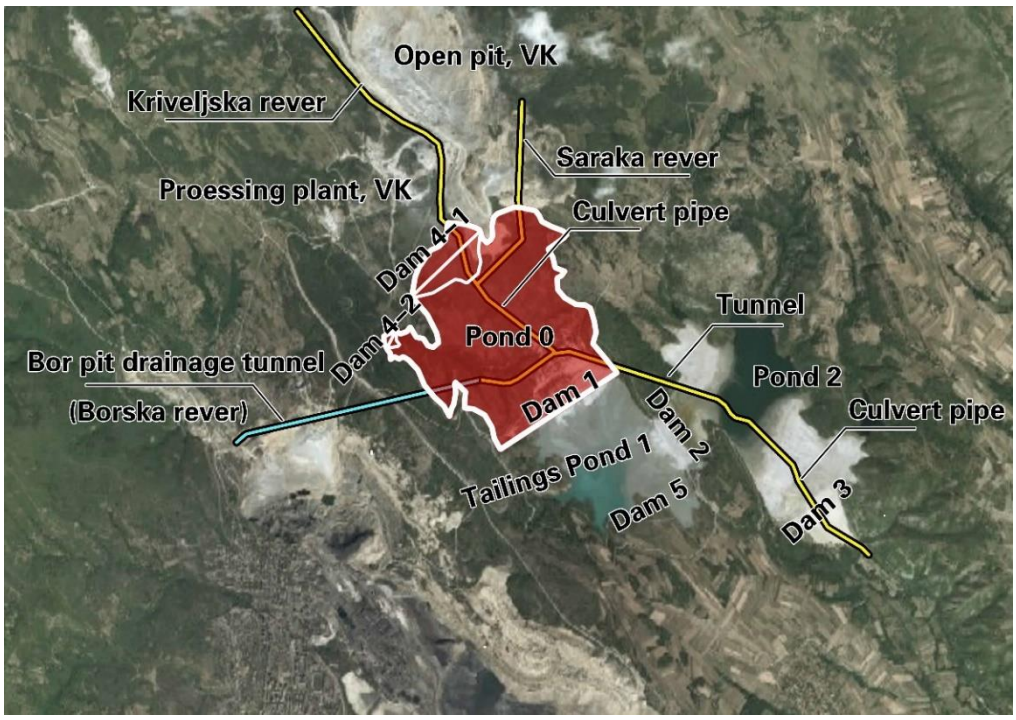
konstatuje se da Kriveljska reka zadovoljava ove potrebe bez mogućnosti ugrožavanja njenog minimuma.

Trenutno Kriveljska reka teče slobodnim tokom sa zapadne strane površinskog kopa unutar rudarskog eksploatacionog područja, do podnožja postojeće zaštitne brane jalovišta 4-1, a zatim se rečna voda odvodi nizvodno kroz odvodne objekte evakuacije poplavnih voda (kolektor i tunel) postavljenih na dnu jalovišta (slika 6.2).

Sa širenjem eksploatacije površinskog kopa, kriveljska reka će biti presečena i moraće se prethodno preusmeriti. Planira se izgradnja obilaznog tunela za evakuaciju poplavnih voda kako bi se zaobišao otvoreni kop i jalovište a poplavna voda preusmerila u prirodnu dolinu nizvodno od rudarskog područja.

[45] Studija zaštite eksploatacionih polja Veliki Krivelj i Cerovo i naselja Veliki Krivelj od površinskih voda i obezbeđivanje potrebnih količina tehničke vode za rudnik bakra Cerovo: Studiju izradio:INSTITUT ZA VODOPRIVREDU "JAROSLAV ČERNI"Zavod za brane, hidroenergetiku, rudnike i saobraćajniceul. J. Černog 80, 11 226 Beograd, Srbija, tel. + 381 11 3906486, www.jcerni.org

Kriveljska reka je najveća reka, ovog područja, sa slivom od oko 84,4 km^2. Kriveljska reka i Saraka potok zaobilaze zapadnu odnosno istočnu stranu površinskog kopa i stapaju se u novi kolektor na dnu jalovišta 0. Borska reka prolazi kroz odvodni tunel jame Bor, zatim kroz kolektor ispod jalovišta 0 , koji je spojen u postojeći tunelski odvodni kolektor uzvodno od jalovišne brane 1. Na taj način vode sva tri rečna toka kroz postojeći tunel i kolektor jalovišta br.2 ispod brane do brane 3, do nizvodne prirodne doline kriveljske reke (slika 6.2).



Slika 6.2. Prostorni raspored objekata odvodnjavanja u rudarskom području Veliki Krivelj

Tunel za izmeštanje reke Veliki Krivelj[46]

Osnovna aktivnost koja uslovljava nadgradnju i samo korišćenje flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj vezana je za izmeštanje Kriveljske reke.

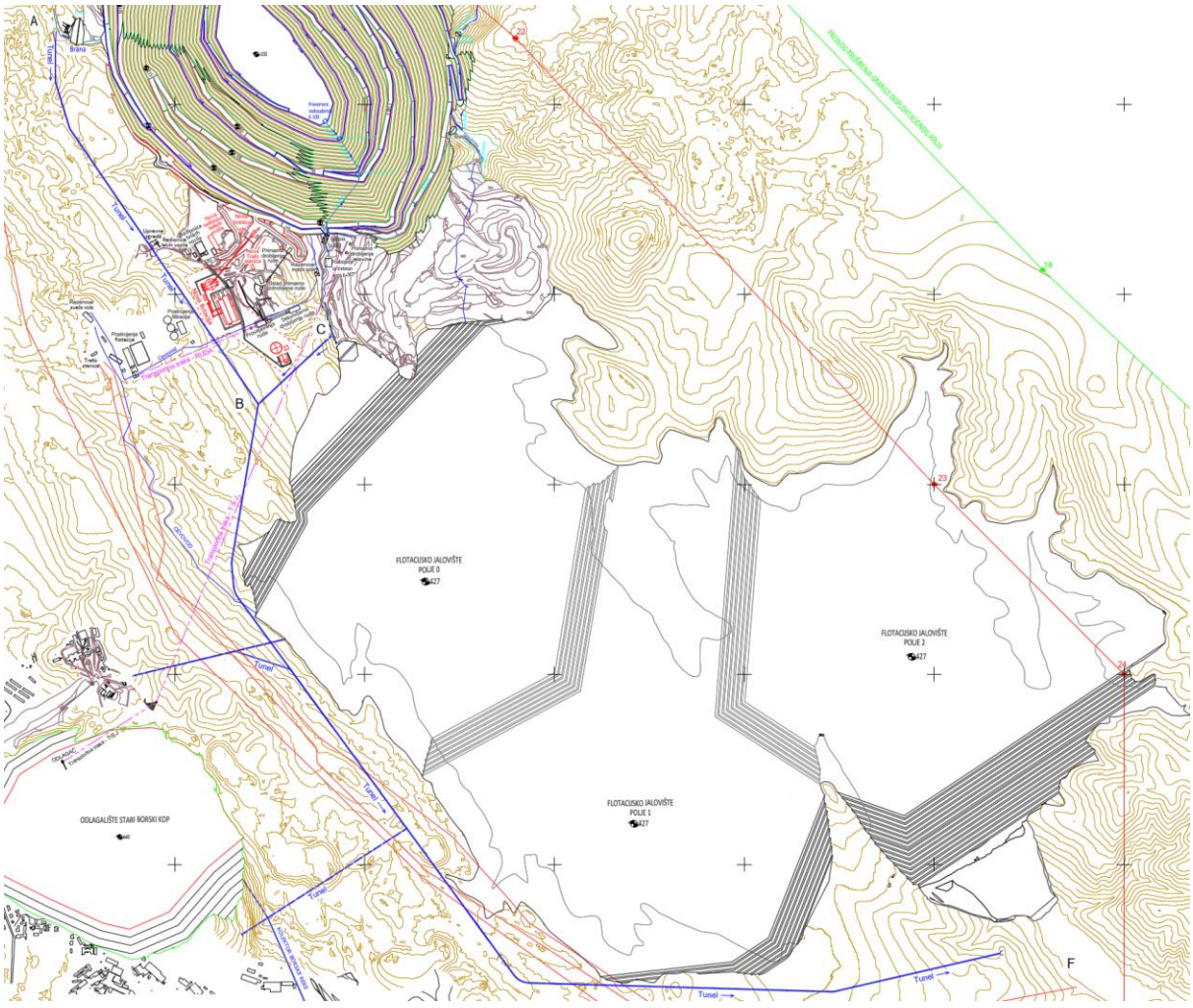
Njeno originalno korito je zauzeto jalovištem pa je ona propuštena kroz tunel na levoj obali reke u reonu polja 1, odnosno u produžeku na polje 2 kroz kolektor, koji je u najvećoj meri pratio staro korito, slika 6.3. Proširenje jalovišta na polje 0 obaviće se nakon što će se pre tunela (uzvodno) napraviti kolektor uz levi obod polja 0.

[46] Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj« za godišnji kapacitet od 23,1 Mt. Univerzitet u Beogradu - RGF, jun 2020.god.

Ovaj sistem od 2 kolektora i 1 tunela smatra se nepouzdanim, palijativnim i privremenim rešenjem jer njegova propusna moć ne zadovoljava trenutne uslove na terenu, a fizička stabilnost je ugrožena.

Kao jedino trajno rešenje odabrana je varijanta izrade novog tunela kojim bi se tok reke Veliki Krivelj sproveo iz zone u kojoj je razvijeno flotacijsko jalovište. Tunel bi imao 2 deonice: prvu A - B dužine oko 2.227 m, koja kreće neposredno iza zadnjih kuća u selu Veliki Krivelj do nivoa brane 0 i drugu B-F , dužine oko 7.150 m, kojom se direktno zaobilazi kontura celog jalovišta.

U delu druge deonice ka tunelu gravitiraju i dva bočna tunela, jedan za prihvat vode sa leve obale iz Saraka potoka (deonica B-C), a drugi desnoobalni za prihvat voda iz jame, odnosno Borske reke (deonica D-E). Dužina tunela Saraka potoka je oko 550 m, a tunela za vodu iz jame iznosi oko 300 m.



Slika 6.3. Predložena trasa budućeg tunela kriveljske reke

Odvodnjavanje predmetne lokacije je projektovano na taj način da se izrade objekti, sistem drenažnih kanala, koji su tako dimenzionisani da će prihvatiti sve atmosferske padavine.

Projektno rešenje zaštite kompleksa pogona flotacije, od priliva atmosferskih voda dato je detaljno u okviru projekta Dopunski rudarski projekat povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, i to u knjizi: Knjiga XIII: Tehnički projekat odvodnjavanja kompleksa.

Tehnološki proces koji se primenjuje u pogonu nove flotacije, podrazumeva upotrebu tehnološke vode kao i potrebe za svežom vodom.

Kao tehnološka voda koristiće se:

- povratna voda iz postrojenja za pripremu mineralnih sirovina i
- povratna voda sa jalovišta.

Ove vode će se prikupljati u bazenu povratne vode koji je lociran zapadno od postrojenja na koti 398 mnm (slika 6.4.). Bazen je od postrojenja udaljen oko 150 m.



Slika 6.4. Prostorni prikaz lokacije bazena povratne vode

Kao tehnička voda koristiće se sveža voda iz bazena za svežu i protivpožarnu vodu koji se nalazi na oko 120 m zapadno od postrojenja, na koti 396 m (slika 6.4). Ovaj bazen se snabdeva svežom vodom iz Kriveljske reke preko postojeće pumpne stanice. Planirano je da postojeća pumpna stanica bude u funkciji još jedan kraći vremenski period (oko 3 godine), nakon čega će se na Kriveljskoj reci, severozapadno od površinskog kopa, izgraditi nova brana i nova pumpna stanica. Ova nova pumpna stanica preuzeće ulogu snabdevanja postrojenja svežom vodom.

Sa obzirom da se usvojenim tehničkim rešenjem zatvorenog sisitema voda (povratne vode), ne postoji mogućnost pojave otpadnih voda koje bi kao takve predstavljale potencijalnu opasnost za lokalne recipijente odnosno podzemne vode.

Potencijalni negativni uticaji na kvalitet površinskih voda i podzemnih su povezani kontaminacijom voda iz pomoćnih rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva koje koriste mehanizacija.

Vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih padavina. Kvalitet ovih voda zavisi od rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva koje koriste mehanizacija, kao i od meteoroloških uslova.

Podzemne vode

Objekati na predmetnoj lokaciji ne utiču na režim podzemnih voda. Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće jer sve vode sa ovog predmetnog prostora gravitiraju prema jugu dalje od postojećih bunara koji se nalaze severno od predmetne lokacije kao i dalje od površinskog kopa koji predstavlja veliku otvorenu površinu u kojoj se sakupljaju površinske i podzemne vode (pa je neophodno prepumpavanje istih iz vodosabirnika na površinu).

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))[47], na osnovu koga su po članu 93. stav 2. tačka 2):

[47] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/reg-overview#

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.)
- 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.

Површинске воде које припадају овој класи на основу граничних вредности елемената квалитета могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз примену комбинације претходно наведених третмана и унапређених метода третмана, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).

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 6.6.)

Tabela 6.6. 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) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)	500		1000	>1000
Cink	[µg/l]	30 (T=10) 200 (T=50) 300 (T=100) 500 (T=500)	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=500)	2000	5000		>5000
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 6.7. 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 za period od 2018.god. do 2021.god..

Najvažniji vodeni tok koji se nalaze u okolini predmetne lokacije je kriveljska reka.

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 mogao 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.

Međutim, u ovom slučaju jasno se naglašava da ***projekat nema niti će da ima*** potencijalno značajan uticaj na Kriveljsku reku, posebno nakon njenog trasiranja u tunel koji naširoko zaobilazi predmetnu lokaciju. Na taj način je otklonjen bilo kakav potencijalni uticaj projekta na vodotok Kriveljske reke.

Dok se ne izgradi tunel, predmetni projekat nove flotacije nema nikakvih hemijskih štetnih uticaja na Kriveljsku reku, odnosno ne utiče na njen kvalitet. Jedino gde se ogleda veza predmetnog projekta i Kriveljske reke je da se koriste njeni resursi za potrebe obezbeđenja tehničke sveže vode, i na taj način utiče na količinu vode iste.

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 5.27, poglavlje 5 ove Studije), mereno na mestima koja su uzvodno od uliva jedne u drugu reku.

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 i u 2021.god u I kvartalu.

Ovim uzorkovanjem vode iz bunara obuhvaćeno je domaćinstvo Dragoslava Nikolića koje se nalazi severo od predmetnelokacije.

Na osnovu rezultata analiza kvaliteta vode iz bunara domaćinstva Dragoslava Nikolića (merno mest 3), vidi se da su sve vrednosti u okviru granica koje su definisane zakonskom regulativom.

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. Lokalitet na kojoj je planirana izgradnja nove flotacije Veliki Krivelj se nalazi u eksploatacionom polju površinskog kopa Veliki Krivelj, i kao takva je bila pod uticajem negativnih faktora rudarske ekplotacije dugi niz godina (uglavnom hemijskih). Pored toga, došlo je do fizičkog degradiranja zemljišta prilikom pripreme terena za izgradnju svih rudarskih objekata koji su sastavni deo pogona nove flotacije. Pozitvna stvar se ogleda u tome da se u toku redovnog rada pogona flotacije neće degradirati nove površine zemljišta, kao što se to radi recimo prilikom eksplatacije površinskim kopom gde dinamika radova uslovljava stalno degradiranje novih površina.

Izvorno zemljište predstavljaju njive, šume IV, V, i VI bonitetske klase, sa slabim pedološkim slojem, i devastirano industrijsko zemljište.

Uticaj rudarskih radova u okviru pogona flotacije, na kvalitet okolnog zemljišta predstavlja mogućnost kontaminacije površinskog sloja zemljišta usled taloženja prašine iz vazduha. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti, izvođenje radova prilikom izgradnje novog pogona flotacije, kao i periodično kretanje rudarske mehanizacije u krugu pogona flotacije (do radionice za popravku teških i lakih vozila) i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko predmetne lokacije uključeni su navedeni izvori emisije čestica prašine.

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.

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 sprečavanja negativnog uticaja buke na radnike u rudniku.

Identifikovani su sledeći potencijalni izvori buke u toku redovnog rada pogona flotacije:

- kamioni
- bager
- buldozer
- grejder
- drobilična postrojenja

Predmetna lokacija na kojoj će se izgraditi nova flotacija Veliki Krivelj predstavlja deo već postojećeg rudarskog kompleksa: istočno se nalazi površinski kop Veliki Krivelj, južnije se nalazi odlagalište jalovine i flotacijsko jalovište Veliki Krivelj-Nulto polje, na zapadu je smeštena stara flotacija. Mali broj objekata se nalazi u blizini predmetne lokacije, i to su koncentrisani na severnoj severozapadnoj strani. Ova privatna domaćinstva su više raštrkana nego koncetrisana, i pripadaju selu Veliki Krivelj.

Jedino koncentrisovanije naselje nalazi se severno od predmetne lokacije i to su sela Mali (udaljeno oko 6 km vazdušnom linijom) i Veliki Krivelj (udaljen oko 2 km vazdušnom linijom – centar sela). Stoga može se proceniti da je situacija povoljna sa aspekta uticaja buke na životnu okolinu.

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, mašine i uređaje koja je u radu na predmetnoj lokaciji data je u tabeli 6.8. zajedno sa brojem aktivne mehanizacije[48].

Tabela 6.8. Nivo buke rudarske mehanizacije

Mehanizacija	Nivo buke, dB	Broj mehanizacije (projektovani)
Kamion	85	1
Bager	85	1
Buldozer	90	1
Grejder	80	1
Drobilica	100	2

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[49]

gde su:

L_i – izvor buke

n- broj izvora.

sledi:

$$LAeq = 10 \cdot \frac{log}{1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lkam} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lbul} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lbag} + 2 \cdot 10^{0,1 \cdot Ldr} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lgr}}, \text{ dB}$$

Rezultat L_{Aeq} = 103,4 dB.

Ekvivalentni nivo buke za primenjenu mehanizaciju iznosi 103,4 dB.

Domet buke se određuje :

$L_2=L_1-20\log r_2/r_1$[50]

gde su:

L_1 – ekvivalentni nivo buke za mehanizaciju (103,4 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)

[48] Management of noise in Western Australian mining operations,

[49] M. Praščević, D. Cvetković, D. Mihajlov: „Buka u životnoj sredini“, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2020

[50] M. Praščević, D. Cvetković, D. Mihajlov: „Buka u životnoj sredini“, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2020

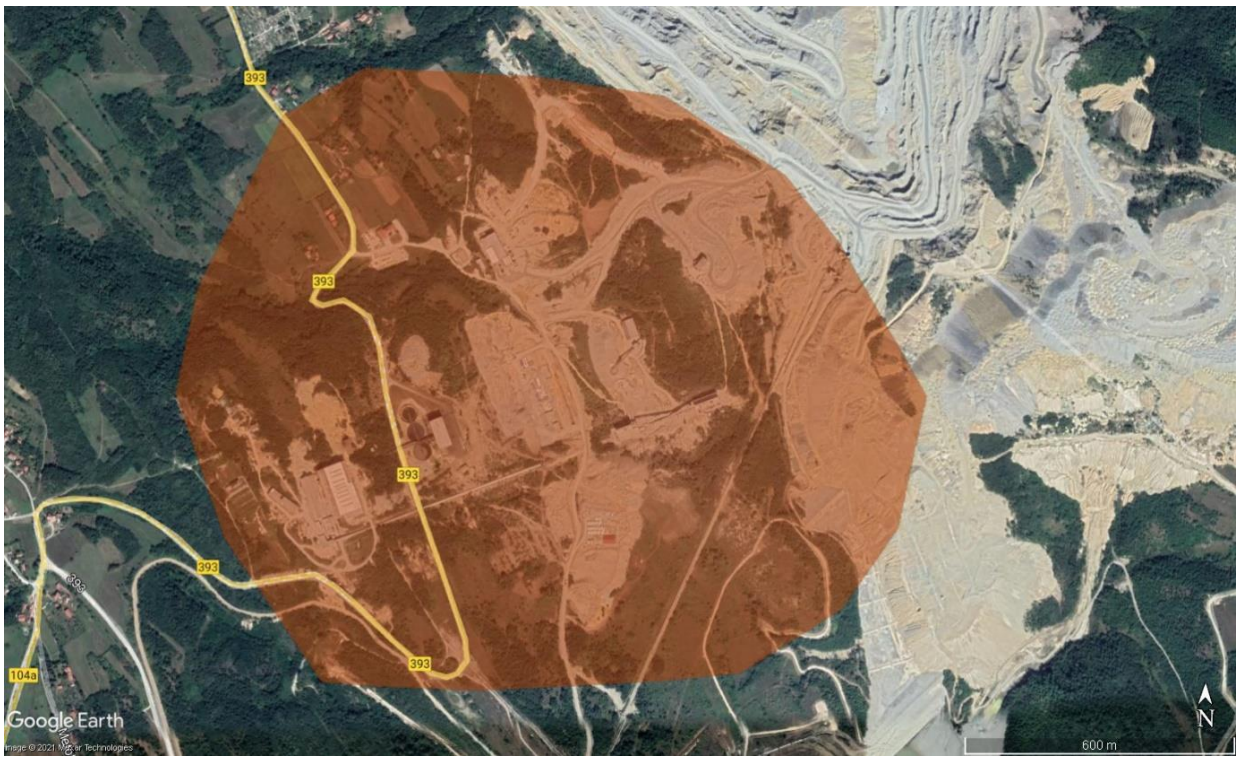
Na osnovu ovog izraza sledi:

r_2= 470 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 470 m, nivo zvuka biće 50 dB (noć), što je i dozvoljena vrednost za stambenu zonu.

U ovom slučaju se mora naglasiti da je lokalitet nove flotacije Veliki Krivelj integralni deo postojećeg kompleksa površinskog kopa kao i stare flotacije. Stoga je veoma teško odvojiti uticaj buke na okolinu samo pogona nove flotacije Veliki Krivelj, pa je dobijena vrednost rezultat procene za postavljene početne parametre.

Zona uticaja buke je prikazana na slici 6.5.



Slika 6.5. 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 6.9.

Tabela 6.9. 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, snabdevalnje 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 zagađujužih 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 6.10.

Tabela 6.10. Opšta stopa mortaliteta stanovništva Borskog okruga u periodu od 2015. do 2019.godine, po opštinama[51]

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 6.14.).

[51] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

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 6.10).

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 6.11. su prikazani podaci broju umrlih prema uzrocima smrtnosti.

Tabela 6.11. Umrli prema uzrocima smrti u opštini Bor u period od 2015. do 2019.godine[52]

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

[52] 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 6.11).

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 6.16 i 6.17).

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 6.13). Prvih pet dijagnoza 2018.godine čine 39,8% svih oboljenja evidentiranih u ovoj službi.

Tabela 6.12. Vodeće grupe bolesti opšte medicine u području Bor u periodu 2015.-2019.godine[53]

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

[53] Zavod za javno zdravlje ,,Timok'' Zaječar:,, Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Tabela 6.13. Vodeće dijagnoze u službi opšte medicine na teritoriji okruga Bor u periodu 2015.-2019.godine[54]

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

[54] 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 6.14.

Tabela 6.14. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz centralnog vodovoda u Boru u periodu od 2015.-2019. godine. [55]

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.

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 (tabela 6.15.)sa saradnjom lokalne samouprave opštine Bor.

[55] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Tabela 6.15. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz seoskih vodovoda opštine Bor u periodu od 2015.-2019. godine. [56]

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.

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.

[56] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Dimenzije predmetnog objekat utiču na to koja će veličina površine biti podvrgnuta promenama albeda i bilansa na aktivnoj radiacionoj površini. Degradirane površine (kompleks flotacije) iznose oko 35 ha.

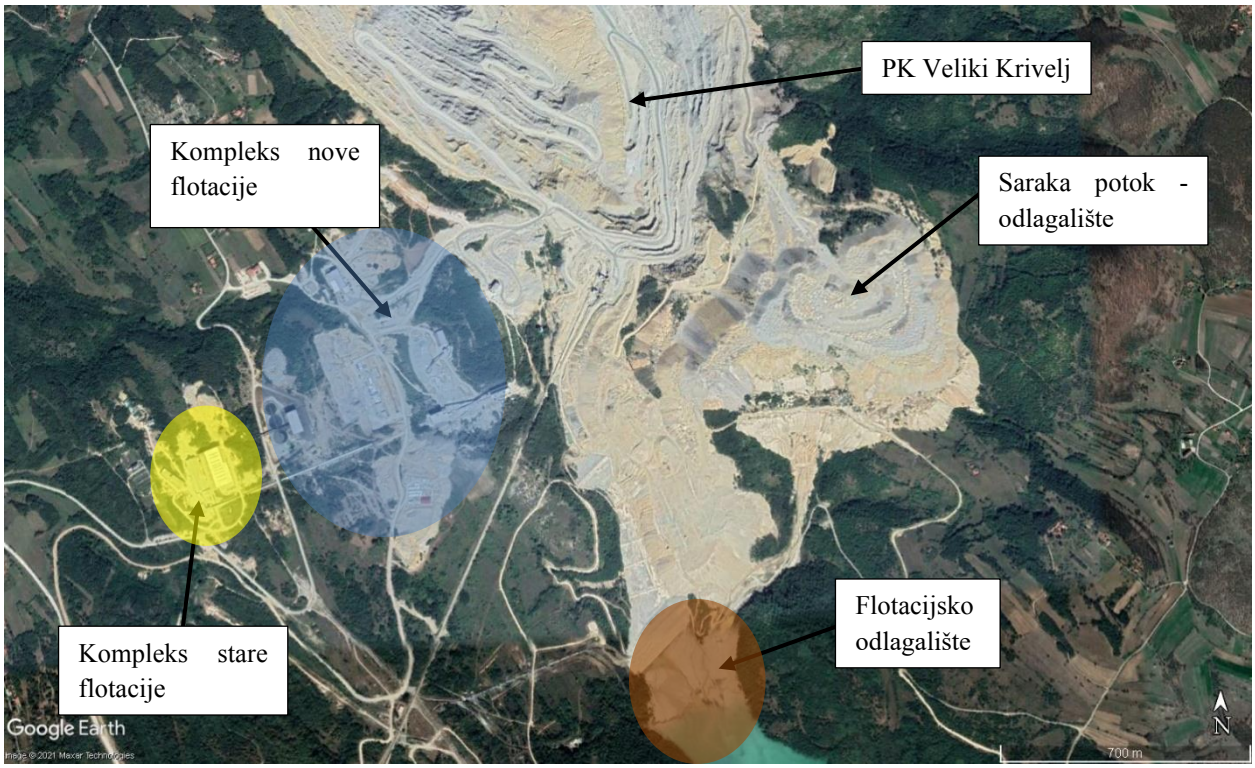
Pored veličine površine na iznos energetskih promena utiče i intezitet promene albeda. Promene u bilansu zračenja podloge donose klimatske promene a intezitet promene zavisi od veličine emisije.

Obzirom da se radi o kompleksu solidne veličine, može se zaključiti da neće biti uticaja na meteorološke parametre i klimatske karakteristike šireg područja, osim na mikroklimu na predmetnom području. Treba naglasiti da je predmetna lokacija integralni deo kompleksa površinskog kopa Veliki Krivelj i stare flotacije Veliki Krivelj, pa je teško naći granici i samim tim izvršiti adekvatnu procenu.

6.8. EKOSISTEM

Ekosistem na mikrolokaciji nove flotacije Veliki Krivelj je potpuno uništen, na slici 6.6. se vidi da su površine i oko flotacije devastirane, usled postojanja drugih rudarskih objekata.

Istočno se nalazi površinski kop Veliki Krivelj, sa pripadajućim odlagalištem jalovine Saraka Potok, južnije je velika površina zahvaćena flotacijskim jalovištem Veliki Krivelj a zapadno se nalazi stara flotacija. Usled više decenijske eksploatacije bakra na ovom lokalitetu može se zaključiti da je ekosistem na potpuno uništen.



Slika 6.6. Prostorni prikaz rudarskih objekata na i oko lokacije nove flotacije Veliki Krivelj

6.9. NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA

U okolini predmetne lokacije se nalazi selo Veliki Krivelj sa bogatom i dugom tradicijo. Selo Krivelj je razbijenog tipa odnosno ima raštrkanu stambenu strukturu. Više decenijska eksploatacija bakra na ovim prostorima dovela je do toga da se velike površine degradiraju i to naravno u ataru sela Krivelj. 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 ovom prostoru. 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 sela Krivelj je uglavnom prema Boru.

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. Prema istraživanjima životne sredine, rudarske aktivnosti negativno utiču na konfiguraciju reljefa, litologiju, klimu, vodu, zemljinu površinu, živi svet itd.

Može se reći da redovan rad nove flotacije Veliki Krivelj, neće imati značajnog uticaja na namenu i korišćenje zemljišta s obzirom da je površina na kojoj se planira nova flotacija već degradirana rudarskim radovima. To se može videti na slici 6.5. sa obzirom da su oko ove lokacije više decenijskim radovima na eksploataciji bakra degradirane velike površine.

Na severu i jugu se nalazi manji deo koji je prekriven niskim žbunastim i listopadnim rastinjem (šume graba i cera) i njive sa kvalitetom zemljišta (uvidom u katastar) IV, VI, katastarske klase, slika 6.6.

6.11. KOMUNALNE INFRASTRUKTURE

Prema projektnoj dokumentaciji[57] [58], izvrši će se postavljanje novih objekata komunalne infrastrukture.

VODOVODNA MREŽA

Na osnovu rasporeda pojedinih objekata, njihove potrebe za vodom kao i mestima za priključivanje vodovoda u samim objektima, projektovana je spoljna mreža vodovoda.

Novi rudarski objekti na predmetnoj parceli biće priključeni na postojeći rezervoar pitke vode.

[57] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj Knjiga XIV , Sveska XIV 1 Tehnički projekat spoljašne vodovodne mreže - hidrogrđevinski
[58] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj Knjiga XIV , Sveska XIV 2 Tehnički projekat spoljašnje kanalizacione mreže - hidrogrđevinski

Spoljni razvod sanitarne vode je projektovan do planiranih objekata flotacije, radionice za laka vozila i dispečerskog centra, gde su smešteni sanitarni čvorovi. Novi objekti biće obezbeđeni sa individualnim vodovodnim priključcima preseka ne manjeg od DN50 mm i imaće šahtove za smeštaj zapornih (sektorskih) i ispusnih ventila. Na mreži je predviđena ugradnja vazdušnog i ispusnog ventila.

Razvod spoljne vodovodne mreže je usklađen sa predviđenim rasporedom sanitarnih blokova unutar svakog objekta. Ukupne potrebe za pitkom vodom celog postrojenja su 35,3 m^3/dan.

FEKALNA KANALIZACIJA

Na osnovu rasporeda pojedinih objekata, njihove namene kao i mestima za priključivanje fekalne kanalizacije u samim objektima, projektovane su dve zasebne spoljne mreže fekalne kanalizacije.

Sve otpadne fekalne vode iz novoplaniranih objekata dispečerskog centra, radionice za laka vozila i objekta flotacije odvodiće se cevima do projektovanih septičkih jama na tretman, a zatim dalje do krajnjeg odredišta tj. sabirniih jama. Sabirne jame će se periodično prazniti vozilima komuinalne službe.

Potrebne količina voda za celo postrojenje flotacije u Krivelju su 35300 l/dan. Od toga u kanalizaciju ide 90%.

6.12. PRIRODNIH DOBARA POSEBNIH VREDNOSTI I NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE OKOLINE I SL.

Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš izdao je 17.06.2021.god je uslove br.657/3-02 koji su od značaja za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

Na osnovu uvida u dokumentaciju Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, na predmetnom prostoru u postupku usvajanja planske dokumentacije nije izvršeno:

- nije izvršena sistematska prospekcija i valorizacija nepokretnog kulturnog nasleđa,
- nije izvršeno evidentiranje ratnih memorijala (na osnovu Zakona o ratnim memorijalima).

Na osnovu navedenog , ne postoje utvrđena nepokretna kulturnih dobara, evidentirana dobra koja uživaju prethodnu zaštitu, arheoloških lokaliteta, evidentirani ratni memorijali.

6.13. UTICAJ PROJEKTA NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Topografija terena Velikog Krivelja odlikuje se smenom brda i dolina manjih dimenzija na kratkom rastojanju i bez posebnih pejzažnih vrednosti i atraktivnih lokaliteta.

Eksploatacija ležišta bakra u PK „Veliki Krivelj" i PK „Kriveljski Kamen", kao i jalovišta u Todorovom i Saraka potoku, uslovila je izmene prirodnog ambijent, prvenstveno u smislu degradacije prirodnog reljefa, uz stvaranje inverznih oblika, u vidu depresije – kratera (površinski kopovi), s jedne strane, i sa druge strane, uzvišenja od nagomilanih materijala stenske jalovine (otkrivke), kao i flotacijske jalovine.

Lokacija nove flotacije Veliki Krivelj se nalazi na brdovitom predelu iznad doline u koji je smešteno selo Krivelj, a južnije se nalazi dolina Kriveljske reke u kojoj je smešteno flotacijsko jalovište. U njegovoj široj okolini teren je razuđen, brežuljkast do brdovit, ispresecan dolinama rečica i potoka, sa neretkim jarugama.

Morfološki se razlikuju tereni izgrađeni od vulkanskih i hidrotermalno izmenjenih vulkanskih stena sa jedne strane, i tereni izgrađeni od krečnjaka sa druge strane (npr. Kriveljski kamenolom udaljen oko 2 km).

Formiranjem kompleksa rudarskih objekata nove flotacije flotacija, spoljašnje odlagalište, došlo je do narušavanja morfologije terena a samim tim i pejzaža. Teren za izgradnju nove flotacije je dat na slici 6.7..



Slika 6.7. Prikaz predmetne lokacije pre radova na izgradnji nove flotacije (2019.god.)

POGLAVLJE 7

7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - drugi zakon i 95/2018 - drugi zakon.) udes jeste iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju (u daljem tekstu: hemijski udes). Postrojenje uključuje svu opremu, zgrade, cevovode, mašine, alate, interne koloseke i depoe, dokove, istovarna pristanšta za postrojenje, pristane, skladišta ili slične građevine, na vodi ili kopnu, a koje su nužne za funkcionisanje postrojenja. Čl. 3, stav 1, tačka 32) - kompleks podrazumeva prostornu celinu pod kontrolom operatera, gde su opasne materije prisutne u jednom ili više postrojenja, uključujući pojedinačnu ili zajedničku infrastrukturu, odnosno pojedinačne ili zajedničke aktivnosti.

Pod opasnim materijama u smislu navedenog pravilnika podrazumevaju se materije koje imaju vrlo toksična, oksidujuća, eksplozivna, zapaljiva, samozapaljiva i druga svojstva opasna po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Sagledavanjem karakteristika tehnološkog procesa u novoj flotaciji Veliki Krivelj, (detaljno opisanog u poglavlju 3 ove Studije), kao i materijala koji se skladišti, 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 se mogu sresti opasne materije.

Prilikom eksploatacije nove flotacije Veliki Krivelj, a na osnovu tehnološkog procesa i procesne opreme koja je usvojena za odgovarajući kapacitet[59], moguće je sagledati opasnosti od eventualnih udesa, do kojih može doći usled:

1. Prosipanje i mogući požari pri upotrebi ulja i maziva kao sredstva za podmazivanje pokretnih delova instalisane opreme;
2. Prosipanje ulja i maziva pri remontu i servisu rudarske mehanizacije u radionici za opravku i servisiranje;
3. Izlivanje reagenasa prilikom korišćenja i u skladištu;
4. Požari u skladištima u kojima se nalaze ulja i maziva, reagensi i dr.

[59] GRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; IRM Bor; 2021.god.

5. Havarija u novoj flotaciji (usled zaglave ili naglog nestanka struje).

Do značajnijih zagađenja, prema svemu izloženom, može doći uglavnom usled propusta u sistemu kontrole zagađivanja i u akcidentnim situacijama.

Mogući izvori ugrožavanja životne sredine na lokalitetu nove flotacije Veliki krivelj u slučaju prirodnih nepogoda tj. zemljotresa.

7.1. PRIRODNE NEPOGODE

Zemljotresi

Svi planirani objekti u rudničkom krugu nove flotacije Veliki krivelj treba da se grade sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Bora (slika 2.14). Prikazano područje Srbije spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Velikog Krivelja su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali, slika 2.14.

7.2. HAVARIJE

Izlivanje opasnih materija

Flotacije i pripadajuća flotacijska odlagališta jalovine bilo da su u funkciji odlaganja ili su zatvorena, predstavljaju stalnu opasnost po ekološke faktore životne sredine slivnog područja nizvodno od grada Bora.[60]

[60] M.Mikić, R. Rajković, D. Kržanović, D. Urošević, I. Jovanović: Uticaj flotacijskih jalovišta na životnu sredinu Bora; V International Symposium „Mining 2014''. Privredna komora Srbije

U RTB Bor dogodilo se više udesa životne sredine usled havarija na flotacijskim jalovištima pri čemu su zagađene reke , zemljište i biljke . Havarije ili udesi na flotacijskim jalovištima nastali su usled tehničkih nedostataka i prirodnih nepogoda.

Uzroci havarije u Flotaciji Bor i ispuštanja flotacijske jalovine u Borsku reku 70 godina prošlog veka svrstani su u grupu tehničkih nedostataka (neadekvatnih projektnih rešenja, nepouzdanosti rada uređaja u proizvodnom sistemu i odsustva kontrole i nepoštovanja propisa).[61] Česti nestanci električne energije u tom periodu izazvali su kvarove na opremi koja je korišćena u Flotaciji i na flotacijskom jalovištu Bor za odlaganje flotacijske jalovine, pa je flotacijska jalovina ispuštana u Borsku reku. Pojava iznenadnih poplavnih talasa sa opasnim hemijskim zagađenjem dovelo je do uništavanja flore i faune u Borskoj reci, a obradive površine na priobalju reke plavljene su i na njima je taložena flotacijska jalovina u nanosu većem od 50 cm. Na ušću Borske reke u Timok debljina sloja nanosa jalovine iznosi preko 3 m. Zagađenost površina flotacijskom jalovinom procenjena je na više od 2000 ha.[62] Ove površine i posle četrdeset i više godina i dalje su bez sposobnosti za samoobnavljanje biljnog sveta.

Prethodno navedeni primeri služe radi što boljeg sagledavanja mogućnosti pojave udesa u novoj fltoaciji, kao i razmatranja i procene uzroka pojave udesa. Na osnovu gore navedenog može se konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled kvarova u pogonu nove flotacije koji su posledica nestanka el.energije, zastoja u radu opreme, velika ako se ne poštuju projektna rešenja, propisi, odsustvo kontrole i sl.

Prestanak rada pumpi za transport jalovine (nestanak el. energije, kvarovi i sl.) može da dovede do zastoja u cirkulisanju flotacijske pulpe kod flotacijskih mašina i zgušnjivača. Nakon toga, kada se zapune iste, dolazi do prelivanja pulpe u okolinu.

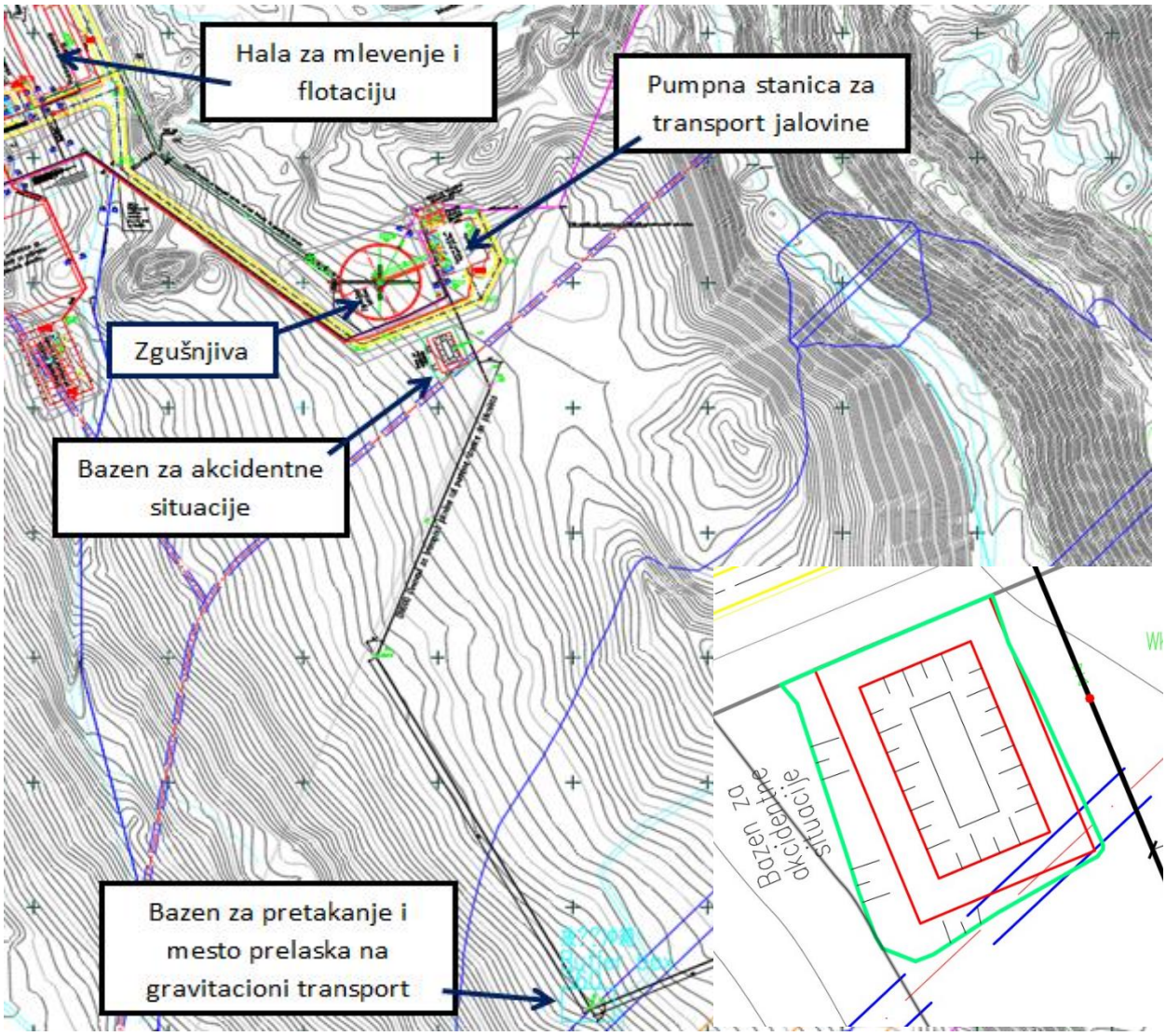
Usled prekida rada pumpe za transport jalovine, u situacijama prekida napajanja električnom energijom sa glavnog i pomoćnog izvora ili kvarova, usvojeno je tehničko rešenje da se na transportnom cevovodu postavi nepovratni ventil DN600 pre mesta odvajanja ka bazenu za akcidentne situacije(slika 7.1.).[63] Ovaj ventil sprečava povratni udar na pumpu.

[61] R. Lekovski, M. Bugarin, M. Mikić: Causes of accidents on the flotation tailing dumps in Serbia. Mining engineering, 3/2012, pp.107-114.

[62] R. Lekovski, M. Bugarin, M. Mikić: Causes of accidents on the flotation tailing dumps in Serbia. Mining engineering, 3/2012, pp.107-114.

[63] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; Knjiga VIII , Sveska VIII.4 Tehnički projekat cevovoda za jalovinu – hidrogrđevinski. IRM Bor; 2021.god.

Na grani koja služi za usmeravanje pulpe ka bazenu za akcidentne situacije postavlja se tablasti zatvarač DN600. U trenutku prekida izvora napajanja pumpe električnom energijom, zbog gubitka pritiska nepovratni ventil se zatvara i sprečava vraćanje pulpe ka pumpnoj stanici. Nakon toga je potrebno ručno otvoriti tablasti zatvarač na grani ka bazenu za akcidentne sitacije, kako bi se u njega mogla ispustiti pulpa iz cevovoda.



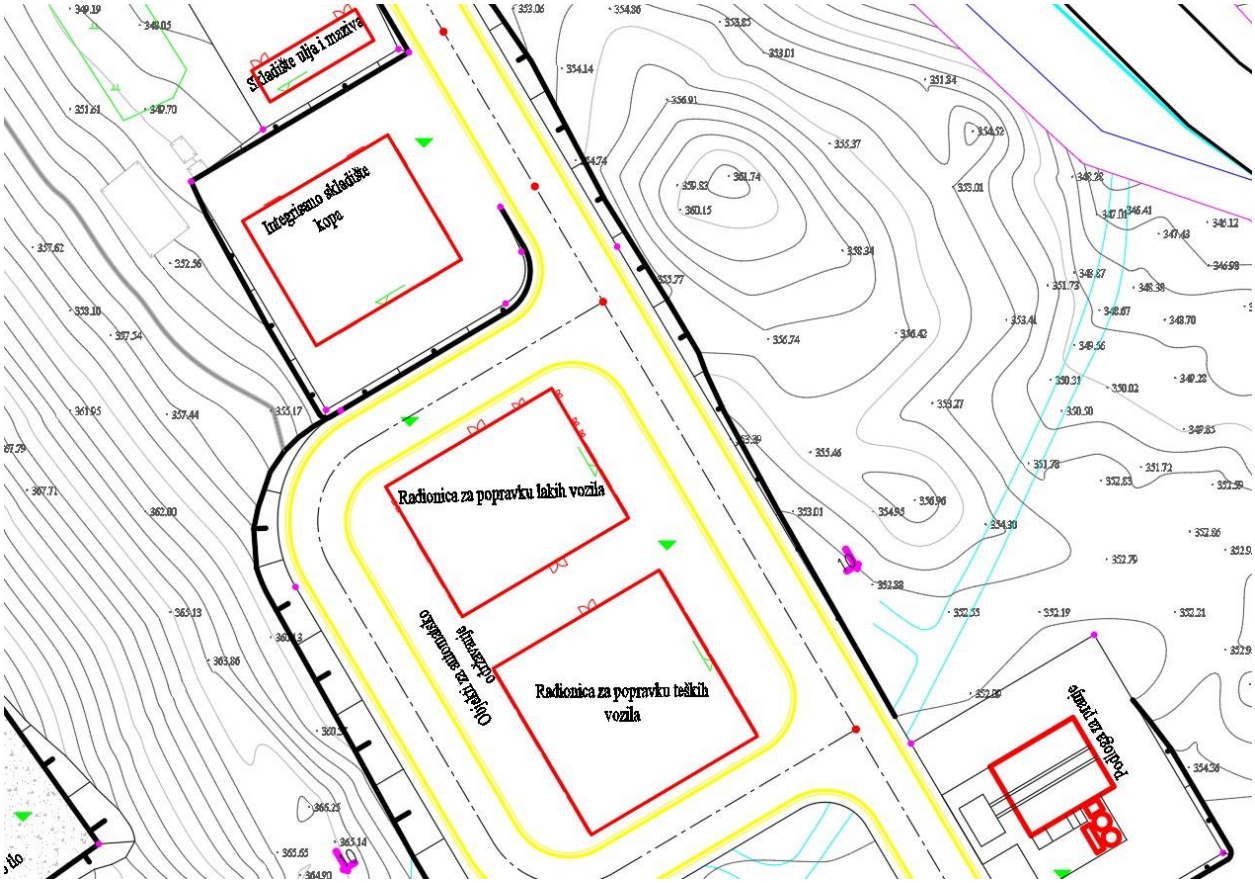
Slika 7.1. Situacioni plan sa ucrtanom dispozicijom bazena za akcidentnte situacije

Zapremina bazena (slika 7.1.) treba da obezbedi prihvat količine materijala iz transportnog cevovoda pod pritiskom, odnosno od pumpne stanice do bazena za pretakanje. Čišćenje bezena od jalovine je potrebno izvršiti nakon svakog istakanja jalovine u njega, a tokom normalnog rada pumpe bazen je potrebno redovno održavati čistim. Sva jalovina iz bazena se transportuje na flotacijsko jalovište.

Kota dna bazena je projektovana na nadmorskoj visini 336.3 mnm, dok je kota kruna nasipa na 339.3 mnm, što znači da je ukupna dubina 3m. U osnovi, bazen ima pravougaoni oblik, sa dimenzijama L x B=15m x 5m. Ukupna zapremina iznosi oko 580 m^3.

Servisiranje angažovane mehanizacije na površinskom kopu će se vršiti u radionici za održavanje vozila (slika 7.2. i 7.3.). Identifikacija mogućih opasnosti od udesa svodi se na razmatranje:

- verovatnoće akcidentnog prosipanja ulja i maziva prilikom servisiranja mehanizacije i
- verovatnoće izlivanja ulja i maziva usled fizičkog oštećenja ambalaže u njihovom skladištu ili prilikom rukovanja istim.



Slika 7.2. Izgled radionice za održavanje lakih i teških vozila i skladišta ulja i maziva



Slika 7.3. Dispozicija objekata radionice lakih i teških vozila i skladišta ulja i maziva

Prosipanje ulja i maziva u radionici prilikom servisiranja bi se karakterisale minimalnim količinama (nekoliko litara do intervencije). Navedeno akcidentno prosipanje ili procurivanje može da dovede do zagađenja površinskog sloja zemljista, manjih razmera, i pre svega bilo bi skoncetrisano na radno okruženje.

U skladištu može da dođe do oštećenja ambalaža ulja i maziva usled nepravilnog rukovanja ili usled korozije ambalaže. Iz tog razloga mora da se primenjuju projektovane mere zaštite kako nebi došlo do ovih akcedenata. Takođe, ovi akcedenti su manjih razmera i skoncetrisani su na lokaciju skladišta.

Iz svega navedenog se može konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisanog prosipanja i iscurivanja ulja i maziva, moguća ali su posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu zanemarljive. Shodno tome, rizik od udesa izazvanog eventualnim nekontrolisanim propisapanjem i iscurivanjem ulja i maziva, se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

U okviru kompleksa nove flotacije projektovano je i skladište reagenasa i kreča (slika 7.4. i 7.3.).



Slika 7.4. Izgled skladišta reagensa i skladišta kreča

Prema Zakonu o hemikalijama („Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012i 25/2015) investitor je dužan da skladišti opasne hemikalije na takav način da ne ugrožava život i zdravlje ljudi i životnu sredinu. Hemikalije treba da se drže u originalnoj ambalaži, i da su jasno obeležene. Pristup skladištu hemikalija treba da bude ograničen. Skladište hemikalija treba da bude projektovanio da ima vodonepropusan pod i da se obezbedi način sakupljanja u slučaju curenja.

Prilikom skladištenja reagensi se nalaze u tankvanama, koje služe u slučaju izlivanja reagensa iz ambalaže usled fizičkog oštećenja. Rukovanje ambalažom se vrši u skladu sa propisima i rukovaoci koriste adekvatnu opremu kao zaštitu.

Skladište je projekotvano da poseduje prirodno i prinudno provetravanje. Prirodno provetravanje je omogućeno postojanjem otvora-prozora. Veštačko provetravanje se ostvaruje ugrađenim ventilatorima. U slučaju izlivanja reagensa postupiti po merama koje su definisane u poglavlju 8 ove studije.

Potencijalna opasnost od požara

Još jedan od eventualnih udesa, koji bi bio od šireg značaja sa stanovišta ugrožavanja životne sredine, je mogućnost nastanka požara većih razmera. Sve aktivnosti na saniranju navedene akcidentne situacije i intervencije vatrogasne jedinice po pravilu se definišu u Planu intervencije u slučaju požara odnosno Planu protivpožarne zaštite.

Plan protivpožarne zaštite između ostalog treba da sadrži i sve bitne podatke o načinu informisanja vatrogasne jedinice u slučaju požara. Pri intervenciji u slučaju pojave požara prioritet izvršavanja zadataka je sledeći:

- spasavanje ugroženih ljudi i sprečavanje nastanka eventualnih eksplozija,
- lokalizacija širenja požara,
- gašenje požara – prekid procesa gorenja,
- odbrana susednih objekata i evakuacija materijala i opreme.

Nakon gašenja požara, u određenom vremenskom periodu, po pravilu se obezbeđuje osmatranje i kontrola lokaliteta pojave požara u cilju sprečavanja ponovnog izbijanja požara.

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. Na to ukazuju praktična iskustva sa požarima na znatno većim rudnicima. Karakter požara kao i materijalne štete koje se mogu prouzrokovati, uslovljavaju primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost njihovog nastajanja.

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

Tehnološki proces u novoj flotaciji Veliki Krivelj zahteva određene količine ragenasa i to kolektora KEX u ukupnoj dozi od 60 g/t i SKIK u ukupnoj dozi od 23 g/t, a kao penušač će se koristiti D250 u dozi od 10 g/t.

Skladištenje ragenasa vrši će se u projektovanom skladištu (slika 7.3. i 7.4.), koje se nalazi neposredno do flotacijskog postrojenja. Skladište je opremljeno kranom, prirodnom i prinudnom ventilacijom. Za premeštanje reagenasa koristi se viljuškar.

Priprema reagenasa svodi se na rastvaranje sa vodom za KEX i SKIK i odvija se u postrojenju za pripremu reagenasa. D_{250} se dozira u originalnom tečnom obliku.

Karakteristike ovih reagenas su detaljno date u bezbednosnim listama (MSDS liste), koje su date u nastavku (samo prva strana) a komplet ovih lista je dat u dokumentacionom prilogu.

BEZBEDNOSNI LIST

Strana 1 od 8
DATUM REVIZIJE: 10.09.2020

POGLAVLJE 1. IDENTIFIKACIJA SUPSTANCE/PREPARATA I KOMPANIJE

1.1 Identifikatori proizvoda
Naziv proizvoda: **DOWFROTH 250 FLOTACIONI PENUŠAVAC**

Hemijski naziv: **Polipropilen glikol monometil etar**
CAS Br.: **37286-64-9**

1.2 Relevantnl identifikovani načini korišćenja supstance ili smeše i načini korišćenja koji se ne preporučuju
Identifikovani načini korišćenja: **Flotacioni penušavac**

1.3 Podaci o snabdevaču bezbednosnog lista

Kompanija: **Nasaco International Limited**
Petite Rue 3
CH 1304 Cossonay
Switzerland

Broj za korisničke informacije: + 41 21 863 0310

1.4 Broj telefona za hitne slučajeve: +33689042471

POGLAVLJE 2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

2.1 Klasifikacija supstance ili smeše

Klasifikacija u skladu sa Uredbom (EZ) Br. 1272/2008

Akutna toksičnost (oralna)	Kategorija 4	H302	Štetno ako se proguta
Ozbiljno oštećenje oka / iritacija oka	Kategorija 2	H319	Izaziva ozbiljnu iritaciju oka
Korozija / iritacija kože	Kategorija 2	H315	Izaziva iritaciju kože

Klasifikacija u skladu sa Direktivama EU 67/548/EEC ili 1999/45/EEC

Xn	R22	Štetno ako se proguta
Xi	R36/38	Iritira oči i kožu

2.2 Elementi obeležavanja
Obeležavanje – Uredba (EZ) Br.; 1272/2008
Piktogrami opasnosti



Reč upozorenja: **Upozorenje**

Obaveštenja o opasnosti: H302 – Štetno ako se proguta
H319 – Izaziva ozbiljnu iritaciju oka
H315 – Izaziva iritaciju kože

Slika 7.5 Bezbednosti list D250

	BEZBEDNOSNI LIST U skladu sa PRAVILNIKOM o sadržaju bezbednosnog lista, "Službeni glasnik RS" br. 100/2011 - 217	Datum izrade: 19.10.2020. Broj izdanja: 1 Revizija: / Datum od kog se zamenjuje prethodna verzija: /

EURO SKIK 2011

POGLAVLJE 1: IDENTIFIKACIJA HEMIKALIJE i PODACI O LICU KOJE STAVLJA HEMIKALIJU U PROMET

Podpoglavlje 1.1 **Identifikacija hemikalije**

Naziv proizvoda: EURO SKIK 2011

Podpoglavlje 1.2 **Identifikovani način korišćenja hemikalije i načini korišćenja koji se ne**
Selektivni flotacioni reagens I inhibitor korozije koji se upotrebljava u industriji:
rudarstvo

Podpoglavlje 1.3 **Podaci o snadbevač u:**

a) Naziv snadbevača "SKIK TEHNOLOGY" d.o.o.
b) Da li je to lice proizvođač, uvoznik,proizvođač
distributer ili dalji korisnik
v) Adresa i broj telefona11000 Beograd, Strumička 73
Pogon za proizvodnju: Novi Sad, Miroslava Prodanovića Mićka 6
Tel:
g) Elektronska adresa lica zaduženogmineralns@gmail.com

Podpoglavlje za bezbednosni list

1.4 **Broj telefona za hitne slučajeve:**
Centar za kontrolu trovanja VMA, Beograd, Crnotravska 17,
+ 381(0) 11 360 8440 (24h)

POGLAVLJE 2: IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

Podpoglavlje 2.1 **Klasifikacija hemikalije**

Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS" br. 105/2013-16, 52/2017-73, 21/2019-208) :

Korozija/iritacija kože, kategorija 1A	*Kor.kože 1A; H314*
Teško oštećenje oka/iritacija oka, kategorija 1	*Ošt.oka 1; H318*
Senzibilizacija kože, kategorija 1	*Senzib.kože 1; H317*
Kratkotrajna (akutna) opasnost po vodenu životnu sredinu, kategorija Akutno 1	*Vod.živ.sred.-ak.1; H400*
Dugotrajna (hronična) opasnost po vodenu životnu sredinu, kategorija Hronično 1	*Vod.živ.sred.-hron.1; H410*

1/10

Slika 7.6 Bezbednosti list SKIK

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA TRGOVINU I USLUGE d.o.o.
Ustanička 218
11000 Beograd
tekući račun: 340-11004471-79, 155-16437-72
275-0010220709768-60
Tel-fax: +381 11 377 46 55; +381 11 377 46 83
PIB 100023226
E-MAIL:office@bin-commerce.com

BIN-24

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)

BEZBEDNOSNI LIST

POGLAVLJE 1. Identifikacija hemikalije i podaci o licu koje stavlja hemikaliju u promet

Podpoglavlje 1.1 Identifikacija hemikalije

Naziv hemikalije:	**KALIJUM ETIL KSANTAT (KEX)**
Drugi naziv:	Kalijum O-etilditiokarbonat
CAS broj:	140-89-6
EC broj:	205-439-3

Podpoglavlje 1.2. Identifikovani načini korišćenja hemikalije i načini korišćenja koji se ne preporučuju
Upotreba materijala: Flotacijsko sredstvo u rudarstvu, u gumarskoj industriji.
Načini korišćenja koji se ne preporučuju: hemikaliju ne bi trebalo koristiti u bilo koju drugu svrhu osim gore navedenu.

Podpoglavlje 1.3 Podaci o snabdevaču:

Proizvođač:	BIN COMMERCE d.o.o. Ustanička 218 11050 Beograd
Telefoni/fax:	+381 11 377 46 55
E-mail:	office@bin-commerce.com

Podpoglavlje 1.4 Broj telefona za hitne slučajeve
Centar za kontrolu trovanja VMA, Crnotravska 17, Beograd, Srbija
- Broj telefona (centrala): 011 266 11 22, 266 27 55
- **Broj dežurnog toksikologa (24 časa dnevno): 011 360 84 40**

POGLAVLJE 2. Identifikacija opasnosti

Podpoglavlje 2.1 Klasifikacija hemikalije

Klasifikacija hemikalije prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019):

Klasa i kategorija opasnosti	**Obaveštenje o opasnosti**
Zapaljive čvrste supstance i smeše, kategorija 1;	H228
Akutna toksičnost – peroralno, kategorija 4;	H302
Akutna toksičnost – inhalaciono, kategorija 4;	H332
Iritacija kože, kategorija 2;	H315

Strana **1** od **11**

Slika 7.7 Bezbednosti list KEX

Vrsta, doza i koncentracija reagenasa i količina u litrima po satu koji se koriste u procesu flotacijske koncentracije prikazana je u Tabeli 7.1.

Tabela 7.1. Količina reagenasa koje se koriste u procesu flotacijske koncentracije

Reagens	Koncentracija	Doza	Količina reagenasa
KEX	**10 %**	**60 g/t**	**1000 l/h**
SKIK	**10 %**	**23 g/t**	**383,33 l/h**
D_{250}	**100 %**	**10 g/t**	**16,67 l/h**

7.1.3. MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORNOSTI ZA UDES, KAO I MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA, ODNOSNO SANACIJE

Prevencija udesa je skup mera i postupaka na nivou postrojenja, kompleksa i šire zajednice, koji imaju za cilj sprečavanje nastanka udesa, smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i minimiziranje posledica. Na osnovu ovoga nije teško zaključiti da su upravo mere prevencije te koje u slučaju predmetnog projekta potencijalni rizik od ispoljavanja udesnih situacija svode na najmanju moguću meru.

Generalno gledano mere koje se mogu preduzeti za prevenciju udesa se mogu svrstati u nekoliko grupa:

- mere pri projektovanju i izgradnji;
- tehničko-tehnološke mere;
- mere protivpožarne zaštite;
- organizacione mere;

Ovim merama treba dodati i niz drugih mera koje operateru stoje na raspolaganju, a koje nisu svrstane ni u jednu od navedenih grupa.

U vezi sa predmetnih projektom, prevencija mogućnosti nastanka udesa kao i sprečavanja i smanjenja eventualnih posledica, svodi se na sledeće:

- Mere koje su predviđene i realizovane izborom tehnološke opreme, opreme za upravljanje procesima i druge tehničke opreme – Sva oprema koja će se koristiti u procesu eksploatacije, kako u njenoj primarnoj fazi tako i kasnije, pa sve do završetka eksploatacije nove flotacije, mora biti usaglašena sa projektovanim rešenjima, odnosno sa tehničko-tehnološkog stanovišta mora u svakom momentu da odgovori postavljenim, odnosno projektovani zahtevima;
- Mere koje su predviđene u sistemu bezbednosti - Nadzor, upravljanje sistemima bezbednosti i sistemima zaštite, detekcija i identifikacija opasnosti, upozorenje i odgovor na opasnost, su samo neke od mera koje treba da doprinesu pre svega sigurnosti rada neposrednih izvršilaca ali i šire;
- Mere koje su predviđene u cilju obuke i osposobljavanja ljudi za upravljanje i odgovor na udes što predpostavlja upoznavanje ljudi sa potencijalnim udesnim situacijama ali i merema za njihovu prevenciju kao i sanaciju;
- Snage i tehnička sredstva koja su planirana i obezbeđena za preventivno delovanje i odgovor na udes - Predstavlja konkretizaciju obuke ljudstva u vezi sa potencijalnim udesima i reagovanjima na iste kao i tehničkih sredstava i opreme koja im stoji na raspolaganja za brzo reagovanje i sanaciju eventualnih udesa. Cilj je formiranjem odgovarajućih ekipa i njihovom tehničkom opremljenošću minimizirati ili potpuno otkloniti uslove ali i posledica ispoljavanja eventualnih udesa, pre svega po ljudske resurse ali i na ekološke aspekte.

Mere prevencije jesu osnovni način suprostavljanja eventualnim udesima i kao takve predstavlja stub svih aktivnosti usmerenih na otklanjanje pojava eventualnih udesa. Međutim,u samoj fazi manifestovanja određenog udesa, veliki, a možda i presudan značaj, na veličinu posledica imaju mere postupanja u slučaju udesa.

Sa stanovišta predmetnog projekta i eventualnog udesa, one se mogu svrstati u nekoliko grupa:

- Izrada šeme rukovođenja i koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes - Prikazuju se svi planirani učesnici u odgovoru na udes iz sastava zaposlenih ali po potrebi i iz lokalne samouprave. Daju se podaci o organizacijama osposobljenim za odgovor na udes i ovlašćenim za pružanje medicinske pomoći, detekciju (specijalizovane laboratorije za kontrolu vazduha, vode i zemljišta) i specijalizovane ovlašćene laboratorije za kontrolu vazduha, vode i zemljišta (monitoring).
- Sastav ekipa za odgovor na udes i način angažovanja ekipa za odgovor na udes:
  - zaustavljanje procesa skladištenja i po potrebi procesa proizvodnje;
  - gašenje početnih požara i za zaustavljanje početnih udesa;
  - transport i zbrinjavanje eventualnih povređenih;
  - detekciju i kontrolu zagađenosti;
  - informisanje i kontakt sa javnošću.

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.

Pored prethodnih i periodičnih pregleda zaposlenih, zaposlene koji su bez zaštitne opreme i sredstava bili izloženi uticaju gasova prilikom udesa 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 (npr. 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

Izgradnja nove flotacije Veliki Krivelj je projektovana na lokalitetu koji je okružen postojećim rudarskim objektima, i može se konstatovati da je kvalitet osnovnih životnih činilaca već narušen dugogodišnjom rudarskom eksploatacijom na ovim prostorima.

Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon) u članu 16. se kaže:

„pravno i fizičko lice koje degradira životnu sredinu dužno je da izvrši sanaciju i remedijaciju degradirane životne sredine, u skladu sa projektom sanacije i remedijacije.''

Shodno pomenutom, investior je dužan da u toku redovnog rada, kao i po prestanku radova, planira i sprovodi mere kojima se sprečava ugrožavanje životne sredine. U skladu sa ovim zakonom i drugim propisima, nakon završetka radova, eksploatacije, investitor je dužan da izvrši rekultivaciju ili neki drugi vid sanacije degradiranih površina.

Mere zaštite životne sredine su ovom Studijom predviđene za period:

1. Izgradnje svih objekata
2. U toku redovnog rada svih objekata

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 izgradnja nove flotacije Veliki Krivelj vrši u skladu sa predmetnim DRP-om 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.

Rokove za sprovođenje predviđenih ispitivanja treba uskladiti sa početkom eksploatacije tj. nakon završetka izgradnje nove flotacije Veliki krivelj.

8.2. ZAŠTITA VAZDUHA

U toku pripremnih radova , izgradnje svih objekata, na predmetnoj lokaciji stvara se prašina, usled rada rudarske mehanizacije, koja se emituje neposredno u atmosferu bez jasno fiksiranih granica, a zatim se prirodnim provetravanjem zagađenje iznosi van predmetne lokacije u atmosferu životne sredine. Izvor emisije prašine je rudarska mehanizacija, koja svojim radom remeti površinu terena prilikom radova na izgradnji. Prašina se stvara u letnjem i zimskom periodu u zavisnosti od klimatskih karakteristika. Ukupnu emisiju prašine u atmosferi čini zbir emisije prašine svih tehnoloških faza.

Do izdvajanja prašine dolazi pri:

- zemljanim radovima
- betonsko i armirano betonskim radovima
- armirачkim radovima
- izrade i montaže čeličnih konstrukcija

Najveće koncentracije prašine se prognoziraju prilikom rada rudarske mehanizacije na iskopu zemlje za pripremu terena za izvođenje radova.

Suzbijanje emisije prašine može da se ostvari primenom mokrog postupka, koji se primenjuje u zavisnosti od klimatskih karakteristika i odnosi se na orošavanje auto-cisternom koja ima uređaj za fino raspršivanje vode. Tom prilikom voda ravnomerno orošava radne površine.

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.

Na mestima gde se vrši drobljenje, pretovar i istovar rude, ovim projektom je predviđeno postavljanje sakupljača prašine. Zagađeni vazduh nakon tretmana u ovim uređajima ima koncentraciju prašine manju od 80 mg/m^3.

U drobiličnom postrojenju gde se stvara najveća količina prašine, instalirani su uređaji za sakupljanje prašine. Ukoliko se njima ne ostvaruje željeni efekat potrebno je instalirati uređaj za obaranje prašine koji radi na principu vodene pare.

Pri drobljenju rude u pogonu primarnog drobljenja, dolazi do emisije mineralizovane prašine. Investitor je dužan da se rukovodi predmetnim projektom otprašivanja.[64]

Obavezne mere zaštite:

1. U sušnom periodu, pri radovima na izgradnji nove flotacije, sav iskopani materijala pre utovara treba obavezno orošavati vodom pomoću auto-cisterne sa instalacijom i uređajem za orošavanje. naglasiti da je to u proscesu izrade objekta.
2. Pri utovaru kamiona, prilikom radova na izgradnji nove flotacije, treba voditi računa da visina pada materijala iz kašike utovarnog sredstva bude minimalna .
3. Obavezno 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.
4. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti kvaliteta vazduha i emisije zagađujućih materija u vazduhu, Nosilac Projekta je u obavezi da odmah obustavi radove i sprovode dodatne mere za svođenje istih u dozvoljene granice.

[64] Dopunski rudarski projekat povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; Sveska II 3.1 Tehnički projekat otprašivanja obje kta primarnog drobljenja - mašinski

5. Drobilično postrojenje za primarno drobljenje rude u cilju sprečavanja aero zagađenja obavezno mora imati ugrađen sistem za otprašivanje, koji treba da bude stalno u funkciji.
6. Ivestitor mora da se pridržava tehničkog rešenja za pripremu krečnog mleka[65] , kako ne bi došlo do emisije prašine prouzrokvane pretakanjem krečnog praha iz kamiona u silose.
7. Nosilac Projekta je u obavezi da izvrši redovno praćenje kvaliteta vazduha na primarnom drobljenju u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Službeni glasnik RS br. 30/97 i 35/97).
8. Nosilac Projekta je u obavezi da izvrši redovnu kontrolu funkcionalnosti i ispravnosti svih sistema za otprašivanje i u slučaju neispravnosti sistema, obustaviti rad postrojenja.

Emisija gasova od rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem

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.

Shodno tome kao obavezna mera jeste vršenje periodičnih ispitivanja u cilju kontrole ostvarenih efekata primenjenih mera zaštite.

8.3. MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE I ZEMLJIŠTE

Usled povećanja kapaciteta na eksploataciji bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj, što je prouzrokovalo povećanje kapaciteta i u flotaciji (stara flotacija i izgradnja nove) a to je sve uslovilo i proširenje flotacijskog jalovišta na nulto polje, tok Kriveljske reke, koja trenutno prolazi duž oboda površinskog kopa će se trasirati u tunel.

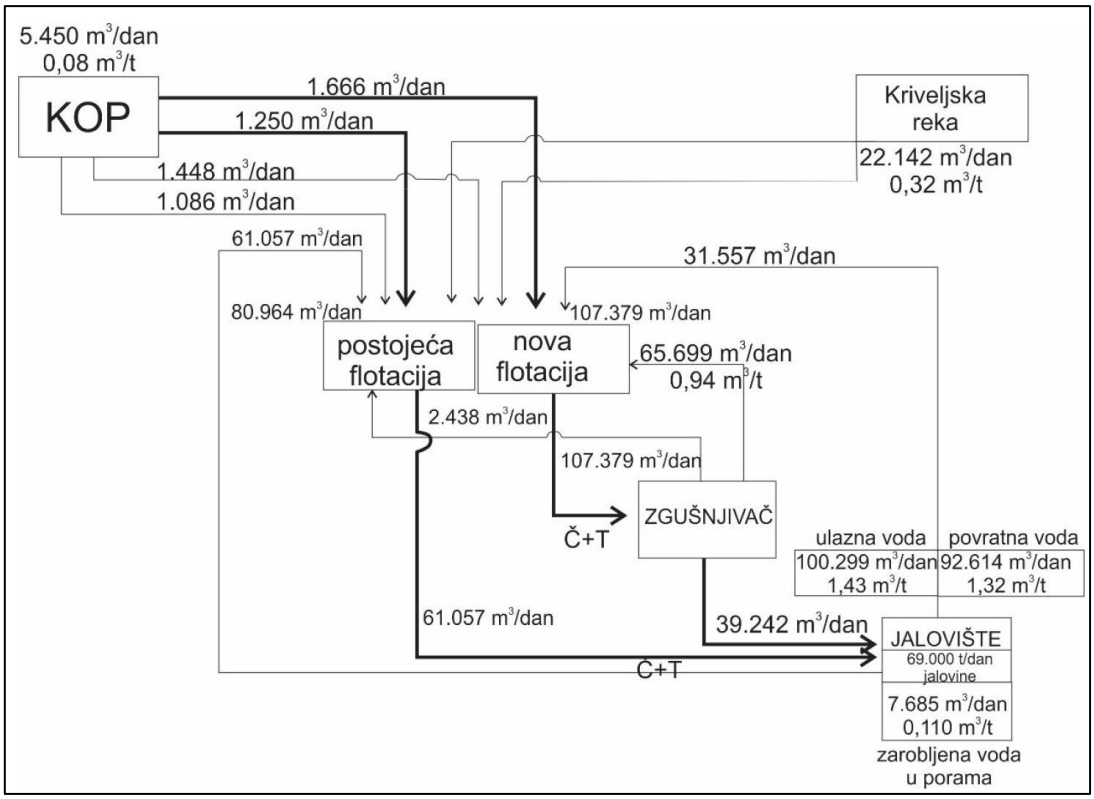
Može se na osnovu toga reći da predmetni projekat indirektno utiče na izmeštanje vodotoka tj. Kriveljske reke.

[65] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; Knjiga IV Sveska IV1 Tehnički projekat flotacijske koncentracije - rudarski

U toku rada na izgradnji objekata za funkcionisanje rudnika, kao i u redovnom radu nove flotacije, nije bilo niti će biti potrebno izmeštati vodene tokove. S obzirom na geografski položaj rudnika, najbliži vodeni tok je kriveljska reka, koja će se po budućem projektu trasirati u tunel.

Za potrebe proizvodnje u novoj flotaciji raspoloživi su prirodni izvori površinskih voda. Voda se kao resurs koristi, u manjoj ili većoj meri, u svim delovima procesa proizvodnje. U zavisnosti od godišnjeg doba, količine padavina, visine snežnog pokrivača, različit je i kvalitet i kvantitet ovih voda.

Izuzetno povoljna činjenica, kada je u pitanju zaštita voda u vezi sa predmetnim projektom, je to da sam tehnološki proces ne generiše otpadne vode. To podrazumeva da postoji zatvoreni sistem tehnološke vode, kako je i prikazano na slici 8.1.[66]



Slika 8.1. Bilans voda i zatvoreni sistem tehnološke vode

[66] Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj« za godišnji kapacitet od 23,1 Mt. RGF Beograd.

Za svežu tehničku vodu se koristi voda iz kriveljske reke, voda se koristi u svim procesima flotacije. Pulpa (voda i flotacijska jalovina) se transportuju cevovodima u flotacijsko jalovište, a odatle se voda (povratna voda) pumpama prebacuje do flotacije, pri čemu se zatvara sistem tehnološke vode. Svi gubici se nadoknađuju dopumpavanjem sveže tehničke vode.

Obavezne mere zaštite:

1. Potrebno je obezbediti snabdevanje pitkom vodom iz vodovoda Bor, tako što će se dobiti saglasnost od nadležne organizacije tj. vodovoda
2. Snabdevanje gorivom za sva vozila (koja koriste gorivo), treba da se vrši na benzinskoj pumpi locirane u industrijskom krugu.
3. Na predmetnoj lokaciji nije dozvoljeno da se na rudarskoj mehanizaciji vrši pretakanje goriva, zamena ulja i rashladne tečnosti, to se isključivo radi u radionici za popravku lakih i teških vozila.
4. Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Dopunskom Rudarskom Projektu, Nosilac Projekta je u obavezi da izvrši kontrolno merenje kvaliteta zemlje po projektovanom kapacitetu i jednovremenom radu mehanizacije u Zoni uticaja predmetne lokacije. Merenja nastaviti periodično dok traje projekat.
5. 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.
6. 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.
7. 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 52/2011 - dr. zakoni, 99/2011 - dr. zakon i 6/2020 - dr. zakon), dužan da obezbedi finansijska sredstva za arheološka istraživanja
8. Separator ulja i naftnih derivata treba da bude uvek u funkcionalnom stanju, stoga redovno vršiti kontrole ovog objekta.

Fekalne i sanitarne vode

U cilju sprečavanja zagađenja voda, na predmetnoj lokaciji je neophodno postojanje prostorija za obavljanje higijensko –sanitarnih potreba. Sanitarno – fekalne vode se odvode u nepropusnu septičku jamu i prazni se vozilima posebne namene koje poseduje javno komunalno preduzeće.

Obavezne mere zaštite:

1. Sanitarno fekalne vode treba odvoditi u vodonepropusnu septičku jamu koja je odgovarajućih dimenzija.

2. Septičku jamu će redovno prazniti JKP iz Bora, učestalost pražnjenja i odvoženja sadržaja odrediće se prema potrebi tokom eksploatacije.
3. Pražnjenje septičke jame se vrši po posebnom ugovoru sklopljenog između Nosilaca Projekta i JKP Bor.
4. Zabranjeno je ispuštanje sanitarno fekalnih otpadnih voda i drugih tečnosti na zemljište, u podzemne i površinske vode.

8.4. MERE ZAŠTITE OD BUKE

Buka predstavlja vid zagađenja koja se manifestuje u radnoj i životnoj sredini i nastaje stavljanjem rudarske mehanizacije u pogon. Takođe, u toku rada postrojenja flotacije sve mašine puštanjem u rad predstavljaju izvor buke. Zaštita radnika od nivoa buke iznad dozvoljene granice vrši se ličnim zaštitnim sredstvima i merama tehničke zaštite 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.

Određivanje nivoa buke na predmetnoj lokaciji 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, a u životnoj sredini negativni uticaji se minimizira i svodi u dozvoljene granice podizanjem panela, ili zelenih zaštitnih pojaseva od brzo rastućeg drveća po ivici predmetne lokacije u pravcu naselja, ako je to potrebno.

Analiza buke u redovnom radu na drobljenju, i u pogonju nove flotacije, ima za cilj da se utvrde koje mere zaštite treba preduzeti radi ublažavanja negativnog uticaj buke na radnike u radnoj sredini i uticaj buke iz ovih pogona na povećanje ukupne buke industrijske zone koja može negativno da utiče na okolno stanovništvo.

U radnoj sredini Nosilac Projekta treba da preduzme mere Tehničke zaštite kako bi se negativni uticaji sveli u dozvoljene granice, kao i poštovanje propisa da radnici na opasnim mestima provedu dozvoljenih radnih sati u toku dana.

Obavezne mere zaštite:

1. Obaveza Nosilaca Projekta nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Dopunskom rudarskom Projektu je da izvrši kontrolno merenje buke.
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 slučaju prekoračenja graničnih vrednosti buke iz zbirnih izvora, moraju se sprovesti mere za smanjenje buke i dovođenje iste u dozvoljene vrednosti postavljanjem antizvučnih panela prema obližnjim objektima i podizanjem zelenih zaštitnih pojaseva od brzo rastućeg drveća po granici industrijske zone prema obližnjim objektima.
4. Nakon izvršenih tehničkih mera zaštite od buke, obaveza Nosioca Projekta je da preko ovlašćenih organizacija ponovi merenje buke u životnoj sredini u cilju utvrđivanja efikasnosti sprovedenih tehničkih mera zaštite.
5. Vršiti periodično snimanje buke i preduzimati mere za njeno smanjenje u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti.
6. U cilju smanjenja nivoa buke u radnoj i životnoj sredini, Nosilac Projekta treba da vrši redovno održavanje mehanizacije kao i opreme u postrojenju flotacije.
7. Potrebno je obezbediti opremu za zaštitu sluha operatera – rukovaoca mašinama od štetnih posledica prekomerne buke.
8. Za servisiranje opreme isključivo koristiti originalne delove;
9. Koristiti samo opremu atestiranu po pitanju buke;

Kako bi se neželjeni uticaj buke sveo na minimum radnici koriste zaštitne predmete (štitnike za uši, akustične kacige i sl.).

Oprema koja stvara veliku buku drobilice, ventilatori, pumpe i kompresori vazduha, prema projektu mora biti instalirana unutar hala i izolovana od ostalih objekata što je više moguće. Radionice sa visokim stepenom buke moraju imati zvučnu izolaciju, odnosno moraju biti opremljene zvučno izolacionim vratima i prozorima.

Drobilice čiji rad prate vibracije, ugrađuju se u posebno izrađena betonska postolja. Upotrebom raznih materijala koji se stavljaju između drobilice i betonskog postolja, smanjuju se vibracije. Pored toga, radi prevencije, potrebno je češće vršiti pregled, održavanje i popravku radne opreme.

8.5. MERE KOJE ĆE SE PREUZETI U SLUČAJU UDESA

Kada se u pitanju udesne situacije, osnovna mera zaštite se ogleda u prevenciji udesa kao i u pripravnosti odgovora na udes. U tom smislu rešenje treba tražiti u vidu sprovođenja procesa procene opasnosti, odnosno procesa procene rizika od udesnih situacija i izrada odgovarajuće dokumentacije. Proces procene rizika od udesnih situacija bi obuhvatio:

- identifikaciju mogućih opasnosti od udesa,
- utvrđivanje mehanizma njegovog nastanka,
- utvrđivanje verovatnoće nastanka određene udesne situacije,
- utvrđivanje i sagledavanje mogućih posledica,
- definisanje mera za odgovor na udes i
- definisanje mera za sanaciju eventualnih posledica udesa.

Shodno karakteristikama projekta udesnom situacijom se mogu smatrati:

1. Zemljotresi
2. Prosipanje i mogući požari pri upotrebi dizel goriva i naftnih derivata kao sredstva za podmazivanje pokretnih delova instalisane opreme;
3. Prosipanje ulja i maziva pri remontu i servisu i u skladištu;
4. Izlivanje reagenasa prilikom korišćenja i u skladištu;
5. Požari u skladištima u kojima se nalaze ulja i maziva, reagensi i dr.
6. Havarija u novoj flotaciji.

Za Borsko područje od važnosti su potresi koji nastaju aktivnostima sredozemne ploče i u trusnoj oblasi Ploeštia u Rumuniji. Granica sredozemne ploče prolazi uzduž Srbije od Vardarske doline preko Kopaonika, Kosmaja i Posavine.

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. Prikazano područje Borskog regiona, na karti (slika 2.14.) Srbije je sa maksimalnim intezitetom očekivanih zemljotresa 8 stepeni po Merkalijevoj skali. Usled zemljotresa može da dođe do destabilizacije rudarskih objekata na predmetnoj lokaciji i ugrožavanja rudarske mehanizacije.

Obavezne mere zaštite:

1. Svi rudarski objekti na predmetnoj lokaciji treba da se izgrade sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali (slika 2.14.)
2. 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).
3. Ulja i maziva skladištiti na za to predviđenom prostoru u skladištu ulja i maziva (prilog 1), gde će se instalirati tankvana, adekvatne zapremine odnosno da je u mogućnosti da primi svu količinu ulja ili maziva koja može iscuri. U skladištu 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.
4. Ambalažu od ulja i maziva i ostalih štetnih materija obavezno odlagati i sakupljati u skladištu, slika 3.13. i 3.14. (prilog 1). Odlagalište je koncepirano na bazi bazena, tako da ako dođe do izlivanja bilo kakvih vrsta tečnosti, ona se tu sakuplja i onda se sorbentima prikuplja. Po prikupljanju određenog broja ambalaže, ista se predaje odgovarajućoj firmi koja ima licencu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste otpada .
5. Servisiranje mašina i opreme redovno obavljati u radionici za popravku lakih i teških vozila (prilog 1).
6. 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.
7. Vršiti redovnu kontrolu stanja rezervoara za gorivo, ulje i hemikalije na rudarskoj mehanizaciji,
8. Izraditi plan protivpožarne zaštite.
9. Obavezna nabavka protivpožarnih-aparata za gašenje požara na elektroinstalacijama i rezervoarima mehanizacije.
10. Požari na opremi koja se nalazi u radionici lakih i teških vozila, ako su manjih razmera gase se pomoću ručnih i prevoznim aparatima za gašenje požara.
11. Za požare većih razmera koriste se usluge Vatrogasne službe.
12. Oprema za zaštitu od požara treba svakodnevno vizuelno kontrolisati.
13. Ugradnja nepovratnog ventila DN600 na transportnom cevovodu koji se postavlja pre mesta odvajanja ka bazenu za akcidentne situacije(slika 7.1.).[67] Ovaj ventil sprečava povratni udar na pumpu.

[67] DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; Knjiga VIII , Sveska VIII.4 Tehnički projekat cevovoda za jalovinu – hidrograđevinski. IRM Bor; 2021.god.

14. Izgrađeni bazen treba da bude zapremine (slika 7.1.) koja mora da obezbedi prihvat količine materijala iz transportnog cevovoda pod pritiskom, odnosno od pumpne stanice do bazena za pretakanje. Čišćenje bezena od jalovine je potrebno izvršiti nakon svakog istakanja jalovine u njega, a tokom normalnog rada pumpe bazen je potrebno redovno održavati čistim.
15. Prema Zakonu o hemikalijama („Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012i 25/2015) investitor je dužan da skladišti opasne hemikalije na takav način da ne ugrožava život i zdravlje ljudi i životnu sredinu. Hemikalije - reagensi treba da se drže u originalnoj ambalaži, i da su jasno obeležene. Pristup skladištu hemikalija treba da bude ograničen.
    Skladište hemikalija treba da bude projektovano da ima vodonepropusan pod i da se obezbedi način sakupljanja u slučaju izlivanja i/ili curenja reagenasa.
16. Skladište reagenasa treba da je urađeno tako da u slučaju izlivanja reagenasa sva prosuta količina odvodnim kanalima treba da odlazi do prihvatnog bazena za flotacijsku jalovinu.
17. U skladu sa propisima se rukuje sa ambalažom ukojoj se nalaze reagensi.
18. Radnici koji manipulišu sa ambalažom reagenasa moraju da koriste adekvatnu opremu kao zaštitu.
19. Skladište u kome se smeštaju ambalaže sa reagensima mora da poseduje prirodno i prinudno provetravanje.
20. U skladište u kome se smeštaju ambalaže sa reagensima mora da se obezbede protivpožarni aparati.
21. Ambalaža sa reagensima mora da bude adekvatno obeležena, tj. bezbednosni list mora da bude vidno istaknut.

8.6. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE (RECIKLAŽA, TRETMAN I DISPOZICIJA OTPADNIH MATERIJA, REKULTIVACIJA, SANACIJA I DR.);

Investitor je obezbedio informaciju o lokaciji br. broj:350-74/2021-III/05, od 11.05.2021.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 izgradnji nov eflotacije Veliki Krivelj, obezbeđena je tehnička dokumentacija na osnovu koje se dobija odobrenje za izvođenje radova:

- Dopunski rudarski projekat,
- Studija o proceni uticaja na životnu sredinu predmetnog Projekta.

Eksploatacija treba da se vrši u granicama odobrenog eksploatacionog polja i prema predmetnom Dopunskom rudarskom projektu.

8.6.1. 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 (ne postoji u ovom slučaju),
- Iskop (zemljište, ostaci vegetacije) dobijen prilikom pripreme terena za izgradnju objekata nove flotacije
- Industrijski neopasan otpad,
- Čvrst komunalni otpad, i
- Industrijski opasan otpad.

Industrijski otpad

Metalni, gumeni i drugi otpad treba da se prikuplja, klasira i privremeno skladira na predviđenoj lokaciji, 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 privremenoj lokaciji – integrisano skladište (prilog 1) .
2. Industrijski otpad treba dati na reciklažu odgovarajućim preduzećima koje imaju dozvolu za sakupljanje, transport i tretman metalnog, gumenog i dr. otpada od Ministarstva. Nosilac projekta ima sklopljen ugovor br. 1724, od 09.03.2020.god. sa ovlašćenom firmom D.O.O. CENTAR ZA RECIKLAŽU Beograd.

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. U okviru kruga nove flotacije 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.

8.6.2. Skladištenje, pakovanje i transport opasnih materija

Upotreba opasnih materija u proizvodnom procesu mora da bude saglasna sa odgovarajućim zakonskim regulativama. Opasne materije pored ulja i maziva koji se koriste za rudarsku mehanizaciju su i reagensi koji se primenjuju u proizvodnom procesu flotiranja a to su:KEX; SKIK, D_{250}. Pri upravljanju opasnim materijama navode se sledeći zahtevi:

- Nosilac Projekta mora da obezbedi minimalne zahteve koje propisuje Pravilnik o preventivnim merama za BZR pri izlaganju hem.materijama (Sl.Glasnik br.106/09 i 117/2017), kroz primenu preventivnih mera u cilju otklanjanja, smanjenja rizika od povreda ili oštećanja zdravlja zaposlenih usled izlaganja hem.materijama
- Opasne materije uskladištene unutar kompleksa na mestu predviđenom za to transportuju se uglavnom viljuškarima. Pri unutrašnjem transportu potrebno je voditi računa kako ne bi došlo do udesa. U tom smislu, radnik na viljuškaru mora biti upoznat sa vrstom opasnih materija koji prevozi i osnovnim merama u postupanju u slučaju udesa.
- Pri skladištenju opasnih materija Investitor ima obavezu da vodi evidenciju o količinama materijala pri ulazu/izlazu iz skladištnog prostora.
- U skladu sa zakonskom regulativom Investitor mora da poseduje skladišteni prostor.
- U postojećem skladištenom prostoru treba da se obezbedi odgovarajuća temperatura, vlažnost, ventilacija (prirodno i prinudno provetravanje) i dr.
- Burad sa opasnim materijama moraju da se na jasan i vidljiv način obeleže pri čemu se označava opasnost koju materjal može naneti korisnicima ili životnoj okolini (slika 8.2).



Slika 8.2. Oznake hemijske opasnosti

- Sva burad mora da poseduje deklaraciju koja sadrži upustvo za upotrebu i rukovanje.
- Nosilac Projekta mora da obezbedi upustvo za postupanje u slučaju prosipanja, ili oštećenja originalnog pakovanja, prvu pomoć, koga obavestiti o udesu.
- Nosilac Projekta mora da poštuje propise PPZ, i da obezbedi odgovarajuće sigurnosne, kontrolne, stabilne i mobilne opreme za intervencije pri udesu.
- Nosilac Projekta mora da obezbedi odgovarajuća SLZ za sve zaposlene.
- Prazna istrošena burad (opasan otpad) moraju da se selektuju i prema tome skladište u skladu sa pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada (Sl. glasnik RS 92/2010).
- Odložen otpad privremeno skladištiti u predviđenom skladišnom prostoru do njegovog adekvatnog zbrinjavanja.
- Privremeno skladiran otpad, mora biti adekvatno i propisno obeležen, „vidljivo i jasno''.
- Transport praznih buradi (opasnog otpada) van preduzeća obavljaju prevoznici otpada koji moraju posedovati dozvole za prevoz otpada. Investitor mora odabrati prevoznika koji je licenciran za transport određene vrste otpada. Transport opasnog otpada se odvija u skladu sa zahtevima posebnih propisa o transportu opasnih materija (ADR i RID).
  Prevoznik opasnog otpada mora imati prateću dokumentaciju o otpadu koji transportuje i da prijavi prevoz opasnog otpada.
- Obavezno korišćenje ličnih zaštitnih sredstava pri rukovanju opasnim materijama.
- Servisiranje mašina na predmetnoj lokaciji vršiti isključivo u radionici za laka i teška vozila (prilog 1).
- Motorno i hidraulično ulje treba da se na predmetnu lokaciju dopremi samo u količinama za jednovremenu upotrebu (zamenu) i u originalnoj ambalaži.

- 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);
- U slučaju prolivanja ulja, kontaminirano zemljište prikupiti, tretirati sorbentima na licu mesta i sa istim postupati isto kao sa opasnim materijama.
- Istrošena ulja se skupljaju u burad od 200 litara i odlažu u skladištu za ulja i maziva (prilog 1). Svako bure mora se propisno obeležiti i privremeno uskladištiti na tankvani.
- 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).
- Na predmetnoj lokaciji držati dovoljnu količinu sorbenta, koja može da upije svu količinu ulja koja može iscureti u slučaju akcidenta.
- 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).
- Iskorišćeno ulje koje je generisano u postojećoj flotaciji kompanija Zijin Copper je predavala 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.
- Otpadna maziva, maziva se koriste sa podmazivanje zupčanika mlinova i ostale vrste, koje će se generisati u novoj flotaciji, treba skladištiti u metalnim buradima i obeležavati ih prema Pravilniku o skladištenju pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS“, broj 92/10); Nakon toga se predaje ovlašćenoj firmi za transport neopasnog i opasnog otpada.
- Obavezno treba voditi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

8.6.3. Mere zaštite prirode

Nosilac Projekta za potrebe izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, 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.zakoni 71/2021), i člana 136. Zakona o opštem upravnom postupku („Sl. glasnik RS’’, br.18/2016 i 95/2018-autetično tumačenje), je izdao Rešenje br. 021-1522/4, dana 13.09.2021.god.

Obavezne mere zaštite:

1. Eksploataciju treba vršiti na prostoru koji se nalazi na katastarskim parcelama:

   1830,1831,1832,1836,1840,1842,1857,1858,1860,1868,1869/1,1869/2,1871,1872,1875,1876/2,1878/1,1878/2,1878/3,1879,1880/1,1880/2,1881,1882,1898,1900,1901,1902/1,1910/1,1913,1923,1940,1941,1942,1943,1944,1945,1946,1947,1951,1952/1,1964,2544, 2550,2585,2586/1,2591,2594,2595,2596/2,2597,2604,2605,2606,2607,2608,2609,2616,2617,2618,2619,2620,2621,2624/2,2632,2633,2635,2636,2637,2638,2639,2682,2683, 2701,2708,2744,3119,3120,3121,3122,3123,3227/1,3227/2,3411;

2. Prilikom organizacije radova u okviru pogona nove flotacije Veliki Krivelj treba primeniti predložene metode u predhodnim poglavljima ove Studije za zaštitu faktora životne sredine.

8.6.4. Mere zaštite spomenika kulture

Zavod za zaštitu spomenika 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. 657/2-02 od 17.06.2021.god. Investitoru za izradu DRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj.

Takođe, Zavod za zaštitu spoemnika kulture Niš, izdao je Uslove br.657/3-02 od 17.06.2021.god. Investitoru za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj.

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 mestu 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.

8.6.5. Rekultivacija degradiranih površina

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.

Mere rekultivacije moraju obezbediti najneophodnije abiotičke i biotičke uslove staništa, njegovu biotizaciju, stvaranje i pomaganje obrazovanja inicijalnih životnih zajednica na meliorisanom staništu i odgovarajućih zajednica na višem stupnju cenotičke strukture i složenosti.

Stabilizacija terena zasnivanjem vegetacije je uglavnom bolja od alternativnih tehnika i nudi različite pogodnosti nad fizičko-hemijskim metodama.

Privođenje devastiranog prostora korisnoj nameni obnovom (rekultivacijom i revitalizacijom) predstavlja pokušaj saniranja, u manjoj ili većoj meri, višegodišnje štete.

Analiza stanja predela nakon izgradnje Nove Flotacije Veliki Krivelj 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.

Stoga, degradirane površine, koje su predviđene za rekultivaciju predstavljaju površine duž internih saobraćajnica i okolo svih objekata koji su predmet projekta.

Za rekultivaciju degradiranih površina biće primenjena rekultivacija sa sledećim fazama:

1. Tehnička rekultivacija koja podrazumeva:

- mašinsko iskopavanje rupa za sadnice
- agrotehničke mere, koji obuhvataju sledeće radove: đubrenja, osnovnu obradu (oranja, tanjiranja, drljanja), predsetvenu pripremu, setvu, i valjanje lakim valjkom.

2. Biološka rekultivacija koja podrazumeva kompleks biotehničkih i fitomeliorativnih mera u cilju ozelenjavanja površina na prethodno pripremljenim površinama.

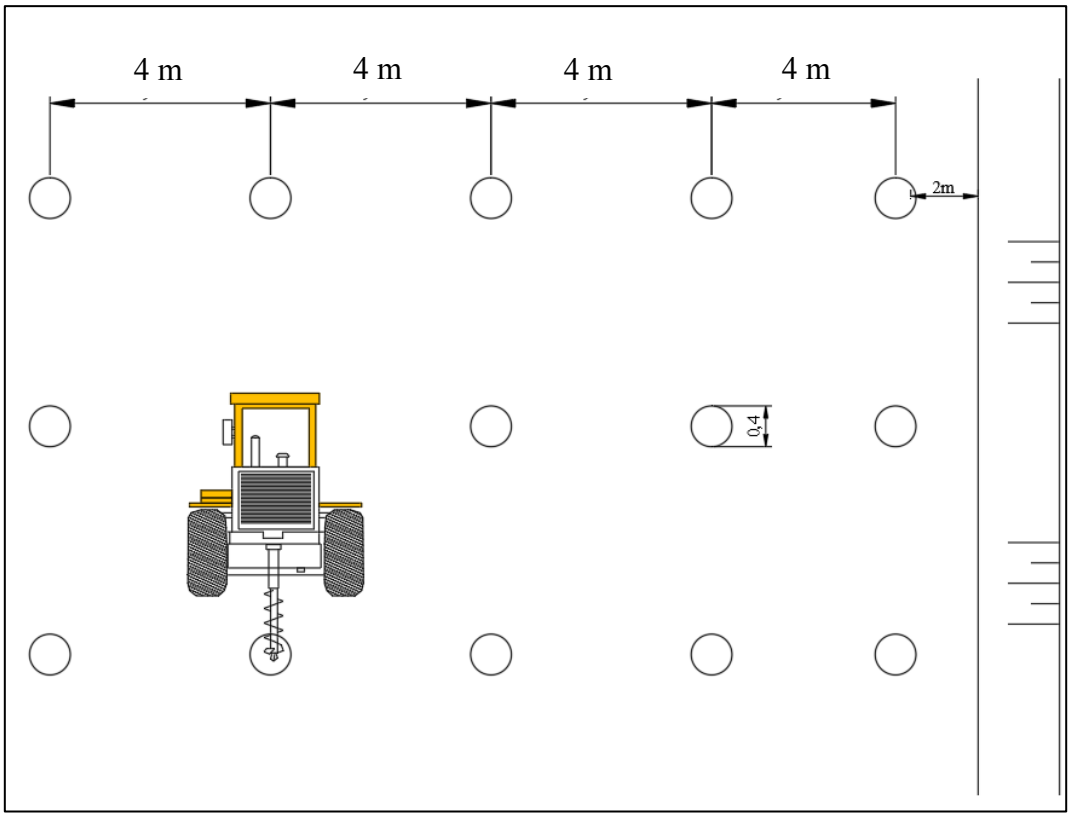
Uzimajući u obzir fizičke, hemijske i mehaničke osobine jalovinskog materijala (deposola), neposrednu blizinu površinskog kopa i drugih objekata, geomorfološke osobine odlagališta, prirodnu vegetaciju u neposrednom okruženju, rekutivacija na degradiranim površinama vršiće se na kosim i ravnim površinama. Ukupna predviđena površina za rekultivaciju iznosi 36300 m^2.

8.6.5.1. Tehnička faza rekultivacije

Za kopanje jama treba angažovati bušaći agregat na traktoru – BAT. Ova mehanizacija poseduje burgije za bušenje prečnika 400 mm, stoga je dimenzija jama za sadnice: 40x40 cm. Rad mehanizacije se odvija kontinualno u redovima, jedna rupa po položaju iskopa.

Jame sadnica se kopaju jednim potezom zarivanja burgije u tlo. S obzirom da rukovaoc mašine treba da izvrši više operacija, iz jednog položaja BAT iskopa 1 jamu za 120 s (po kvadratnoj šemi), slika 8.3. U vreme iskopa jame se računa i pomeranje mašine i priprema za rad. Međutim, postoje i nepredviđeni zastoji kao i okretanje mašine na kraju deonice. Iz tog razloga usvojeno je da za jedan sat mašinski se iskopa 20 jama za sadnice. Cena angažovanja BAT-a iznosi 50 €/h.

Ukupan broj rupa za sadnice iznosi 3100, stoga su troškovi na iskopavanju, tj. angažovanju mehanizacije 7750 €.



Slika 8.3. Šematski prikaz rada BAT-a na izradi rupa, iz jednog položaja iskopa 1 jame za sadnice

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 površine oko projektovanih objekata. Ukupna površina za agrotehničku rekultivaciju iznosi 31300 m^2. Radovi obuhvataju 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.

Ukupni troškovi ovih radova iznose 5000 €.

8.6.5.2. Biološka faza rekultivacije

Na prostoru degradiranih površina u pogonu Nove Flotacije Veliki Krivelj, biološka rekultivacija uključuje primenu fitomelioracinih mera koje se sastoje iz sledećih faza:

- Pošumljavanjem i pejzažnim uređenjem duž internih saobraćajnica odgovarajućim drvenastim vrstama;
- Kombinovana metoda pošumljavanja i zatravaljivanja oko projektovanih objekata, zasnivanjem travnjaka koji se sastoji iz: osnivanja livadsko pašnjačkih ekosistema, sejanjem smeše travna, kao i pošumljavanjem.

Za konkretni projekat predviđa se sledeći način biološke rekultivacije:

- sadnja niskog rastinja (borovnice, kleke, bagrenca) i setva travno-leguminoze smeše (engleski ljulj, prava livadarka, crveni vijuk, bela detelina), oko projektovanih objekata
- sadnja drvnih vrsta (Juniperus) duž internih saobraćajnica.

Tehnologija pošumljavanja

Na degradiranim površinama pošumljavanje se vrši na kosinama, kao i na etažnim ravnima. Planira se primena metode pošumljavanja sadnjom u jame na rastojanju 4x4 na zaravnjenim delovima prema kvadratnom rasporedu i 4 x 4 m na kosini, prema trougaonoj šemi, sa normativom do 2.000 sadnica po hektaru.

Jame su pravougaonog oblika i na kosim i ravnim površinama. Za sadnju sadnica treba otvarati jame dimenzija 40x40x40 cm, jer su ta dubina i širina dovoljna da se pravilno smesti koren biljke.

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.

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 predmetnoj lokaciji 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 8.1).

Tabela 8.1. 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 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 iznose 54500 €.

8.6.5.3. Ukupni troškovi

Ukupni troškovi eurekultivacije sa svima fazama rekultivacije (tehnička, i biološka rekultivacija) prikazani su u tabeli 8.2.

Tabela 8.6. Ukupni troškovi rekultivacije

Tehnička faza Rekultivacije (€)	Biološka faza Rekultivacije (€)	Ostali Troškovi (€)	Ukupni troškovi (€)
12.750	54.500	5.000	72.250

Ukupni troškovi rekultivacije iznose 72.250 €.

Ukupna cena rekultivacije o hektaru iznosi 19.900 €/ha.

Ukupna cena po m^2 iznosi 1,99 €/m^2.

8.6.5.4. Očekivani rezultati krajnjeg cilja rekultivacije

Rekultivacija degradiranih površina na predmetnoj lokaciji je u cilju očuvanja životne sredine i primenom predviđenih tehničkih i bioloških mera mogu se očekivati dobri rezultati i pored nepovoljne osnovne podloge. U ovom slučaju se ne očekuje ekonomska dobit od zasada već samo zaštita narušenog zemljišta od erozije, sprečavanje emisije prašine u životnu sredinu i poboljšanje mikro klime kao. Pored toga korenov sistem sadnica i lišće koje opada i truli na degradiranim površinama pokrenuće pedološke procese u pravcu stvaranja humusa.
Efekti rekultivacije degradiranih površina ogledaju se u tome da:

- Šumski zasadi omogućavaju bolje vezivanje zemljišta, stimulišu razvoj prizemne flore, aktiviraju pedološke procese u supstratu korenovim sistemom, sprečavaju insolaciju i sušenje tla, duvanje jakih vetrova i podizanje prašine.
- Primena travnog pokrivača na završnim ravnima ima za cilj da spreči eroziju zemljišta i omogući stvaranje travnatih površina.
- Pošumljavanjem degradiranih površina doprinosi se zaštiti životne sredine, poboljšavanju mikroklime i estetskom izgledu okoline.

POGLAVLJE 9

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Primarna svrha plana monitoringa je da se definišu kriterijumi i detalji za plan i sprovođenje monitoringa u životnoj sredini kako bi se kvantifikovao uticaj postrojenja na životnu sredinu i obezbedila osnova za proces donošenja odluka.

Plan monitoringa i rezultati dobijeni njegovim sprovođenjem treba da dovedu do ostvarenja sledećih specifičnih ciljeva:

- procene usaglašenosti emisija operatera sa graničnim vrednostima emisije definisanim odgovarajućim zakonima i podzakonskim aktima;
- procene usaglašenosti sa uslovima iz integrisane dozvole;
- procene realizacije najboljih dostupnih tehnika;
- obezbeđivanja podataka kojima se potvrđuje realizacija mera koje zahteva dozvola;
- obezbeđivanja podataka neophodnih za procenu uticaja aktivnosti operatera na životnu sredinu;
- obezbeđivanja preventivnih mera za sprečavanje eventualnog zagađenja životne sredine do kojeg može da dođe usled aktivnosti operatera.

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.

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

Lokalitet na kome će se izgraditi nova flotacija Veliki Krivelj se nalazi u okruženju stare flotacije (zapadno) i površinskog kopa Veliki Krivelj (istočno). Shodno tome se može konstatovati da postoji višegodišnji uticaj upravo ovih objekata na predmetnu lokaciju.

Kao polazna osnova za monitoring životne sredine usvaja se postojeće realno stanje saglasno dokumentima koje poseduje Investitor i koje je obrađivačima ove studije stavio na raspolaganje.

Prikaz stanja životne sredine pre funkcionisanja projekta dat je u poglavlju *5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini.*

Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš, izvršio je analizu otpadnih i površinskih voda, u periodu od 2018.-2021.god.

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, vodotok koji je najbliži predmetnoj lokaciji, pokazuju da su određeni parametri bili konstantno iznad graničnih vrednosti i to: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kisonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, gvožđe, mangan, arsen, bakar i nikl.

Kada su u pitanju ispitivanja kvaliteta vazduha, koje je sproveo Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, u periodu od 2018.-2021.god. Ustanovljeno je da za propisanu maksimalno dozvoljenu koncentraciju za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (200 mg/m2/dan) – povećana koncentracija ukupnih taložnih materija uglavnom nije bila zabeležena ni na jednom referentnom mernom mestu. U 2020.god., povećana koncentracija ukupnih taložnih materija zabeležena je na mernom mestu - 11R_ Stojanović Dragomir (214.6 mg/m2/dan).

Ispitivanje kvaliteta zemljišta je vršila je firma Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. u periodu 2020.god.i 2021.god. Rezultati ispitivanja kvaliteta zemljišta su ukazali na to da su na referentnim mernim mestima kritične koncentracije bakra, cinka i žive, iznad granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu prema Uredbi o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilniku 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 Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019),

Na predmetnoj lokaciji je izvršeno i ispitivanje nivoa buke, i to od strane Privrednog društva za bezbednost na radu, projektovanje iinženjering "MD PROJEKT INSTITUT" DOO - Laboratorija zaispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini.

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 datim uslovima, ni na jednom referentmom mernom mestu nije došlo do prekoračenja nivoa buke.

9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

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

Predmetni projekat obuhvata izgradnju i redovan rad nove flotacije Veliki Krivelj. Obzirom na tehnološke procese koji su projektovani u okviru pogona nove flotacije, može se konstatovati da na predmetnoj lokaciji najveći emiter zagađujućih materija predstavlja primarno drobljenje i transportni putevi kojim će se kretati mehanizacija. Takođe, treba napomenuti da je projektom predviđena transportna traka od primarnog drobljenja do hale flotacije, međutim ovaj sistem će biti postavljen u tunel pa neće biti štetnog uticaja na vazduh u životnoj okolini.

Površinske vode, kao najveći transportni medijum, treba pratiti revnosno, u smislu praćenja kvaliteta vode obližnjih vodotokova.

Uzimajući u obzir projektovani tehnološki proces, može se sa sigurnošću tvrditi da projekat nema uticaja na podzemne vode. U okolini predmetne lokacije se nalazi bunar u dvorištu privatne kuće. Kao mera preventive vrši će se praćenje kvaliteta ove vode.

Praćenje kvaliteta zemljišta će podrazumevati praćenje rasprostranjenost teških metala u zemljištu u skladu sa ružom vetrova.

Projektovane mašine i uređaji u pogonu nove flotacije ne predstavljaju izvore koji mogu da doprinesu povećanju buke. Međutim, postrojenje primarne drobilice i mehanizacija koja se kreće u krugu pogona predstavljaju potencijalne izvore koji mogu da dovedu do uticaja prekomene buke. Merenje emisija buke u okolinu će se pratiti, sa naglaskom u predelu gde je koncentrasija okolnog stanovništva najbliža rudarskim objektima.

Parametri koje treba pratiti na navedenim entitetima prikazani su u tabeli 9.1.

Tabela 9.1. Plana monitoringa i predviđeni parametri za praćenje

Lokacija (objekti)	Učestalost monitoring merenje uzorkovanje	Procedura	Parametri koje treba pratiti	Analiza i pregled rezultata	Saglasnost sa zahtevima	Ostalo
Vode: **1. površinske :** • **Kriveljska reka** • **Borska reka** • **Saraka potok** **2. podzemne** • **Bunari u domaćinstvima**	• 4 puta godišnje: 2 x u letnjem periodu) 2x u zimskom periodu (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Uzimanje uzoraka koji se prosleđuju na hemijsku analizu	• Temperatura vode, boja, miris, pH, elektroprovodljivost, sedimentne materije, suspedovane materije, HPK, BPK5, rastvorljivi kiseonik, zasićenost kiseonika; • Metali, metaloidi i njihova jedinjenja: Cr, As, Cd,Pb, Zn,Hg,Ni,Fe,Cu,Mn • Sulfati; • Cijanidi; • Nitrati, nitriti; • Mineralna ulja i ugljovodonici; • Ukupne masti i ulja.	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 • **Merna mesta se postavljaju u blizini privatnih kuća jugoistočno, seveozapadno i zapadno od predmente lokacije**	• Taložne materije- Dnevno • Izduvni gasovi	Postavljene stacionarne stanice prikupljaju uzorke.	• Ukupne taložne materije: količina taložnih materija, sadržaj teških metala (Cr, As, Cd,Pb, Zn,Hg,Ni,Fe,Cu,Mn) • Izduvni gasovi: sumpordioksid, azotni oksidi, ugljenmonoksid	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. Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu.	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

Tabela 9.1. Plana monitoringa i predviđeni parametri za praćenje -nastavak

Lokacija (objekti)	Učestalost monitoring merenje uzorkovanje	Procedura	Parametri koje treba pratiti	Analiza i pregled rezultata	Saglasnost sa zahtevima	Ostalo
Buka: Merna mesta u okolini najbližih privatnih objekata (severozapadno i zapadno)	Mesečno (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja) 1 godišnje 2. (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Postavljene stanice za merenje nivoa buke u okruženju površinskog kopa u trajanju od 24 h.	• Ekvivalentni nivo-intezitet, dnevna merenja • Ekvivalentni nivo-intezitet, noćna merenja	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
Zemljište Merna mesta se lociraju na okolnim površinama jugoistočno, seveozapadno i zapadno od predmente lokacije	Godišnje (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Uzimanje uzoraka, priprema i vršenje analiza po standardnim procedurama.	• sadržaj humusa • pH zemljišta • kalcijum karbonat, azot, elektroprovodljivost; fosfor; • Metali: As, Cd,Pb, Zn,Hg,Ni,Fe,Cu • Sulfati; • Fluoridi; • Hloridi; • Nitriti, nitrati, • Cijanidi. • Aromatična organska jedinjenja	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

9.3. MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

9.3.1. Monitoring kvaliteta vazduha

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.

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.

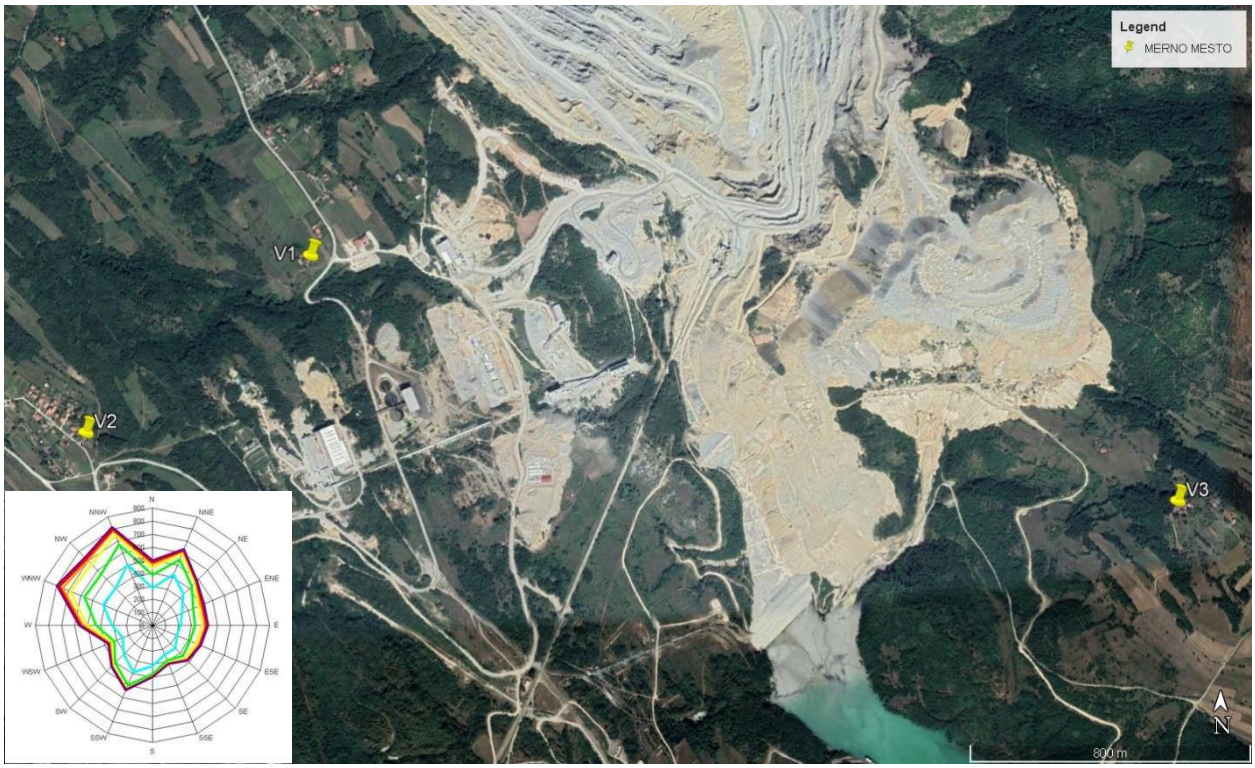
Za određivanje količina taložnih čestica će biti korišćena sedimentaciona metoda. Ova metoda obezbeđuje opšti prikaz nivoa zagađenja vazduha. Merenja kvaliteta vazduha treba vršiti sistematski 12 meseci u toku godine (monitoring). Monitoring zagađenja vazduha vršiće se postavljanjem stacionarnih stanica 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.

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 ruže vetrova ovog područja, prikazane u poglavlju 2.7., na slikama 2.20-2.22, zaključuje se da su najučestaliji vetrovi iz pravca severa i severoistoka. Predmetna lokacija se nalazi južnije od sela Veliki Krivelj i istočno od naselja Brezonik. U bližoj okolini se nalaze privatna domaćinstva (kuće, štale, garaže i ostali pomoćni objekti) severno, severozapadno na udaljenosti od oko 400 m i zapadno, na udaljenosti od oko 1 km. Uzimajući u obzir navedeno i da je najveći aerozagađivač postrojenje primarne drobilice i transportni putevi, bira se više mernih mesta, postavljenih kod najbližih kuća. Ova merna mesta su izabrana jer su to lokacije gde u kontinuitetu borave ljudi.

Na slici 9.1, i na prilogu 10, su prikazana preporučena merna mesta 1-4. U tabeli 9.2. su date koordinate mernih mesta.



Slika 9.1. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

Tabela 9.2. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

	Oznaka	Koordinate	Nadmosrska visina
			m
Taložne - sedimentacione materije	V1	N 44º06´53.917 E 22º06´11.032	415
	V2	N 44° 6'37.63" E 22° 5'42.26"	475
	V3	N 44º06 31.360 E 22º08 02.105	467

°

Zajedno sa procenom zagađujućih materija navedenih u tabeli 9.1, treba meriti meteorološke elemente (temperatura vazduha, pritisak, oblačnost, padavine, pravac i brzina vetra) i zabeležiti meteorološke pojave (magla, oblaci, kiša, sneg, grad, rosa, slana, inje, poledica) koje su od velikog uticaja na disperziju zagađenja.

9.3.2. Monitoring površinskih i podzemnih voda

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).

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.

POVRŠINSKE VODE

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).

U bliskom okruženju predmetne lokacije, nema većih vodotokova. Od identifikovanih površinskih vodotokova u blizini se nalaze:

- kriveljska reka - zapadno na udaljenosti od oko 300 m,
- borska reka-južno na udaljenosti od oko 5 km
- Saraka potok – jugoistočno na udaljenosti od oko 1500m.

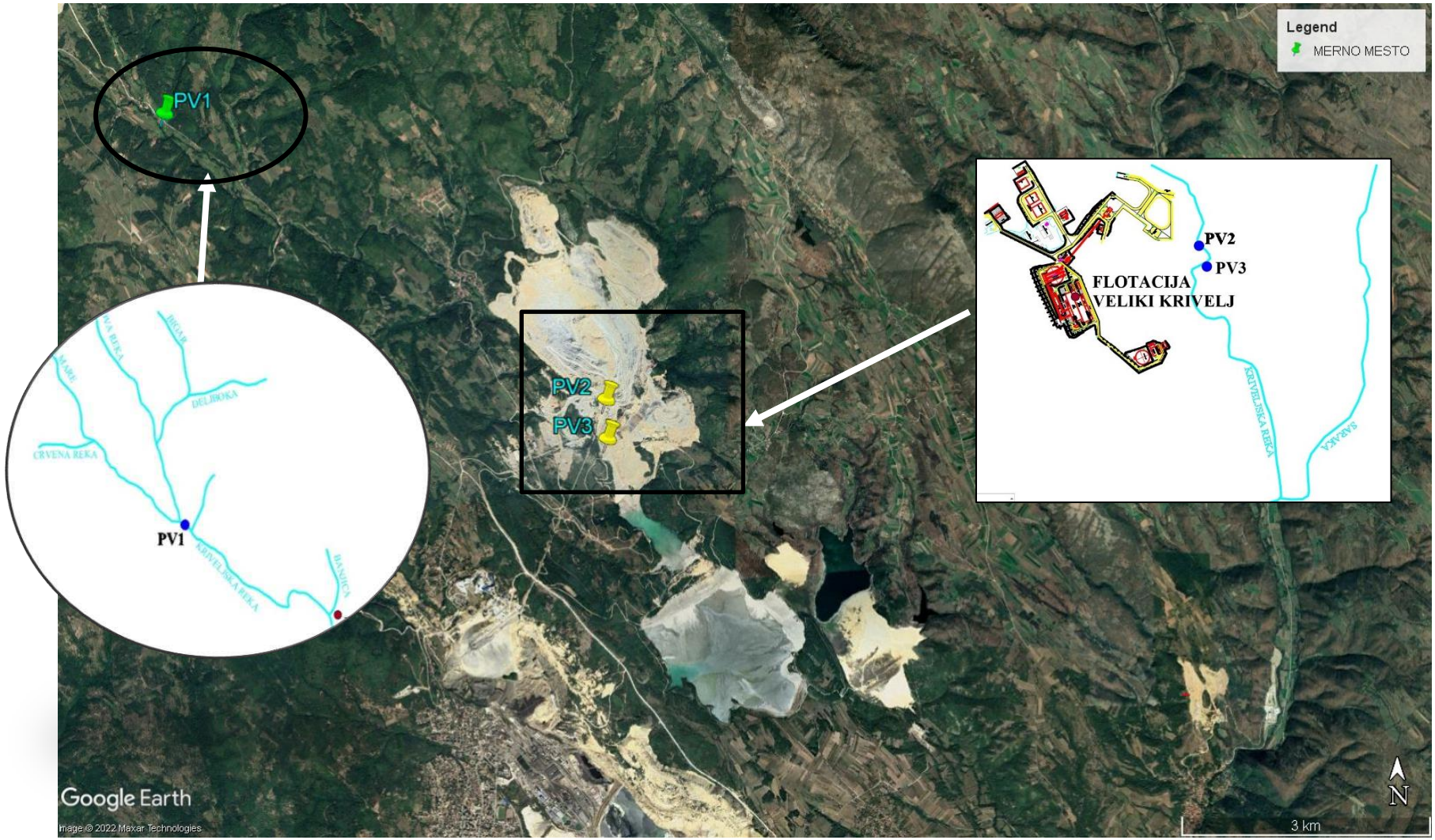
Rudarske aktivnosti su, tokom svih ovih godina, snažno uticale na prirodne tokove. Ovo je posebno očigledno u vezi sa borskom rekom, koja je primarno tekla iz smera severozapada ka jugoistoku i dalje pored grada Bora.

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. Saraka potok teče sa severoistočne strane jalovišta rudnika Veliki Krivelj.

Praćenje kvaliteta Kriveljske reke u zoni površinskog kopa Veliki Krivelj, vrši će se do trenutka kada izmeštanja Kriveljske reke u tunel.

Na osnovu toga može se zaključiti da je nemoguće odrediti direktan uticaj svakog rudarskog objekta na pomenute vodotokove. Uzimajući i to u obzir određena su merna mesta za ispitivanje i praćenje kvaliteta površinskih voda koje obuhvata više mernih mesta.

Na slici 9.2. i prilogu 10 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

No./oznaka uzorka	Opis mernog mesta	GPS koordinate
PV1	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke	N: 44,14622716 E: 22,04958442
PV2	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"	N: 44,11501116 E: 22,11690221
PV3	Kriveljska reka pre uliva u kolektor	N: 44,11075227 E: 22,11712737

Predlaže se uzimanje uzoraka kriveljske reke pre tj. uzvodno, od predmetne lokacije, i nakon tj. nizvodno , kako bi se ustanovila imisija zagađujućih materija. Kriveljska reka, kao i Saraka potok, utiču na kvalitet borske reke pa se iz tog razloga i izabrana merna mesta na ovim vodotokovima.

Merenja vršiti na kvartalnom nivou. Predloženi fizičko-hemijski parametri za praćenje imisija zagađujućih materija u vodi su dati u tabeli 9.1.

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).

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 mernom mestu koje je postavljeno u bunaru privatnog domaćinstva Dragoslava Nikolića.

Na slici 9.3. i prilogu 10 su prikazana merna mesta za ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, a u tabeli 9.4. su date koordinate i opis mernog mesta.



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 Dragoslava Nikolića (severno od predmetne lokacije)	7588759	4886935

9.3.3. Monitoring zemljišta

Prostor na kome se nalazi nova flotacija Veliki Krivelj, je brdsko planinsko, obraslo je šumom, sa livadama i pašnjacima. Višegodišnja eksploatacija u ovim predelima je uslovaila okolno stanovništvo da ne koriste pašnjake za ispašu. Kultivisane njive se nalaze na oko 300 do 500 m severozapadno od nove flotacije, koje su napuštene takođe.

Sa istočne strane se pružaju degradirane površine, površinski kop Veliki Krivelj sa pripadajućim odlagalištem jalovine i na jugu se nalazi flotacijsko jalovište Veliki krivelj. Tako da se može konstatovati da su zemljišta u okolini u velikoj meri pod uticajem sedimentacije mineralizovane prašine koja se disperguje sa otvorenih površina p.kopa i jalovišta, a najugroženije zone su u funkciji najučestalijih i najjačih vetrova.

Ako se zone uzorkovanja i zabeležene vrednosti u uzorcima zemljišta iz tabele 9.1 uzmu kao referentne i ako se u obzir uzme ruža vetrova iz 2020. godine za predmetno područje, za potrebe monitoringa zemljišta predlažu se četiri zone uzorkovanja:

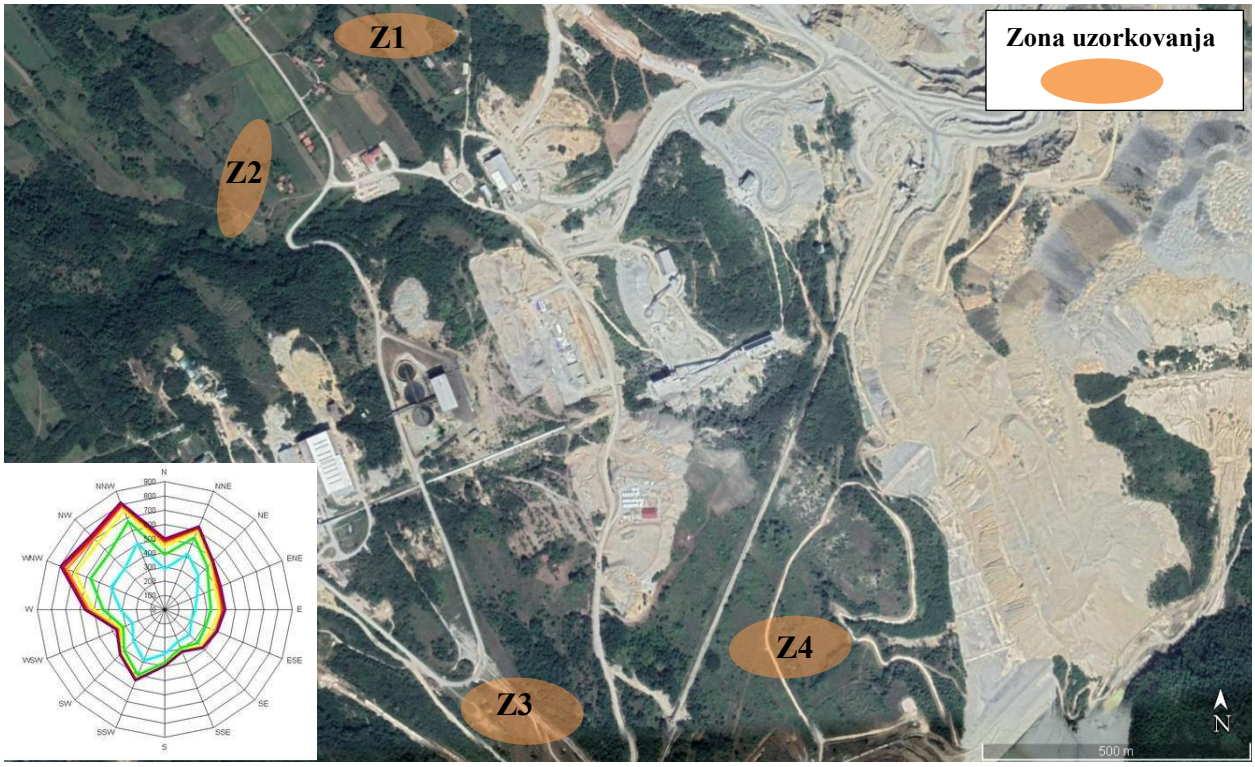
- jugoistok,
- jugozapadno,
- severno, i
- severozapadno.

U toku eksploatacije izvršiti periodična ispitivanja kvaliteta zemljišta. Predviđa se da se ispitivanja vrše jednom godišnje. Uzimati kompozitne uzorke sastavljene od većeg broja sub-uzoraka, na oko 500 m udaljenosti od nove flotacije.

Uzimanje uzoraka i labaratorijska analiza obavlja osoblje službe za monitoring. Prikupljene informacije omogućavaju izradu izveštaja o prostornim i vremenskim trendovima praćenih parametara.

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).

Predložena zona uzorkovanja zemljišta prikazana je na slici 9.4, prilogu 10. Lista fizičko-hemijskih parametara - indikatora koje treba pratiti data je u tabeli 9.1.



Slika 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemljišta

9.3.4. Monitoring buke u životnoj sredini

Sa aspekta emisije buke, sagledavajući tehnološke procese u novoj flotaciji, jedini izvor buke predstavlja postrojenje primarne drobilice i njen transport (drobljenje, mlevenje, flotiranje, transport rude od prijemnog bunkera do postrojenja). Takođe, u krugu nove flotacije se nalaze i radionice za laka i teška vozila pa je za očekivati određenu frekvenciju rudarske mehanizacije.

Periodično merenje nivoa buke je predviđeno na mernim mestima 1-3, koji su prikazani na slici 9.5 i prilogu 10. Dinamika merenja buke se izvodi po Zakonu o zaštiti od buke u životnoj sredini (36/2009 i 88/2010).



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
MB1	Domaćinstvo Žurkić	N 44° 7'0.50" E 22° 6'16.87"
MB2	Put Bare-Brezonik	N 44° 6'37.63" E 22° 5'42.26"

9.3.5. 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].

9.4. 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.

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.

Površinski kop "Veliki Krivelj" nalazi se severoistočno od Bora na udaljenosti 3 km vazdušne linije. U blizini površinskog kopa je istoimeno selo po kome je ležište dobilo ime.

Blizu površinskog kopa izgrađena je i flotacija sa flotacijskim jalovištem i drugim pratećim objektima (radionica za teška i laka vozila i pumpna stanica za tečna goriva) neophodni za eksploataciju i pripremu rude.

Dobijeni koncentrat bakra iz flotacije "Veliki Krivelj" prevozi se do topionice u Boru, gde se pirometarluškim postupkom dobijaju anode bakra od kojih se u elektrolizi bakra dobijaju katode.

Najznačajnija naseljena mesta u okolini ležišta su sela Veliki Krivelj i Oštrelj i grad Bor. Sa ovim mestima, površinski kop je povezan asfaltnim putevima koji su prohodni tokom cele godine.

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).

Šire područje Velikog Krivelja, u geološkom smislu, je deo velike timočke rov-sinklinale, odnosno rov-sinklinorijuma, koga sa zapadne strane odvaja zlotska dislokacija od homoljsko-kučajskog autohtona, a na istoku porečko-svrljiška dislokacija od terena Velikog Krša i Stola.

U terenima zapadnog i istočnog krila timočkog rov-sinklinorijuma metamorfni kompleks je izgrađen od rifejskog i donjokambrijskog kristalina i autometamorfnih tvorevina starijeg paleozoika, koje probijaju hercinski grantioidi. Preko ovog metamorfnog kompleksa leže transgresivno jurski sedimenti. Jurski i donjokredni sedimenti grade veoma markantni karbonatni kompleks stena. Treći, vulkanogeno-sedimentni kompleks stena izgrađen je od sedimenta i vulkanita gornje krede. Počinje transgresivno gornjim albom i sedimentacijom klastita, vulkanoklastita sa ređim submarin¬skim izlivima andezitskih lava i traje sve do kraja krede.

Magmatizam je pretežno vulkanski, submarinski i eksplozivnog karaktera sa pretežnim učešćem vulkanoklastičnih produkata. Skoro 90% od ukupne mase materijala je vulkanoklastičnog porekla. U sukcesiji ovog submarinskog vulkanizma zapažaju se izvesne pravilnosti koje se odražavaju u nekoliko asocijacija magmatskih stena nastalih tokom više faza.

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 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.

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).

Hidrografska mreža Kriveljske reke je srednje razvijena, sa podjednakom razvijenošću leve i desne strane sliva. Po obodu sliva raspoređeno je više planinskih vrhova nadmorske visine oko 1000 m, koji pripadaju Crnom Vrhu odnosno Velikom Kršu.

Gornji deo sliva je pretežno pokriven šumom, oko 70% površine, dok su u donjem delu sliva šume iskrčene i preovladavaju pašnjaci, livade i obradive površine. Ispred brane 1A flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“, uliva se Borska Reka (slika 2.19.) čiji tok je izmešten i tunelom sproveden u Kriveljsku reku.

Rudnik Veliki Krivelj je od velikog značaja za opštinu Bor, može se reći i za Srbiju, sagledavajući to da je veći deo stanovništva grada Bora zapošljen u ovom velikom industrijskom kompleksu.

Gledano sa finansijskog aspekta, takođe ima veliki značaj na infrastrukturu i privredu grada, jer je ista zasnovana i oslanja se na bakru, zlatu i drugim metalima kao i proizvodima od tih metala, a eventualni prestanak rudarenja bi se izuzetno nepovoljno odrazio na ekonomsko-finansijsko stanje u gradu i regionu.

U budućem periodu planira se otkopavanje raskrivke i eksploatacija rude sa površinskog kopa Veliki Krivelj, odnosno povećanje kapaciteta prerade rude sa sadašnjih 10,6 Mt suve rude na 23,1 Mt suve rude godišnje, što povlači za sobom i ugradnju nove opreme da bi se postigao ciljani kapacitet.

Dakle, drobljenje rude će se izvesti preko jedne konusne drobilice i dalje izdrobljena ruda trakastim transporterima transportovati do otvorenog sklada, tzv. Stockpil-a. Iz skladišta primarno izdrobljene rude, ruda gornje granične krupnoće 300 mm, izvlači se vibrododavačima i trakastim transporterima doprema u pogon mlevenja i klasiranja.

U pogonu mlevenja i klasiranja, instalirana je nova oprema za mlevenje i to:

- SAG mlin;
- Mlin sa kuglama;
- Pebl mlin;
- Vibro sito i
- Hidrociklon.

Novo postrojenje flotacijske koncentracije (koja je predmet ove Studije) će se sastojati od osnovnog flotiranja, domeljavanja osnovnog koncentrata, prečišćavanja i dopunskog flotiranja otoka I prečišćavanja. Krupnoća zrna nakon mlevenja je 60% klase -0,074 mm, a krupnoća zrna nakon domeljavanja je 74% klase -0,045 mm. Proces osnovnog flotiranja sastoji se iz tri dela, a proces prečišćavanja obuhvata 3 stepena prečišćavanja i jedan stepen dopunskog flotiranja otoka I prečišćavanja, koji produžavaju vreme flotiranja i prečišćavanja, smanjujući procenat bakra u jalovini i povećavajući udeo bakra u koncentratu. Prema postojećem iskustvu, imajući u vidu veličinu novog postrojenja, veličinu flotacije i potrebno vreme flotiranja, neophodne su velike cilindrične flotacijske mašine za osnovno flotiranje, koje će biti postavljene stepenasto. Koncentrat trećeg prečišćavanja je definitivni koncentrat koji se odvodi u zgušnjivač za koncentrat. Jalovina osnovnog flotiranja i jalovina dopunskog flotiranja otoka i prečišćavanja se spajaju u definitivnu jalovinu i odvode u zgušnjivač za jalovinu.
Tehnološki proces koncentracije obuhvatiće sledeće osnovne operacije:

- Osnovno flotiranje minerala bakra u tri dela
- Domeljavanje osnovnog koncentrata

- Trostepeno prečišćavanje koncentrata bakra
- Dopunsko flotiranje otoka i prečišćavanja.

Finalni proizvodi procesa flotacijske koncentracije, definitivni koncentrat bakra i definitivna jalovina, transportovaće se do predviđenih lokacija, koncentrat do novog pogona filtraže a jalovina do postojećeg jalovišta "Veliki Krivelj".

Rovna ruda sa površinskog kopa Veliki Krivelj, transportuje se kamionima do bunkera za krupnu rudu na novoj flotaciji tj. pogonu primarnog drobljenja. Tu se vrši istovar rude u prihvatni bunker pa dalje u kružnu drobilicu.

Primarno izdrobljena ruda, krupnoće 100% -300 mm, se iz prihvatnog bunkera ispod primarne drobilice, pomoću dva vibro dodavača dozira na transportnu traku broj 0# i dalje transportuje transportnom trakom broj 1# do otvorenog sklada primarno izdrobljene rude.

Ispod otvorenog sklada smešteno je 17 vibracionih dodavača od kojih su 3 radna i 14 u rezervi. Ovi vibracioni dodavači (vibrohranilice) doziraju primarno izdrobljenu rudu na pripadajuće trakaste transportere: 2#, 3# i 4#. Sa transportnih traka 2#, 3# i 4# ruda se dalje doprema na sabirni trakasti transporter 5#.

Sabirni trakasti transporter 5#, doprema primarno izdrobljenu rudu sa otvorenog sklada (zajedno sa izdrobljenom rudom iz pebl drobilice) na trakasti transporter 6#. Trakasti transporter 6# dalje rudu doprema u poluautogeni mlin. Samleveni proizvod iz poluautogenog mlina se gravitacijski dovodi na vibraciono sito sa dve prosevne površine.

Odsev vibracionog sita se, posredstvom trakastih transportera 7# i 8# šalje u prihvatni bunker, koji se nalazi u postrojenju za pebl drobljenje i koncipiran je tako da preko jedne sipke postoji mogućnost dopremanja krupne frakcije na mobilni trakasti dodavač, dok se preko drugog sistema koji se sastoji od dve sipke i dopunske komore bunkera krupni komadi mogu dopremati direktno na transportnu traku 9#. Izdrobljeni proizvod (krupnoće 80% –18 mm), iz pebl drobilice, posredstvom trakastog transportera 9#, dospeva na trakasti transporter 5#, preko koga se, zajedno sa rudom iz skladišta doprema na trakasti transporter 6# i dalje vraća u poluautogeni mlin. Pesak hidrociklona se dalje gravitacijski transportuje u mlin sa kuglama, dok se preliv hidrociklona kao definitivno samleveni proizvod gravitacijski šalje u proces flotacijske koncentracije.

Definitivni koncentrat bakra iz pogona nove flotacije, transportovaće se centrifugalnom muljnom pumpom do postojećeg zgušnjivača koncentrata bakra. Zgusnuti koncentrat bakra, se dalje transportuje centrifugalnom muljnom pumpom do kondicionera zgusnutog koncentrata. Iz kondicionera zgusnuti koncentrat se dalje transportuje pomoću centrifugalne muljne pumpe u filter presu, u kojoj se obavlja druga faza odvodnjavanja koncentrata bakra.

Isfiltrirani koncentrat bakra– kek iz filter prese pada na skladište koncentrata bakra kapaciteta 560 t, koje se nalazi u sastavu zgrade filtraže.

Definitivna jalovina iz procesa flotacijske prerade rude (jalovina I linije osnovnog flotiranja, jalovina II linije osnovnog flotiranja, jalovina dopunskog flotiranja) se cevovodom, gravitacijski, transportuje do visoko efikasnog zgušnjivača za jalovinu.

Zgusnuta jalovina, se centrifugalnom muljnom pumpom transportuje na flotacijsko jalovište Veliki Krivelj. Tehnološki proces odlaganja flotacijske jalovine biće detaljno prikazan u posebnom DRP i nije deo ovog projekta.

Preliv zgušnjivača jalovine predstavlja povratnu tehnološku vodu i ista se transportuje gravitacijski, cevovodom, do prihvatnog bazena ispred nove pumpne stanice za jalovinu. U pumpnoj stanici smeštene su 4 pumpe, kojima se prelivna voda zgušnjivača jalovine dalje transportuje cevovodom do novog bazena povratne vode smeštenog u krugu nove flotacije, na koti +398 mnm.

Za potrebe odvodnjavanja atmosferalija (kišnog oticaja) u zoni predmetnog postrojenja formira se sistem drenažnih kanala. Predviđa se izrada dva tipa kanala: armiranobetonski kanal, i kanal od kamena ređanog u cementnom malteru.

U okviru ovog projekta izvršena je procena uticaja rudarskih radova na životnu sredinu u toku: Izgradnje postrojenja nove flotacije, i redovnog rada postrojenja svih objekata.

Radovi u toku izgradnje su:

- zemljani radovi – obuhvata iskop zemlje za pripremu terena za izvođenje radova
- betonski i armirano betonski radovi - za izradu armirano betonske konstrukcije
- armirački radovi - sečenje i savijanje betonskog gvožđa kao i postavljanje armature
- osmatranje tla i objekata – vrši se geodetsko snimanje iz razloga kontrole mera i položaja glavnih konstruktivnih elemenata.
- izrada i montaža čeličnih konstrukcija – vrši se ugradjivanje izrađenih podsklopova i sklopova

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

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.

Tehnološki proces prerade rude, koji se odvija u okviru kompleksa postrojenja flotacije se sastoji iz više faza i to:

- Drobljenja i transporta,
- mlevenja i klasiranja rude,
- flotiranja,
- deponovanja flotacijske jalovine.

U svim navedenim tehnološkim fazama dolazi do manje ili veće emisije prašine.

Da bi se izvršilo suzbijanje prašine na mestima primarnog drobljenja i sistema trakastog transportera u okviru predmetnog DRP-a usvojeno je tehničko rešenje za otprašivanja suvim postupkom. Primenom ovakvog tehničkog rešenja otprašivanja kod sistema koji uključuje primarnu drobilica, trakasti transporter (koji je smešten u tunel) i sklad rude, omogućilo se da se emisija prašine ograniči na radnu sredinu i to u veoma maloj koncentraciji.
Razlog tome je kako je i navedeno primena sistema otprašivanja i adekvatne ventilacije, i na taj način se efikasno rešilo suzbijanje prašine.

U procesima mlevenja i klasiranja rude, dolazi do njenog kvašenja, kao i tretiranja u mlinovima za mlevenje koji su zatvorenog tipa, i na taj način ne dolazi do nikakvog mogućeg stvaranja prašine.

Flotiranje i deponovanje flotacijske jalovine, se odvija sa materijalom koji u sebi sadrži veliku količinu vode stoga ne postoji mogućnost nastajanja prašine.

Flotacijska jalovina se deponuje pulpovodom do flotacijskog jalovišta.

Uzimajući gore navedeno, može se zaključiti da se u toku eksploatacije sve faze (tehnološki procesi) koje učestvuju u okviru predmetnog projekta ne utiču na nastajanje prašine u toliko velikoj koncetraciji da mogu uticati na potencijalno zagađenje životne sredine. U mnogome je za to zaslužan izabrani sistem otprašivanja koji će raditi u okviru pomenutih faza i na taj način eliminisati ili smanjiti u velikoj količini nastajanje odnosno emitovanje prašine.

U toku redovnog odvijanja procesa prerade rude u postrojenju flotacije ne nastaju tehnološke otpadne vode.

Definitivna flotacijska jalovina se pulpovodom, gravitacijski, transportuje do flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj. Preliv koji nastaje u flotacijskom jalovištu.

Tehnološki proces flotiranja zahteva primenu odgovarajućih regenasa pri radu, radi dobijanja koncetrata bakra kao finalnog proizvoda. Ovakvi reagensi su u skladu sa Pravilnikom o listi opasnih materija i njihovim količinama i mestom u procesu spadaju u opasne materije. Potencijalni negativni uticaj ovih reagenas se ogleda kroz uticaj na kvalitet vode i zemljišta. Usled ne pridržavanja projektovanih mera za čuvanje ovih reagenasa može doći do njihovog izlivanja i direktnog zagađenja zemljišta, odnosno indirektnog zagađenja podzemnih voda. Sa obzirom da se određena koncentracija reagenasa ostaje u jalovini koja se odlaže u flotacijsko jalovište, postoji mogućnost da se usled ne pridržavanja projektovanih mera i usled udesa jalovina izlije iz flotacijskog jalovišta i direktno utiče na kvalitet zemljišta i okolnih vodotokova.

Reagensi koji će se koristiti u toku rada postrojenja flotacije su :

1. *Reagens D-250,*
2. *Reagens –KEX, i*
3. *SKIK*

Reagensi se skladište u posebnom magacinu reagenasa koji treba da se nalazi u krugu flotacije. Magacin je propisno obeležen i obezbeđen od mogućih udesnih događaja.

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. 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).

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 Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS'', br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).

U procesu preventivnog, operativnog i investicionog održavanja na lokaciji pogona flotacije 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 je izvršena u laboratoriji za zaštitu radne i životne sredine firme Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. Ispitivanje kvaliteta zemljišta je vršeno u 2020.god.i 2021.god. Pri tome su uzeti uzorci sa oznakama PKVK Z5 i PKVK Z6m 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, cinka i žive..

Na zahtev Investitora izvršena su merenja kvaliteta vazduha u periodu 2018, 2019, 2020, i 2021. 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: 10R, 11R, 13R, referentna za predmetnu lokaciju.

Rezultati analaza kvaliteta vazduha ukazuju da u posmatranom periodu zabeležena je povećana koncentracija ukupnih taložnih materija na jednom mernom mestu.

U okviru praćenja kvaliteta površinskih voda izvršena su uzorkovanja u IV kvartala u 2018; 2019; 2020; i 2021.god. i izrađeni su izveštaji fizičko – hemijske analize uzorka otpadnih i površinskih voda.

Programom praćenja kvaliteta površinskih voda je praćeno više objekata. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 6,7,8,11, i 15, referentna za predmetnu lokaciju.

Ocena kvaliteta Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutog vodotoka, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika, i maksimalno dozvoljenih koncentracija pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenuta reka nije kategorisana, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenog vodotoka, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak posle isparavanja (ukupna mineralizacija), elektroprovodljivost, biohemijska potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, nitrati, ukupan azot, nikl, gvožđe, 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.).

Ispitivanje kvaliteta podzemnih voda na predmetnoj lokaciji je vrišio 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 I kvartalu 2021.god.

Programom praćenja kvaliteta podzemnih voda je praćeno više objekata, a za koje je odgovoran Investitor. Treba naglasiti da su merno mesto sa oznakom 3, referentno za predmetnu lokaciju.

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

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 pet 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 datim uslovima nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu ne prelazi graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostoru, ni kod jednog mernog mesta.

Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa postrojenja flotacije u ovom slučaju, 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 koji se odvija u postrojenju flotacije.

Metode rada u toku izgradnje postrojenja flotacije 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 primenjeni međunarodni standardi.

Projekat je rađen prema projektnom zadatku za izradu dokumentacije *DRP Povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj* 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.

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

U fazi eksploatacije nove flotacije, važno je da se ugradila najsavremenija oprema, koja je dostupna Investitoru.

U toku rada nove flotacije su uticaji na okolinu veoma raznovrsni i zahtevaju integralno prostorna razmatranja uključujući: 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.

Na predmetnoj lokaciji dolazi do emisije prašine, pri sledećim radovima:

- Pri radu rudarske i transportne mehanizacije, u fazi izgradnje
- Na otvorenim površinama pri kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferilija, u fazi redovnog rada.
- 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 predmetnoj lokaciji može da se kreće u širokim granicama. Ali treba napomenuti da se u okviru kompleksa nove flotacije nalazi više objekata, ali ne postoje objekti sa aktivnim velikim površinama koje bi predstavljale dominantne izvore emisija.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija sa transportnih puteva, koji nisu asfaltirani, koja nastaje usled kretanja rudarske meahnizacije, kao i na lokalitetu primarne drobilice. 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. U tim okolnostima neophodna je primena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

U eksploataciji se koriste damperima Tonly nosivosti od 65 t po stalnim putevima u krugu pogona nove flotacije. Jedan deo stalnih puteva izveden je od čvrste podloge-asfalta, a ostali su izvedeni i obrađeni od materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje. Putevi se u sušnom periodu neprekidno orošavaju vodom autocisternama. Frekvencija kretanja kamiona nije učestala jer će se ovim putevima kretati kamioni kojima je neophodna intervencija u radionici za popravku teških vozila.

Zaprašenost vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta upotrebe, stanja puteva, brzine vetra, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta korišćenja 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 kretanjem mehanizacije nije konstantna vrednost, već se menja zavisno od pomenutih faktora.

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 6.4.).

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 6.5., 6.6. i 6.7.). 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.

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.[68] Pri tome dolazi do potencijalnog ugrožavanja okolnog kvaliteta vazduha a takođe i kvaliteta zemljišta.

[68] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god.

Prema Glavnom rudarskom projektu projektovana je nova flotacija za čiju izgradnju će se koristiti postojeća rudarska mehanizacija. Ista će se koristiti u fazama pripreme terena na kome je predviđena izgradnja nove flotacije. Obzirom da je u pitanju velika površina, rudarska mehanizacija će predstavljati uzrok nastajanja emisija prašine.

Određivanje Zone uticaja (dometa) prašine oko lokacije nove flotacije 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 nove flotacije se smatra teritorijom od ivice predmetne lokacije širine X (m) prikazanih u tabeli 6.9. 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.

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 proces (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.

U neposrednom okruženju se nalazi samo kriveljska reka od vodotokova. Sa obzirom da će se krveljska reka nije u dometu uticaja nove flotacije Veliki Krivelj, a u toku je i izrada projekta koji usvaja tehničko rešenje izrade tunela za kriveljsku reku. Samim tim uticaj na ovu reku nove flotacije Veliki Krivelj ne postoji.

Odvodnjavanje predmetne lokacije je projektovano na taj način da se izrade objekti, sistem drenažnih kanala, koji su tako dimenzionisani da će prihvatiti sve atmosferske padavine.

Projektno rešenje zaštite kompleksa pogona flotacije, od priliva atmosferskih voda dato je detaljno u okviru projekta Dopunski rudarski projekat povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, i to u knjizi: Knjiga XIII: Tehnički projekat odvodnjavanja kompleksa.

Tehnološki proces koji se primenjuje u pogonu nove flotacije, podrazumeva upotrebu tehnološke vode kao i potrebe za svežom vodom.

Kao tehnološka voda koristiće se:

- povratna voda iz postrojenja za pripremu mineralnih sirovina i
- povratna voda sa jalovišta.

Ove vode će se prikupljati u bazenu povratne vode koji je lociran zapadno od postrojenja na koti 398 mnm (slika 6.4.). Bazen je od postrojenja udaljen oko 150 m.

Objekati na predmetnoj lokaciji ne utiču na režim podzemnih voda. Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće jer sve vode sa ovog predmetnog prostora gravitiraju prema jugu dalje od postojećih bunara koji se nalaze severno od predmetne lokacije kao i dalje od površinskog kopa koji predstavlja veliku otvorenu površinu u kojoj se sakupljaju površinske i podzemne vode (pa je neophodno prepumpavanje istih iz vodosabirnika na površinu).

Lokalitet na kojoj je planirana izgradnja nove flotacije Veliki Krivelj se nalazi u eksploatacionom polju površinskog kopa Veliki Krivelj, i kao takva je bila pod uticajem negativnih faktora rudarske ekplotacije dugi niz godina (uglavnom hemijskih). Pored toga, došlo je do fizičkog degradiranja zemljišta prilikom pripreme terena za izgradnju svih rudarskih objekata koji su sastavni deo pogona nove flotacije. Pozitvna stvar se ogleda u tome da se u toku redovnog rada pogona flotacije neće degradirati nove površine zemljišta, kao što se to radi recimo prilikom eksplatacije površinskim kopom gde dinamika radova uslovljava stalno degradiranje novih površina.

Uticaj rudarskih radova u okviru pogona flotacije, na kvalitet okolnog zemljišta predstavlja mogućnost kontaminacije površinskog sloja zemljišta usled taloženja prašine iz vazduha. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti, izvođenje radova prilikom izgradnje novog pogona flotacije, kao i periodično kretanje rudarske mehanizacije u krugu pogona flotacije (do radionice za popravku teških i lakih vozila) i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko predmetne lokacije uključeni su navedeni izvori emisije čestica prašine.

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.

Analiziranjem dometa 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 470 m, nivo zvuka biće 50 dB (noć), što je i dozvoljena vrednost za stambenu zonu.

U ovom slučaju se mora naglasiti da je lokalitet nove flotacije Veliki Krivelj integralni deo postojećeg kompleksa površinskog kopa kao i stare flotacije. Stoga je veoma teško odvojiti uticaj buke na okolinu samo pogona nove flotacije Veliki Krivelj, pa je dobijena vrednost rezultat procene za postavljene početne parametre.

Prilikom eksploatacije nove flotacije Veliki Krivelj, a na osnovu tehnološkog procesa i procesne opreme koja je usvojena za odgovarajući kapacitet[69], moguće je sagledati opasnosti od eventualnih udesa, do kojih može doći usled:

1. Prosipanje i mogući požari pri upotrebi dizel goriva i naftnih derivata kao sredstva za podmazivanje pokretnih delova instalisane opreme;
2. Prosipanje ulja i maziva pri remontu i servisu i u skladištu;
3. Izlivanje reagenasa prilikom korišćenja i u skladištu;
4. Požari u skladištima u kojima se nalaze ulja i maziva, reagensi i dr.
5. Havarija u novoj flotaciji.

Do značajnijih zagađenja, prema svemu izloženom, može doći uglavnom usled propusta u sistemu kontrole zagađivanja i u akcidentnim situacijama.

Mogući izvori ugrožavanja životne sredine na lokalitetu nove flotacije Veliki krivelj u slučaju prirodnih nepogoda tj. zemljotresa.

Svi planirani objekti u rudničkom krugu nove flotacije Veliki Krivelj treba da se grade sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Bora (slika 2.14). Prikazano područje Srbije spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Velikog Krivelja su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali.

[69] GRP povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23,1 mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj; IRM Bor; 2021.god.

Може се констатовати да је верованоћа настанка удеса услед кварова у погону нове флотације који су последица нестанка el.energije, застоја у раду опреме, велика ако се не поштују пројектна решења, прописи, одсуствo контроле и сл.

Пиритски концентрат и згушњена флотацијска јаловина се затворенима цевоводима одводе до одговарајућих одлагалишта. Вода која се издвоји у згушњивачима јаловине у постројењу за засипавање се враћа у базен повратне воде. Остатак флотацијске јаловине, који након згушњавања има око 55 % суве материје се одводи на деponију флотацијске јаловине.

Престанак рада пумпи за транспорт јаловине (нестанак el. енергије, кварови и сл.) може да доведе до застоја у циркулисању флотацијске пулпе код флотацијских машина и згушњивача. Након тога, када се запуне исте, долази до прелivања пулпе у околину.

Услед прекида рада пумпе за транспорт јаловине, у ситуацијама прекида напајања електричном енергијом са главног и помоћног извора или кварова, усвојено је техничко решење да се на транспортном цевоводу постави непovратни вентил DN600 пре места одвајања ка базену за акцидентне ситуације(слика 7.1.).[70] Овај вентил спречава повратни удар на пумпу.

Запремина базена треба да обезбеди прихват количине материјала из транспортног цевовода под притиском, односно од пумпне станице до базена за претакање. Чишћење бezена од јаловине је потребно извршити након сваког истакања јаловине у њега, а током нормалног рада пумпе базен је потребно редовно одржавати чистим.

Потенцијална опасност од пожара испољава се кроз могућност настајања егзогених пожара класе A, B i D (Standard SRPS ISO 3941:1994.). Потенцијална опасност од пожара, на предметној локацији, везана је за настајање наведених врста пожара мањих размера и као такva се може оценити као објективно мала.

Потенцијални пожар који би настао на предметној локацији услед паљења под дејством спољних фактора као што су: отворени пламен, варнице, електрични лук и сл., по својим размерама био би оријентисан на место настајања, и са релативно малом верованоћом да се прошири изван рударског комплекса, па је једина могућност да се ватра пренесе на биљно растиње у околном простору.

[70] DRP повећања капацитета флотацијске прерade суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа Veliki Krivelj; Knjiga VIII , Sveska VIII.4 Tehnički projekat cevovoda za jalovinu – hidrogrаđevinski. IRM Bor; 2021.god.

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.

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.

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.

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.

Projektovani monitoring sistem za novu flotaciju Veliki krivelj, 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 nove flotacije Veliki Krivelj, 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.

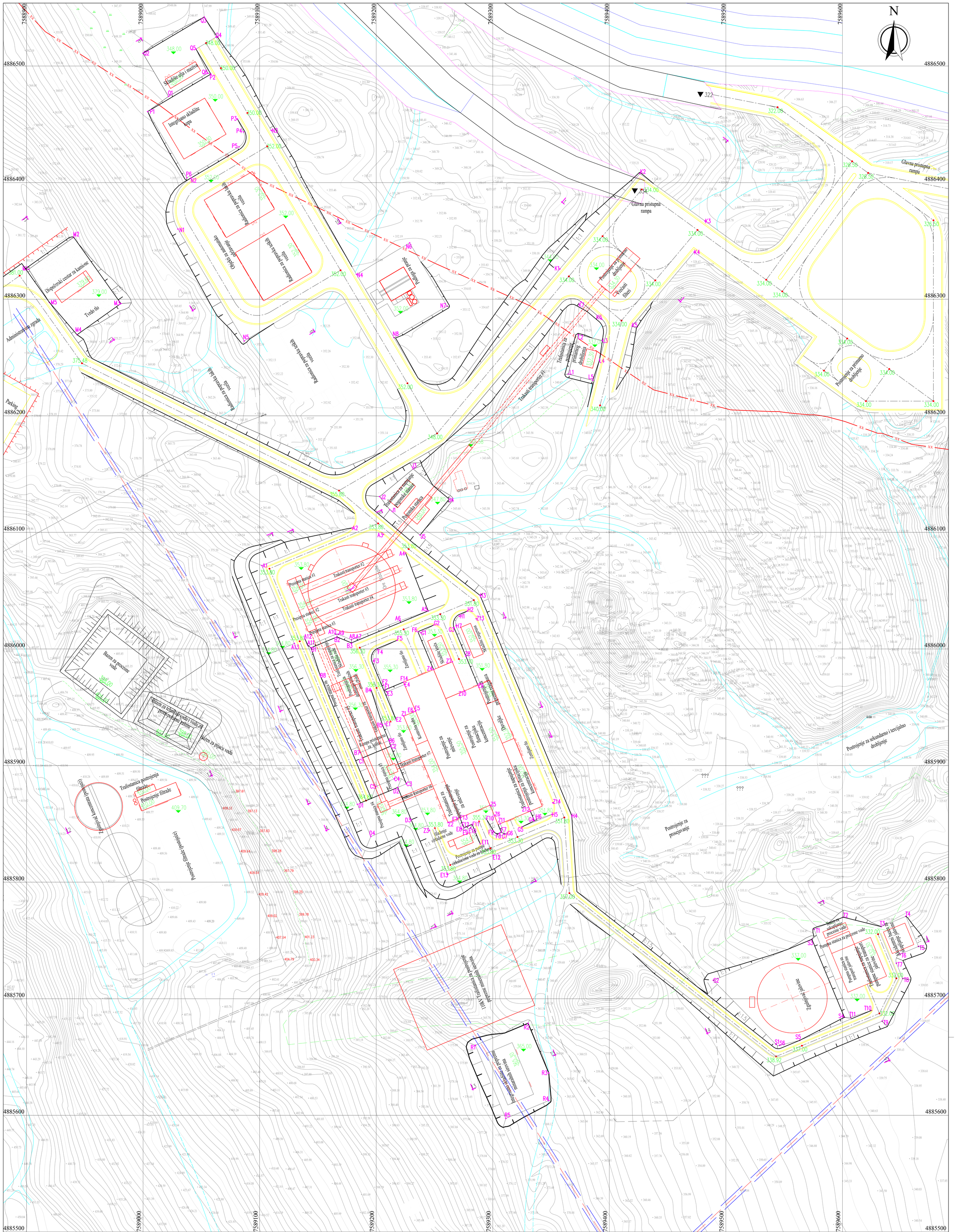
POGLAVLJE 11

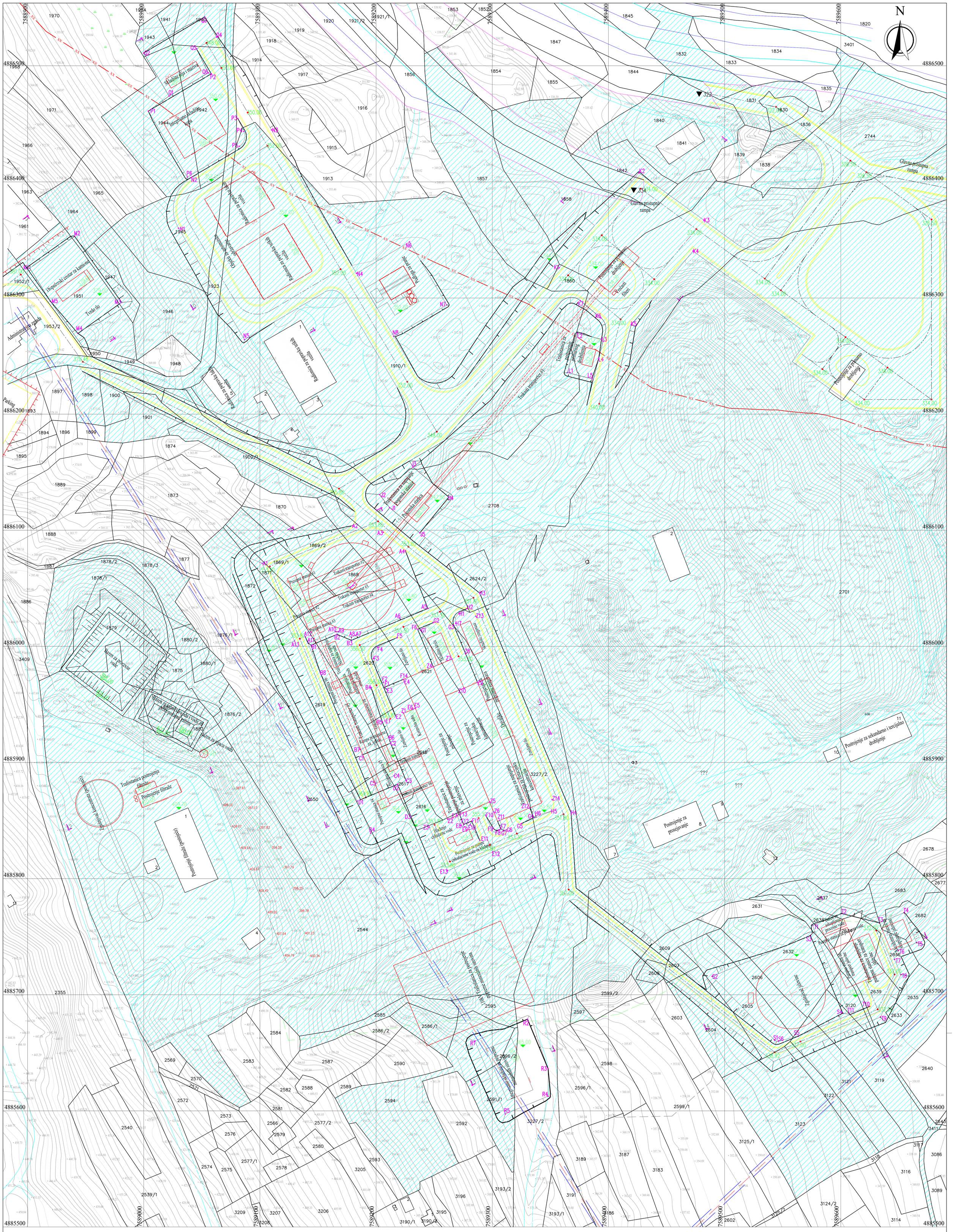
11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

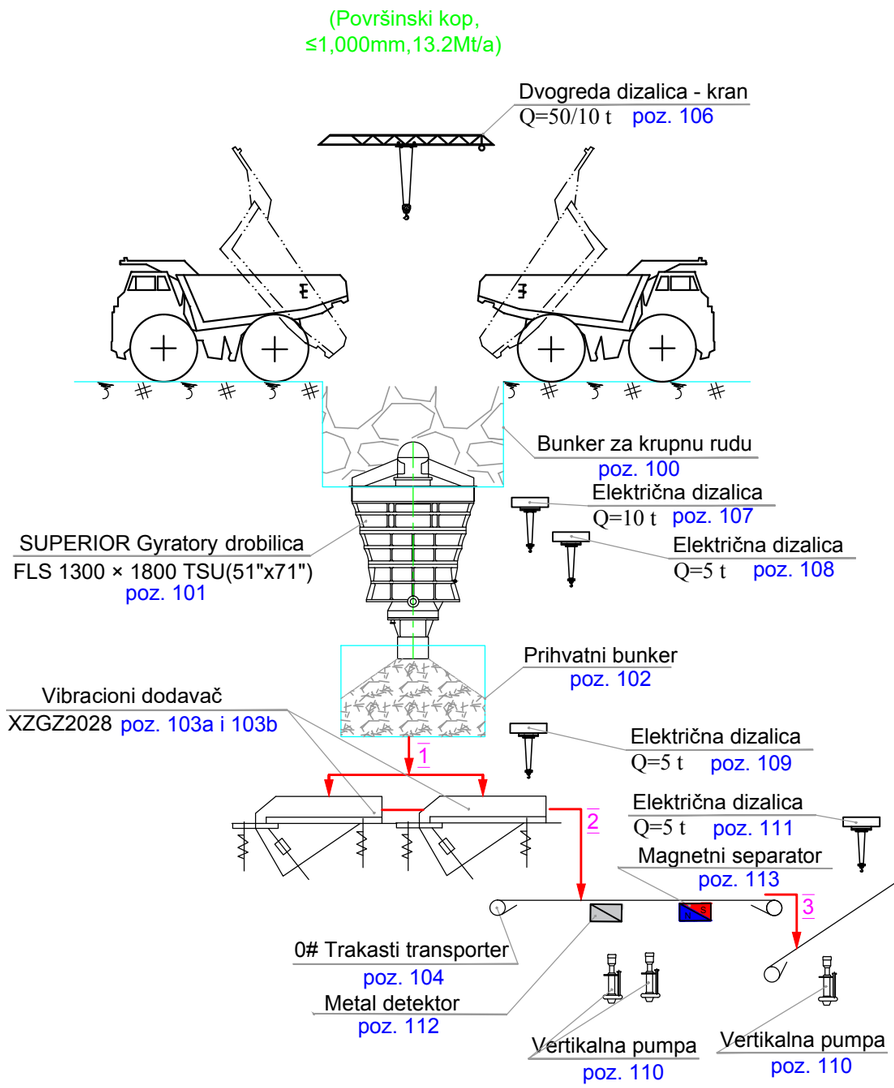
Neophodno je naglasiti da multidisciplinarni stručni tim koji je uradio studiju nije naišao na teškoće u prikupljanju podataka i dokumentacije. Ovo je razumljivo s obzirom na brojnu i bogatu raspoloživu tehničku dokumentaciju kojom ovo preduzeće raspolaže i iskustvo u radu u rudarskoj delatnosti. Tokom izrade ove studije, obrađivaču su bili dostupni svi potrebni podaci.

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Prilog 1.	**Situaciona karta početnog stanja**
Prilog 2.	Situaciona karta sa prikazom katastars
Prilog 3.	Tehn.šema drobljenja
Prilog 4.	Teh.šema mlevenja i klasiranja
Prilog 5.	Teh.šema flot.koncentracije
Prilog 6.	Teh.šema odvodnjavanja def.konc.
Prilog 7.	Teh. šema odvodnjavanja def.flot.jalovine
Prilog 8.	Situaciona karta sa prikazom sistema odvodnjavanja kompleksa
Prilog 9.	Rečna mreža na teritoriji grada Bora
Prilog 10.	Situaciona karta sa prikazom mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i nivoa buke


N
7588900
7589000
7589100
7589200
7589300
7589400
7589500
7589600
4886500
4886400
4886300
4886200
4886100
4886000
4885900
4885800
4885700
4885600
4885500
Skladište ulja i maziva
Integrisano skladište kopa
Dispečerski centar za kamione
Tvrdo tlo
Administrativna zgrada
Parking
Deponija za privremeno odlaganje otpada
Radionica za popravku teških vozila
Radionica za popravku lakih vozila
Trafostanica za napajanje površinske stanice
Površinska stanica
Trakasti transporter #1
Trakasti transporter #2
Trakasti transporter #3
Trakasti transporter #4
Presipna stanica #1
Presipna stanica #2
Presipna stanica #3
Trakasti transporter #5
Trakasti transporter #6
Trakasti transporter #7
Rampa pristupna za kipliste
Pretovarna stanica #1
Pretovarna stanica #2
Pretovarna stanica #3
Pretovarna stanica #4
Zaobilaznica
Zaobilaznica (nova)
Bazen za procesne vode
Bazen za tehničku vodu i vodu za protivpožarnu zaštitu
Bazen za pijaću vodu
Trafostanica postrojenja filtriže
Postrojenje filtriže
Postojeće hladne deponije (postojeći)
Postojeća kanalizacija (postojeća)
Glavna pristupna rampa
Postrojenje za primarno drobljenje
Vrećasti filteri
Trafostanica postrojenja primarnog drobljenja
Postrojenje za sekundarno i tercijalno drobljenje
Postrojenje za prosejavanje
Zgušnjivač jalovine
Pumpna stanica za transport jalovine
Pumpna stanica za recirkulaciju procesne vode
Trafostanica za napajanje pumpne stanice za transport jalovine
Postojeće hladne deponije
Postojeća kanalizacija
Postojeća trafostanica
Postojeće hladne deponije za tehničke otpatke
Postojeća kanalizacija


N
7589000
7589100
7589200
7589300
7589400
7589500
7589600
4886500
4886400
4886300
4886200
4886100
4886000
4885900
4885800
4885700
4885600
4885500
Glavna pristupna rampa
Glavna pristupna rampa
Skladište peska i mazuta
Integrirano skladište uglja
Dispečerski centar za kamione
Tvrdo tlo
Administrativna zgrada
Parking
Otvoreno odlagalište jalovine
Otvoreno odlagalište jalovine
Otvoreno odlagalište jalovine
Otvoreno odlagalište jalovine
Postrojenje za pripremu drobljenja
Postrojenje za pripremu drobljenja
Trafostanica za napajanje pogonske stanice
Pogonska stanica
Trafostanica za napajanje pogonske stanice
Trakasti transporter #1
Trakasti transporter #2
Trakasti transporter #3
Trakasti transporter #4
Trakasti transporter #5
Trakasti transporter #6
Trakasti transporter #7
Trakasti transporter #8
Trakasti transporter #9
Trakasti transporter #10
Trakasti transporter #11
Trakasti transporter #12
Trakasti transporter #13
Trakasti transporter



LEGENDA		
Pozicija	**Naziv i karakteristike opreme**	**Količina**
100	Bunker za krupnu rudu	1
101	Kružna drobilica 51"x71"	1
102	Prihvatni bunker	1
103a,103b	Vibracioni dadavač XZGZ-2028	2
104	Transportna traka 0#	1
105	Transportna traka 1#	1
106	Dvogreda dizalica 50/10 t	1
107	Električna dizalica 10 t	1
108	Električna dizalica 5 t	1
109	Električna dizalica 5 t	1
110	Vertikalna pumpa	3
111	Električna dizalica 5 t	1
112	Metal detektor	1
113	Magnetni odvajač	1



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR
19210 BOR, Zeleni bulevar 35
Tel:(030)454-131:faks:(030)435-175:mail:institut@irmbor.co.rs

Investitor:
SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	I 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	
Odgovorni projektant:	I 2021.	dr D. Milanović, dipl.ing.rud.	
Obradio:	I 2021.	S. Milutinović, master.ing.rud.	
Kontrolisao:	I 2021.	dr I. Jovanović, dipl.ing.rud.	

Objekat:
NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ

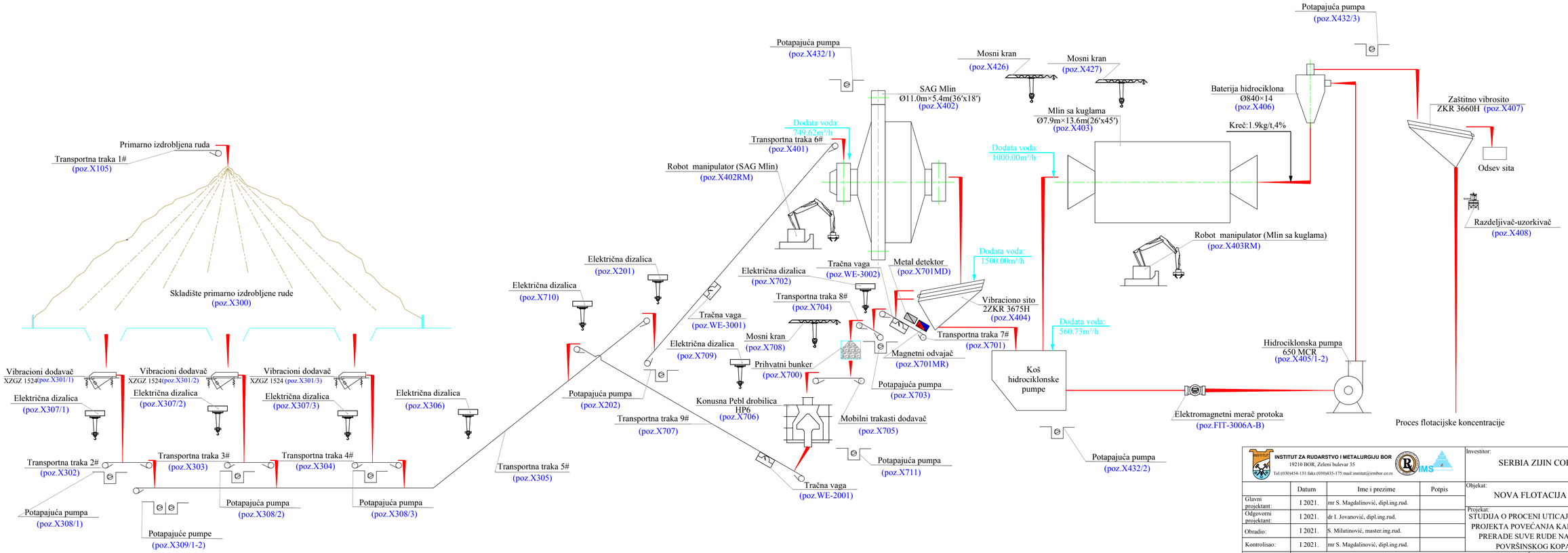
Projekat:
STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

Razmera:
1 : 200

Naziv crteža:
Tehnološka šema drobljenja i transporta do sklada izdrobljene rude

Centar:
Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina

Broj crteža:
Prilog 3



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR
19210 BOR, Zeleni bulevar 35
Tel:(030)454-131 fakx:(030)435-175:mail:institut@irmbor.co.rs

	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	I 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	
Odgovorni projektant:	I 2021.	dr I. Jovanović, dipl.ing.rud.	
Obradio:	I 2021.	S. Milutinović, master.ing.rud.	
Kontrolisao:	I 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	

Investitor:
SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

Objekat:
NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ

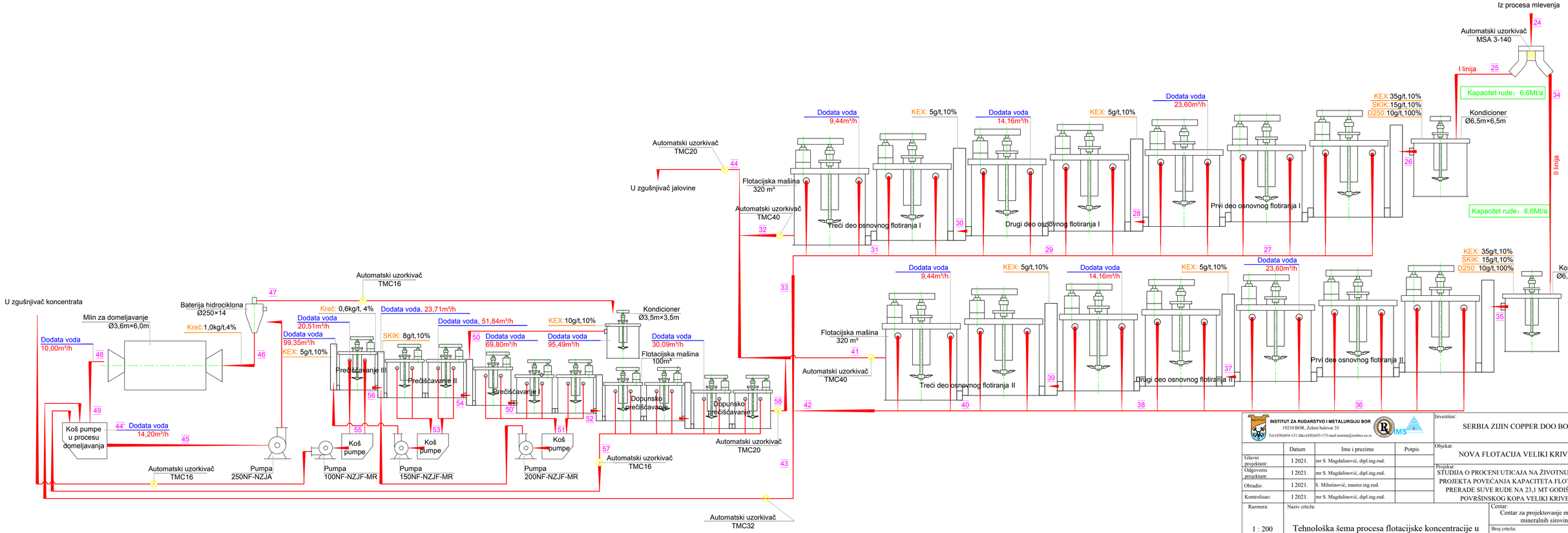
Projekat:
STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

Razmera:
1 : 200

Naziv crteža:
Tehnološka šema procesa skladištenja, mlevenja i klasiranja i pebl drobljenja

Centar:
Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina

Broj crteža:
Prilog 4



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR 19210 BOR, Zeleni bulevar 35 Tel:(030)454-131; faks:(030)435-175;mail: institut@eunet.co.rs			
	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	1 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	
Odgovorni projektant:	1 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	
Obradio:	1 2021.	S. Milutinović, master.ing.rud.	
Kontrolisao:	1 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	

Investitor: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

Objekat: NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ

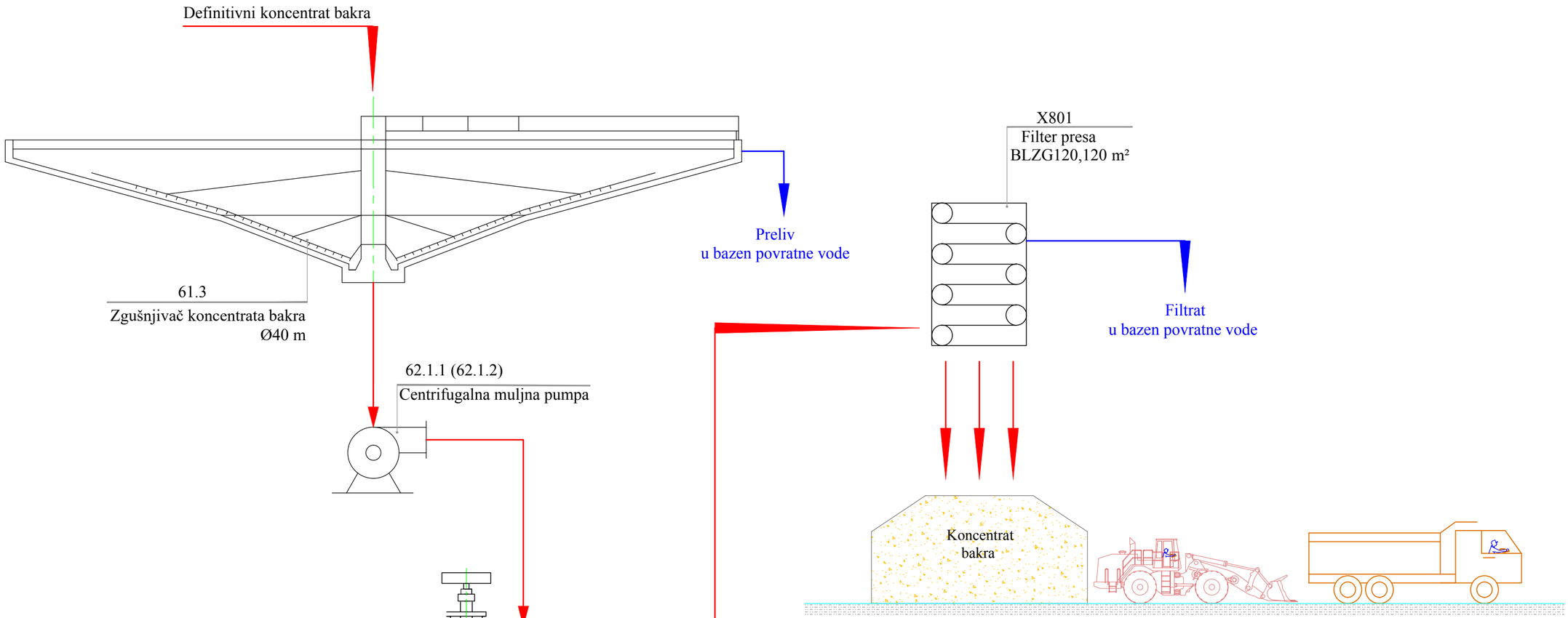
Projekat: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

Razmera: 1 : 200

Naziv crteža: Tehnološka šema procesa flotacijske koncentracije u novoj flotaciji Veliki Krivelj

Centar: Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina

Broj crteža: Prilog 5



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR
19210 BOR, Zeleni bulevar 35
Tel:(030)454-131:faks:(030)435-175:mail:institut@irmbor.co.rs

Investitor:
SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	I 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	
Odgovorni projektant:	I 2021.	dr S. Petrović,dipl.inž.rud.	
Obradio:	I 2021.	S. Milutinović, master.ing.rud.	
Kontrolisao:	I 2021.	mr S. Magdalinović, dipl.ing.rud.	

Objekat:
NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ

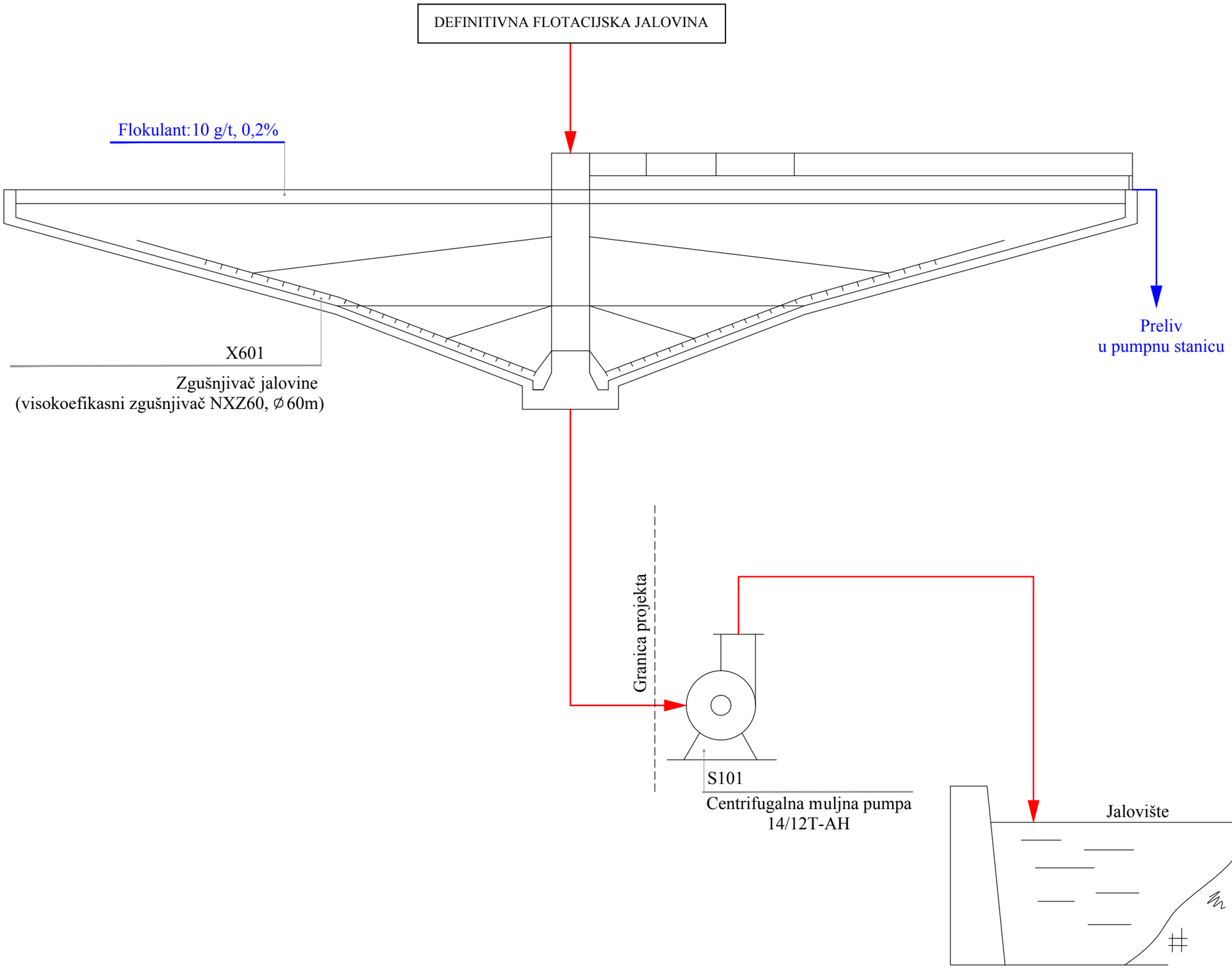
Projekat:
STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

Razmera:
1 : 100

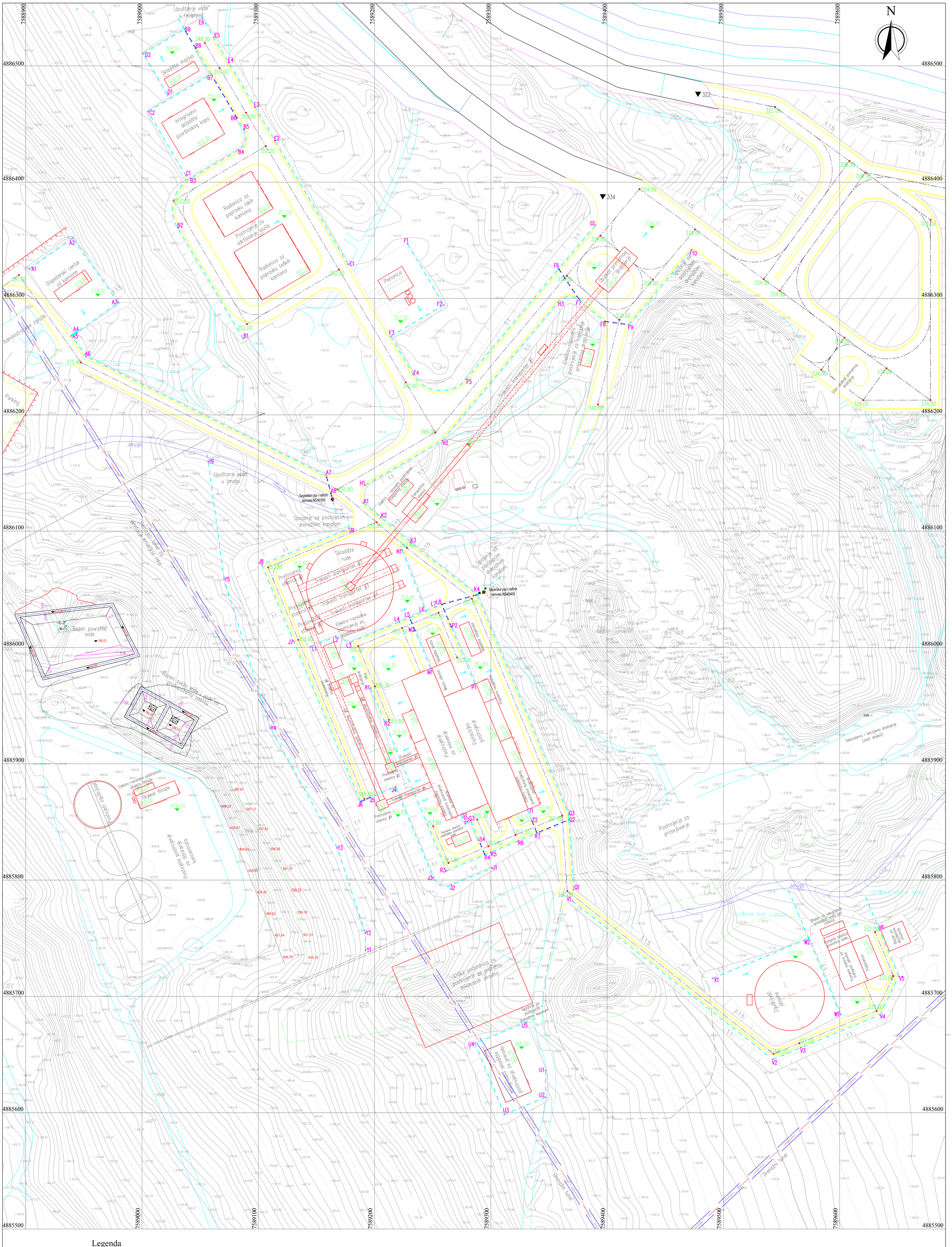
Naziv crteža:
Tehnološka šema procesa odvodnjavanja definitivnog koncentrata bakra

Centar:
Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina

Broj crteža:
Prilog 6



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR 19210 BOR, Zeleni bulevar 35 Tel. (030)454-131 faks (030)435-175 mail: institut@irmbor.co.rs			Investitor: Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor
	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	I 2021.	mr Srđana Magdalinović, dipl.inž.rud.	
Odgovorni projektant:	I 2021.	dr Sanja Petrović,dipl.inž.rud.	
Obradio:	I 2021.	Sandra Milutinović,mast.inž.rud.	
Kontrolisao:	I 2021.	mr Srđana Magdalinović, dipl.inž.rud	
			Objekat: NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ
			Projekat: DRP POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 Mt GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ
Razmera: 1 : 100	Naziv crteža TEHNOLOŠKA ŠEMA PROCESA ODVODNJAVANJA DEFINITIVNE FLOTACIJSKE JALOVINE		CENTAR ZA PROJEKTOVANJE METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA Broj crteža: Prilog 7



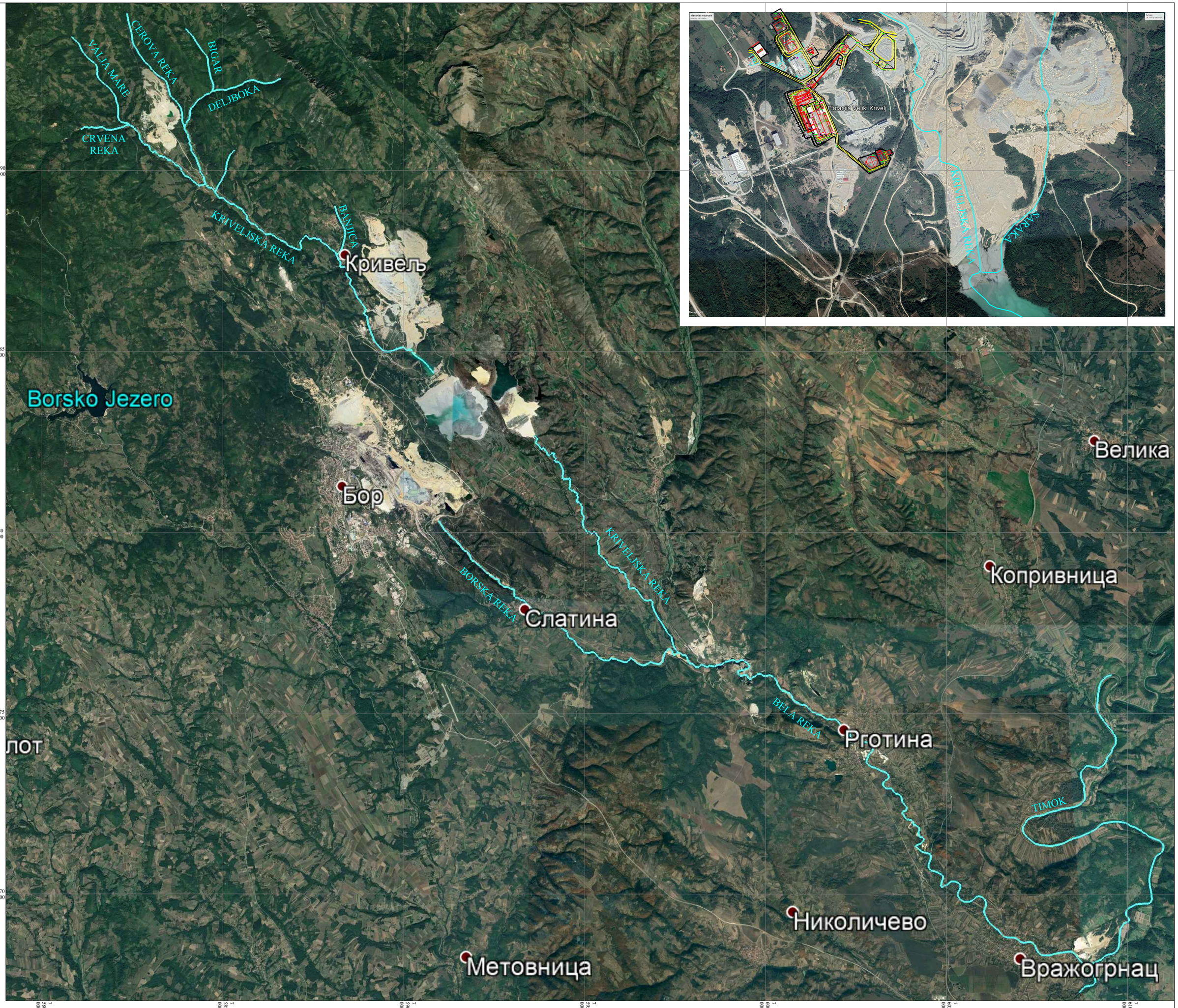
Legenda

- Nove građevine
- Postojeće građevine
- Novi putevi
- Postojeći putevi
- Kosina
- Brzotok
- Otvoreni drenažni kanal
- Deonica gde drenažni kanal ima pokopac na vrhu
- Smer oticanja sa površine
- A1 Prelomne tačke

Napomene:

1. Ova karta je napravljena na osnovu topografske karte razmere 1:1000 koju je obe zbedio rudnik. Ako dođe do odstupanja između vrednosti na ovoj karti i na terenu, uzeti vrednosti dobijene na terenu .
2. Koriščen je lokalni koordinatni i visinski sistem Srbije .
3. Dimenzije poprečnog preseka armirano betonskih drenažnih kanala je 0.4m x (0.4m-0.8m). Debljina zida je 0.3m.
4. Dimenzije poprečnog preseka drenažnog kanala od kamenaređanog u cementnom malteru je 0,6m X 0,6m. Debljina zida je 0,25m.
5. Postoji jedan brzotok ukupne dužine 5,16m (između tačaka A4 i A5). Na tom mestu debljina kanala iznosi 0,4m
6. Na mestima gde drenažni kanali prolaze kroz oblasti koje su formirane nasipanjem , nasip mora da se gradi u slojevima debljine 0,5m i zbijenosti 40Mpa.
7. Drenažni kanali unutar zgrada se ulivaju u drenažne kanale prikazane na ovom crtežu.

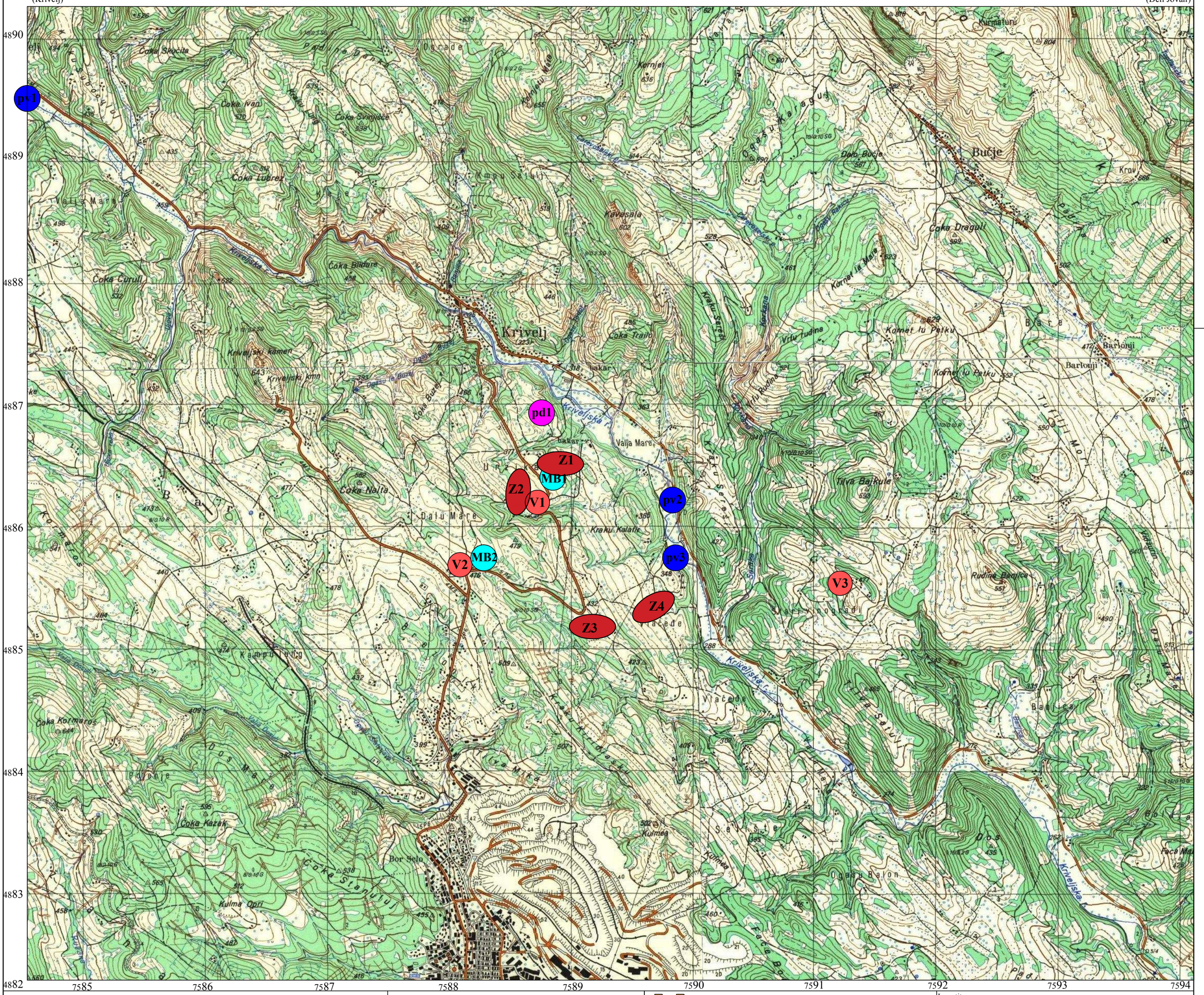
INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR, 19210 BOR, Zeleni bulevar 35, Tel.(030)454-131 fakc.(030)435-175 mail:institut@irmbor.co.rs			Investitor: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	I 2021.	G. Angelov, dipl.in2.grad.	
Odgovorni projektant:	I 2021.	I. Jelić, mast.in2.grad.	
Obradio:	I 2021.	I. Jelić, mast.in2.grad.	
Kontrolisao:	I 2021.	G. Angelov, dipl.in2.grad.	
			Objekat: NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ
			Projekat: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ
Razmera: 1 : 1000	Naziv crteža: Situaciona karta sa prikazom sistema odvodnjavanja kompleksa		Centar: Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina
			Broj crteža: Prilog 8



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR 19210 BOR, Zeleni bulevar 35 Tel:(030)454-131:faks:(030)435-175:mail:institut@irmbor.co.rs			Investitor: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
	Datum	Ime i prezime	Potpis
Glavni projektant:	1 2021.	M. Mikić, dipl. inž. rud.	
Odgovorni projektant:	1 2021.	M. Mikić, dipl. inž. rud.	
Obradio:	1 2021.	S. Vitković, rud. teh.	
Kontrolisao:			
Objekat: NOVA FLOTACIJA VELIKI KRIVELJ			
Projekat: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA POVEĆANJA KAPACITETA FLOTACIJSKE PRERADE SUVE RUDE NA 23,1 MT GODIŠNJE SA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ			
Razmera: 1 : 50 000	Naziv crteža: Rečna mreža na teritoriji grada Bora		Centar: Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina
			Broj crteža: Prilog 9

483-3-1
Bor 3-1
(Krivelj)

483-3-2
Bor 3-2
(Deli Jovan)


pv1
pd1
Z1
MB1
Z2
V1
pv2
pv3
V2
MB2
Z3
Z4
V3
Krivelj
Bučje
Bor Selo
Valja Mare
Dalu Mare
Čoka Nalta
Čoka Curuli
Čoka Kazak
Čoka Kormaroš
Čoka Dragulj
Čoka Trailo
Čoka Lubrez
Čoka Ivan
Čoka Skucita
Čoka Svinjisce
Čoka Blidare
Čoka Stanuluj
Kulmea
Kulma Opri
Kraku Kalatic
Kraku Sarpi
Krivelj kamen
Krivelj kmn
Kamp Sarulj
Kamp Tunog
Kornet Ia Mare
Kornet Iu Petku
Barlonji
Rudina Bazilca
Tilva Bajkule
Tilva Sarului
Vrlu Rudina
Kavasala
Kornjet
Kurmaturu
Krivelj
Bor
Bučje
Barlonji
Vlaćede
Bara
Krivelj
Krivelj
Krivelj

DOKUMENTACIJA

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-2810/2021-03
Датум: 02.12.2021.
Немањина 22-26
Београд

На основу члана 2. тачка 2. алинеја 1. и члана 10. Закона о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», 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), 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), а на основу захтева носиоца пројекта „Serbia Zijin Copper“ д.о.о. Бор, ул. Ђорђа Вајферта 29, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број: 021-01-13/1/2021-09 од 22.07.2021. године, доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

1. За пројекат повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 милион тона годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, на катастарским парцелама у КО Кривељ, у зони одобрења за експлоатацију и прераду руде у склопу површинског копа Велики Кривељ у Бору, *потребна је израда Студије о процени утицаја на животну средину.*
2. Одређује се обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину за пројекат повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 милион тона годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, на катастарским парцелама у КО Кривељ, у зони одобрења за експлоатацију и прераду руде у склопу површинског копа Велики Кривељ у Бору.
3. Обавезује се носилац пројекта да изради Студију о процени утицаја на животну средину пројекта у свему у складу са чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09) и Правилником о садржини Студије о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 69/05).
4. Обавезује се носилац пројекта да поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину из тачке 1. овог решења најкасније у року од годину дана од дана коначности овог решења.
5. Обавезује се носилац пројекта да у оквиру Студије из тачке 1. овог решења приложи све услове и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законом, као и да у потпуности испоштује наведене услове.

6. Упућује се носилац пројекта да у поступку израде Студије обради у већој мери 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.

О б р а з л о ж е њ е

Носилац пројекта „Serbia Zijin Copper" д.о.о. Бор, ул. Ђорђа Вајферта 29, обратио се овом органу са захтевом бр. 353-02-2810/2021-03 за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину за пројекат повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 милион тона годишње са површинског копа „Велики Кривељ", на катастарским парцелама у КО Кривељ, у зони одобрења за експлоатацију и прераду руде у склопу површинског копа Велики Кривељ у Бору.

Уз захтев приложени су попуњени упитници за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину (део I и II) као и сва неопходна пратећа документација:
- Информација о локацији, број 350-74/2021-III/05 од 11.05.2021. године,
- Услови Завода за заштиту природе 03 број 021-1522/4 од 13.09.2021. године,
- Услови Завода за заштиту споменика културе, број 657/3 од 17.06.2021,
- Водни услови, број 325-05-00795/2021-07 од 23.09.2021. године,
- графичка документација.

Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. Гласник РС" 114/2008), предметни пројекат налази се на Листи II – глава 6. Производња и прерада метала, тачка 12. Постројења за припрему и обогаћивање металних руда, као и искоришћавање јаловине – сви пројекти.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је сагласно члану 10. став 1. и 2. а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину, обавестио јавност и заинтересоване органе и организације – оглас у листу „Политика" 30.10.2021. године, као и на службеном сајту министарства http://www.eko.minpolj.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/.

У процесу разматрања захтева, у законски утврђеном року достављено је мишљење Удружења грађана Регулаторни институт за обновљиву енергију и животну средину – Београд од 09.11.2021. године. Поменуто мишљење је садржало следеће коментаре који се односе на следеће:

1. Носилац пројекта је из захтева изоставио целокупан поступак одлагања јаловине,
2. У захтеву недостаје привремено складиште отпада,
3. Носилац пројекта пропушта да докаже да реагенси које користи нису токсични,
4. Носилац пројекта подноси Захтев за пројекат са чијом је реализацијом већ започео,
5. Сматра да је захтев непотпун и да не садржи све елементе предвиђене правилником који регулише његову садржину, те је исти неуредан у смислу члана 59. Закона о општем управном поступку и члану 9. Закона о процени утицаја на животну средину.

У свом одговору на достављено мишљење, компанија SERBIA ZIJIN COPPER д.о.о. Бор у складу са својим развојним плановима врши повећање производних капацитета у свим рудницима који су саставни део компаније. Те тако између осталог, планирано је и повећање производње у Флотацији Велики Кривељ. Како капацитативно постојећа флотација не може да задовољи захтевану производњу одлучено је да се ради још једна потпуно нова флотација која ће задовољити планирани капацитет флотацијске прераде руде. Поступак припреме минералних сировина подлеже Закону о рударству и геолошким истраживањима тако да је и пројектна документација урађена у складу са поменутим Законом.
Из свега наведеног покренута је иницијатива за израду Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ. Овај пројекат обрађује само флотацијску припрему минерала бакра и то од примарног дробљења руде до складишта концентрата бакра и филтраже флотацијске јаловине у новом постројењу флотације односно рударском објекту.
Сходно Закону о рударству и геолошким истраживањима („Сл.гласник РС, бр. 101/15, 95/18, 40/21), члан 3 тачка 40, флотацијско јаловиште је посебан рударски објекат и у конкретном случају не мора бити саставни део ДРП-а за који смо поднели захтев о потреби израде студије о процени утицаја на животну средину. Поред тога предвиђено је да се у флотацијско јаловиште Велики Кривељ, поред флотацијске јаловине која се добија прерадом руде са површинског копа Велики Кривељ из 2 постројења флотације, старог и ново пројектованог, као и површинског копа Ново Церово, одлаже и флотацијска јаловина из флотације Бор, те и из тог разлога пројекат одлагања флотацијске јаловине ће се радити као засебан пројекат.

Постојеће постројење флотације поседује складиште за привремено одлагање опасног отпада које је урађено по захтевима Закона о управљању отпадом. Складишни простор, који је урађен августа ове године, капацитативно може да прихвати и отпад из нове флотације. Због тога у захтеву није наведен као помоћни објекат складишни простор за одлагање опасног отпада. Локација за неопасан отпад одредиће се по завршетку свих објеката и након пуштања у рад нове флотације. Динамика одвожења отпада се усклађује са генерисаном количином, али се свакако води рачуна да се опасан отпад не задржава дуже од 12 месеци. За сваку врсту отпада поседујемо уговоре са овлашћеним оператерима и уговором је дефинисан начин отпреме. Потпуно исти принцип управљања отпадом ће се задржати и за отпад који ће се генерисати радом нове флотације.

У новој флотацији задржаће се исти реагенсни режим као у постојећој флотацији. Сваки реагенс који се користи у флотацији поседује безбедносни лист у ком су дате класе опасности за сваку хемикалију. У магацину реагенаса истакнути су сви безбедносни листови хемикалија које се тренутно налазе у магацину реагенаса. Исти поступак управљања хемикалијама примењиваће се у новом магацину реагенаса који је саставни део предметног пројекта. Реагенси који се тренутно користе у флотацији су:

- Колектори- КЕХ- Калијум етил ксантат, НаИПХ- Натријум изопропил ксантат, АДД – Амонијум дибутил дитиофосфат
- Пенушачи - Д-250- Доњфрот 250, Н-250 – Насфротх 250А, Терпинеол,
- Инхибитор корозије – ЕУРО СКИК 2011.

Сви запослени који су у контакту са реагенсима поседују одоговарајућа лична заштитна средства и прошли су обуку за рад са хемикалијама.

Допунски рударски пројекат је уговорен јуна 2020. године. Услед пандемије ЦОВИД-19 све активности на реализацији свих планираних пројеката, па и овог, су у закашњењу, па је пројекат завршен крајем 2021. године. Текст који је наведен у захтеву је преузет из пројектног задатка израде Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ. Динамика прераде дата у Допунском рударском пројекту није стриктно везана са годину израде пројекта, већ динамика креће од прве године у пројектованој динамици након завршетка пројекта. Што значи да прва година динамике неће бити 2020. година већ прва година након добијања Одобрења за извођење рударских радова/изградњу рударских објеката према Закону о рударству и геолошким истраживањима.

На основу чл. 10. став 5. и чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 135/04 и 36/09), као и на основу чланова 2. до 10. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 69/05), утврђен је обим и садржај предметне Студије.

У вези са изложеним, утврђена је обавеза носиоца пројекта 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.
ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се уложити жалба Влади, путем овог органа, у року од 15. дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
по решењу о овлашћењу
бр. 021-01-13/1/2021-09
од 22.07.2021.
Александар Радановић

Доставити:
- Архиви
- Носиоцу пројекта

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАД БОР
ГРАДСКА УПРАВА
Одељење за урбанизам, грађевинске
комуналне, имовинско-правне и стамбене послове
број: 350-74/2021-III/05
11. 05. 2021. године
Б О Р

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

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за КП бр. 1830, 1831, 1832, 1836, 1840, 1842, 1857, 1858, 1860, 1868, 1869/1, 1869/2, 1871, 1872, 1875, 1876/2, 1878/1, 1878/2, 1878/3, 1879, 1880/1, 1880/2, 1881, 1882, 1898, 1900, 1901, 1902/1, 1910/1, 1913, 1923, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1951, 1952/1, 1964, 2544, 2550, 2585, 2586/1, 2591, 2594, 2595, 2596/2, 2597, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2624/2, 2632, 2633, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2682, 2683, 2701, 2708, 2744, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3227/1, 3227/2, 3411 КО Кривељ, у зони одобрења за експлоатацију и прераду руде у склопу површинског копа Велики Кривељ у Бору.

ЛОКАЦИЈА: Простор који је предмет ове информације о локацији налази се у катастарској општини Кривељ.

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

1. Плански документ: Просторни план општине Бор („Сл. Лист општине Бор“, бр. 2 и 3/14).

2. Целина (зона) у којој се локација налази: локација се налази у привредној зони (зона одобрења за експлоатацију и прераду руде).

3. Намена земљишта:
Намена локације, због своје велике површине, заузима простор за прераду руде, као и шумске и пољопривредне површине, које се налазе у зони одобрења за експлоатацију.

Инвеститор је навео да му је информација о локацији потребна ради израде Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ.

Планска опредељења и решења за експлоатацију минералних сировина утврдиће се Просторним планом подручја посебне намене Борско-мајданпечког рударског басена, а у складу са налазима стратешке процене утицаја експлоатације минералних сировина на животну средину и процене утицаја појединачних експлоатационих поља на животну средину на подручју општине Бор.

4. Правила уређења и изградње:
У постојећем стању, на предметној локацији има више изграђених објеката евидентираних у катастру непокретности.

Општа правила уређења и правила грађења за зоне привредних активности:
– изградња нових и модернизација постојећих привредних капацитета мора да уважава мере заштите животне средине у складу са прописима;
– капацитете рударско - металуршког комплекса који имају крупне просторне, саобраћајне, комуникационе и инфраструктурне захтеве усмеравати у оквиру планираних зона/локалитета и коридора, уз спровођење мера заштите животне средине које своде утицаје на околину на најмању/прихватљиву меру;
– за напуштене објекте индустријског или рудничког круга предвиђа се промена намене за привредне активности и пословање;
– за скупне локације (индустријске зоне) предвидети, евентуално, заједничке сервисе као што су: техничко одржавање и опслуживање инфраструктурних, складишних и производних објеката, служба обезбеђења и надзора, логистичка подршка;
– **предвиђени индекси заузетости парцела 40–60% (уз могућност и до 80%);**
– удаљеност од суседних објеката дефинисати урбанистичким планом;
– стриктна примена услова и мера заштите животне средине;
– привредни објекти морају имати приступни пут и одговарајуће комуналне инсталације ради одвијања производног и других процеса или обављања услуга;
– привредни погони морају пречишћавати загађене отпадне технолошке воде пре улива у водотоке, морају организовати депоновање неорганског индустријског отпада на одговарајући начин, као и третман/прераду органског отпада у складу са условима заштите животне средине;
– У насељу се препоручује минимална величина парцеле 10 ари; ширина фронта парцеле 20 m;
– веза објеката са јавним путем минималне ширине 5 m;
– унутар насеља усмеравати локацију малих погона/МСП у складу са просторним могућностима парцеле (величина, индекс изграђености, индекс заузетости, веза на јавни пут ширине мин. 5 m, инфраструктура);
– технолошки процес ових капацитета не сме да има негативне утицаје на животну средину насеља, заштићена природна подручја и културна добра, као ни на функционисање инфраструктуре и јавних служби;
– капацитете намењене снабдевању и пружању разних услуга усмерити у складу са размештајем становника у насељу – у централну зону или на потесе који пружају погодности за њихов смештај;
– за привредне објекте обавезно је минимално опремање инфраструктурним садржајима (водоснабдевања, одвођења отпадних вода, приступног пута, електроенергетске и ТТ мреже);
– предвидети обавезно паркирање на властитој парцели ради спречавања загушења, коришћења јавних површина и угрожавања суседства и животне средине;
– обавезно обезбеђивање манипулативног простора и складишта за оне делатности и МСП која имају веће транспортне захтеве, материјалне инпуте (сировине, материјали) и готове производе;
– обавезно ограђивање парцеле;
– обезбеђење заштитног појаса између рударских и металуршких погона и зоне становања и сл.;

5. Услови прикључења на инфраструктуру: Нису предмет информације о локацији већ се исти прибављају у поступку издавања локацијских услова.

6. Потреба израде плана детаљне регулације или урбанистичког пројекта: Утврђена је, кроз донету Одлуку о изради Просторног плана подручја посебне намене Борско-мајданпечког рударског басена („Сл. Гласник РС“, број 4/14).

7. Инжењерско-геолошки услови: Нису предвиђени у плану.

8. Посебни услови:

Ова информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе.

Ова информација о локацији служи за вођење поступка пред другим надлежним органима.

Информација о локацији престаје да важи у року од 2 (две) године од дана издавања.

О б р а з л о ж е њ е

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29 у Бору, матични број 07130562, поднело је овом органу захтев за издавање информације о локацији за горе наведене парцеле на територији КО Кривељ у Бору, под бројем 350-74/2021-III/05, дана 15. 04. 2021. године. Након увида у важеће планске документе, утврђених чињеница и приложених аката уз омот списа предмета одлучено је да се може издати информација о локацији.

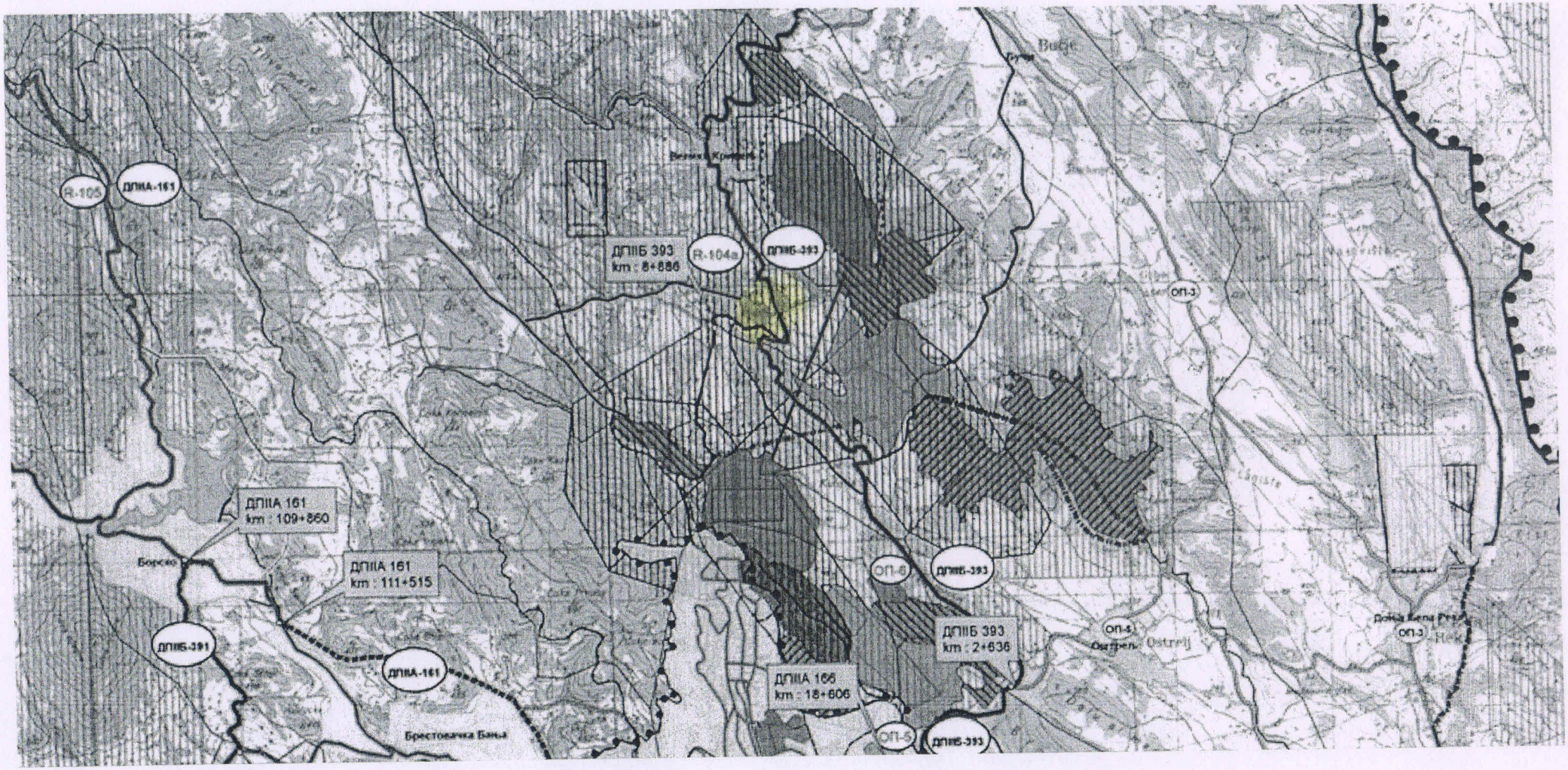
Информацију о локацији доставити: подносиоцу захтева и архиви града Бора.

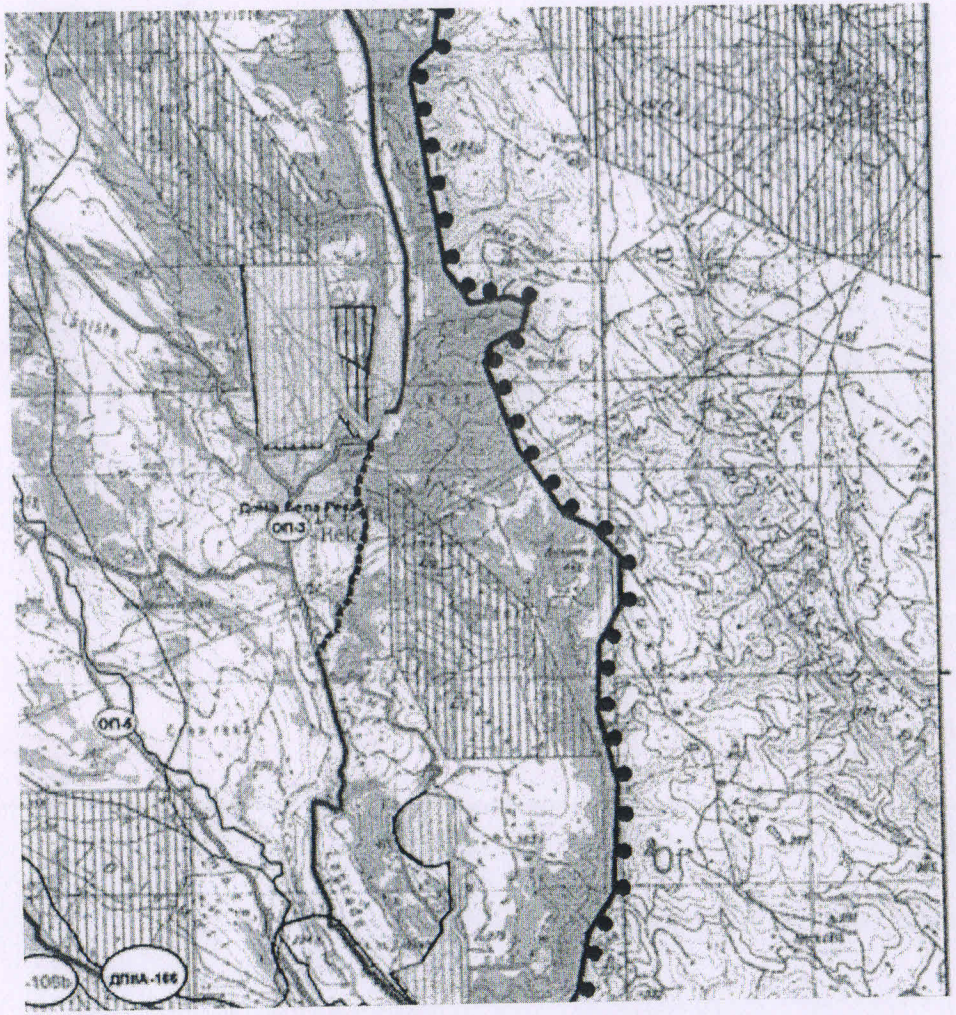
Обрађивачи:

Марија Велкова, дипл.инж.арх.
Ивана Јаношевић, маст.инж.урб.

НАЧЕЛНИК,

Драган Јеленковић,
дипл. просторни планер


R-105
ДПІІА-161
ДПІІБ 393
km : 8+686
R-104a
ДПІІБ-393
ДПІІА 161
km : 109+860
ДПІІА 161
km : 111+515
Борсец
ДПІІБ-391
ДПІІА-161
Брестовачка Бања
ДПІІА 166
km : 18+606
ОП-5
ДПІІБ-393
ДПІІБ 393
km : 2+636
ОП-6
ДПІІБ-393
ОП-4
Ostrelj
ОП-3
ОП-3



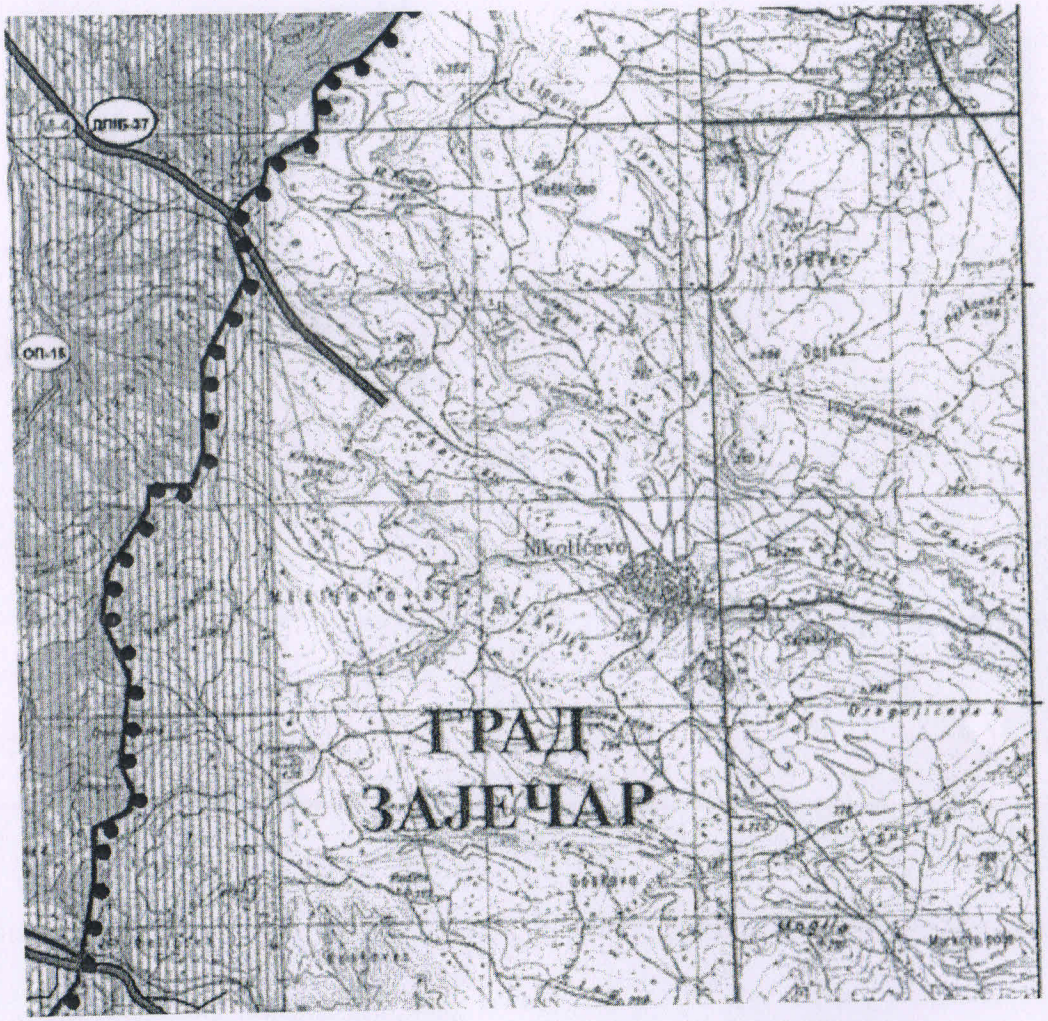
Аеродром Бор

Привредне зоне

Рударство и металургија

Концесије и експлоатациона права

- Одобрења за експлоатацију
- Одобрења за рударско-геолошка истраживања
- Површински коп у Бору (одлагалиште откривке)
- Површински коп
- Коначна контура копа
- Депонија откривке
- Депонија откривке, рекултивација
- Флотацијско јаловиште
- Флотацијско јаловиште, рекултивација
- Прерада руде
- Депонија шљаке, рекултивација
- Кварцни пешчар Доња Бела Река
- Производња креча Загађе



Тунел Борске реке, постојећи

Тунел Кривељске реке, постојећи

Нови тунел Кривељске реке

Градско подручје

Индустријска зона РТБ Бор групе

Индустријска зона

Зона сервиса

Пословна зона

Шумске и пољопривредне површине

Шумске површине

Пољопривредне површине

Зона контролисане изградње у заштитној зони војног комплекса

Зоне/објекти за које је потребна сагласност Министарства одбране пре привођења новој намени


Legenda
Novi objekti
Postojeći objekti
Novi putevi
Nagib
Postojeći putevi
Elevacija poda
Elevacija zemlje
Tačka lokacije
Napomena
1. Ovaj plan je izrađen na osnovu digitalne katastarske mape
2. Koordinatni sistem prikazan na slici je lokalni koordinatni sistem i sistem nadmorske visine
3. Sve kote prikazane na ovoj slici su u m
SITUACIONI PLAN NOVE LOKACIJE
VELIKI TRNOVEC
1 : 1000
3125/4
3127/4
3111
3112
3113
3114
3116
3117
3119
3120
3121
3122
3123
3124/1
3124/2
3124/3
3124/4
3125/1
3125/3
2518
2526
2524
2523
2522/2
2525
2517
2519
2522/1
2521
3209
3210
3202
3201
3204
3205
3206
3207
3208
3212
3200
3198
3199
3169
3170
3197/1
3197/2
3176
3174
3181
3182
3183
3184
3185
3186
3187
3188
3189
3191
3192
3193/1
3193/2
3194/1
3194/2
3195
3196
2601
2602
2539/1
2540
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577/1
2577/2
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586/1
2586/2
2587
2588
2589
2590
2591/1
2592
2593
2594
2595
2596/1
2596/2
2597
2598
2599/1
2599/2
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2631
2632
2633
2634
2635
2637
2639
2640
2683
2682
2544
2550
2616
2617
2618
2619
1876/2
1662
1661
3227/2
Trafostanica
Postrojenje filtrate
Postrojenje filtrate (projektovano)
Tehnološki objekat (projektovano)
Postrojenje za sekundarno i tercijalno dubljenje
Tehnološka instalacija
Tehnološka instalacija (projektovano)
Tehnološka instalacija za dezinfekciju
Tehnološka instalacija za koagulant
Tehnološka instalacija za polimer
Tehnološka instalacija za mućkanje
Tehnološka instalacija za taloženje
Tehnološka instalacija za filtriranje
Tehnološka instalacija za ispiranje filtera
Tehnološka instalacija za ispiranje filtera (projektovano)
Tehnološka instalacija za ispiranje filtera (projektovano)
Tehnološka instalacija za ispiranje filtera (projektovano)


1970
1941
1943
1918
1919
1914
1917
1856
1847
1832
1834
1833
1854
1844
1855
1831
1835
1830
1836
1971
1942
1944
1916
1840
2744
1966
1915
1841
1839
1959
1838
1842
1913
1857
1961
1963
1965
1964
1858
1945
1952/1
1947
1951
1923
1860
1953/2
1946
1950
1949
1948
1910/1
/2
1897
1898
1900
1893
1901
1896
1899
1874
1895
1902/1
1889
1873
1888
1870
2708
1869/2
1887
1878/2
1877
1869/1
1871
1868
2624/2
1878/1
1878/3
1872
2701
1886
1879
1876/1
1880/2
2620
1875
1880/1
2621
2619
1876/2

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-00795/2021-07
Датум: 23.09.2021. године
Немањина 22-26, Београд

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO:
29 SEP 2021
8833

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 и 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, Бор, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе Републике Србије 24 број: 119-3825/2021 од 20. маја 2021.године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се примене у поступку припреме и израде техничке документације – Допунски рударски пројекат проширења капацитета флотације прераде суве руде на 23,10 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“.

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. 191. од 23.09. 2021. године.

4. Водни условима одређују се технички и други захтеви које инвеститор мора испуни при пројектовању и изградњи рударских радова и објеката, који могу трајно, повремено или привремено утицати на промене у водном режиму, и то:

4.1 Да инвеститор уради техничку документацију у свему према важећим одредбама Закона о водама, Закона о рударству а у вези са одговарајућим одредбама Закона о планирању и изградњи;

4.2 Урадити техничку документацију, на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката;

4.3.У оквиру израде техничке документације извршити одговарајуће геомеханичке, геолошке и хидрогеолошке анализе разматраног простора са посебним осртом на садашње и будуће стање површинских и подземних вода на локацији;

4.4. Утврдити хидрографски положај, сливне површине, плавне зоне у оквиру локације флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, евентуално ерозионо подручје и интензитет и категорију ерозионих процеса и остале карактеристичне податке предметног водотока – Кривељске реке и постојећих и планираних водних објеката и спровести хидролошке и хидрауличке прорачуне;

4.5. На основу претходних радова и одговарајућих подлога (урбанистичко-планске, геодетске, геомеханичке, геолошке, хидролошке, хидрогеолошке, псамолошке,...), усвојеног потребног степена заштите, утврђених карактеристичних протицаја, постојеће документације и изведених регулационих објеката, као и претходно издатих водних (водопривредних) аката за предметни водоток и остале водотоке са међусобним утицајем, извршити све потребне анализе и прорачуне, утврдити потребне објекте, радове у склопу израде нове флотације прераде руде површинског копа „Велики Кривељ“;

4.6 Урадити техничку документацију у складу са планском и урбанистичком документацијом и решити имовинско правне односе у водном земљишту, са ЈВП „Србијаводе“, и др.;

4.7. Да се изврше хидраулички прорачуни планираних објеката, на основу карактеристичних рачунских протицаја вода у водотоку и осмотрених метеоролошких параметара - мишљење републичке организације надлежне за хидрометеоролошке послове (РХМЗ) као и димензионисање објеката на основу расположивих података;

4.8. Пројектном документацијом обухватити техничко решење изградње објекта (пумпне станице, базен повратне воде, дренажне канале, ретензије и таложнике...) технички опис експлоатације објекта, основну концепцију транспорта јаловине до јаловишта, испуштања отпадних вода, са приказом планираних капацитета и извршењем, квалитативну и квантитативну идентификацију свих отпадних вода и материја које могу настати из процеса експлоатације објекта. Водити рачуна о постојећем водним објектима, на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;

4.9. За потребе повећања капацитета флотацијске прераде руде и изградњу нових објеката у склопу комплекса ускладити са постојећим система одводњавања, у складу са усвојеним мерама и издатим водним актима основног објекта, техничку документацију пројектовати тако да се примене решења која су дефинисана издатим актима;

4.10. Сви објекти који се пројектују у склопу повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1M/t годишње са површинског копа „Велики Кривељ“ морају бити димензионисани уз услов испуњења статичке и филтрационе стабилности објеката при граничним условима промене нивоа воде у Кривељској реци;

4.11. За предметни објекат предвидети техничко решење за снабдевање питком и санитарном водом. Уколико се објекат прикључује на мрежу јавног водовода прикључак извести према условима надлежног ЈКП или на други начин са свом потребном опремом за добијање хигијенско исправне воде за пиће. Ако се објекат повезује на већ постојећу водоводну мрежу у оквиру постојећих објекта флотације исто уклопити са већ изведеним радовима уз такво решење које неће неповољно утицати на досадашње снабдевање водом. Вода за пиће мора испуњавати услове у погледу здравствене исправности;

4.12. Извршити идентификацију свих отпадних вода по количини и квалитету за усвојени пројектни период. Уколико је потребно у зависности од саме методологије радова и коришћења потребне механизације предвидети изградњу сепаратног система сакупљања и каналисања отпадних вода;

4.13. Предвидети испуштање санитарно-фекалних отпадних вода на локацији постројења у водонепропусну септичку јаму одговарајуће запремине, која ће се празнити уз помоћ возила и службе ЈКП. Идејним решењем је дато да ће исте бити пречишћене у интегралном систему за обраду отпадних вода пре упуштању у реципијент;

4.14. За све објекте за сакупљање и пречишћавање отпадних вода, извршити потребне хидрауличке прорачуне, прописно их димензионисати и предвидети таква решења која ће обезбедити заштиту површинских и подземних вода од загађивања;

4.15. Према дефинисаном капацитету нове Флотације и потребе за водом извршити потребне анализе и прорачуне са дефинисањем капацитета пумпне станице за воду за хлађење, базена за повратну воду, базена за свежу техничку воду и воду за потребе заштите од пожара као и заштитни базен за јаловину поред згушњивача у случају изливања;

4.16. За потребе пројектовања предметне техничке документације урадити потребне катастарско – топографске планове предметног комплекса, у одговарајућим размерама на основу детаљног геодетског снимања у државном координатном систему.

У техничкој документацији дефинисати:

- корисника система,
- дати детаљан приказ резултата анализа и истражних радова, технички опис са приказом концепције и детаљан приказ фазе реализације са количинама, техничких решења, технологије, потребни прорачуни којима се доказује да предметни радови неће угрозити водне објекте и режим вода, са пратећим графичким прилозима,
- навести основне податке о локацији, дати анализу постројења и предвиђене капацитете, начин снабдевања водом за потребе рада постројења, капацитете таложника као и решење заштите реципијента Кривељске реке,

- потребне прорачуне поплавних вода са техничким решењем евакуације поплавних вода са капацитетима објеката за евакуацију,

- статичке и филтрационе стабилности објекта,

- дефинисати нове делове објеката у функцији нове флотације рудника „Велики Кривељ“као и пратеће објекте у склопу Флотације,

- предвидети објекте који ће омогућити евакуацију вишак атмосферских вода са површина на простору нове флотације, евентуално по потреби број пумпних постројења који ће омогућити одвођење атмосферских вода потребног капацитета,

- предвидети редовно одржавање, односно чишћење таложника од наноса и другог материјала са дефинисањем простора за одлагање отпадних материјала тако да се не угрозе површинске и подземне воде на локацији,

- предвидети све мере којима ће се обезбедити непромењено функционисање система одбране од великих вода и леда;

4.17. Усагласити предвиђене објекте, радове и мере са постојећом и планираном комуналном и саобраћајном инфраструктуром с тим да се исти не угрожавају;

4.18. техничкој документацији предвидети непрекидну и редовну контролу квалитета провирних вода са анализом утицаја истих на квалитет реципијента. Такође у складу са чл. 99. Закона о водама предвидети мерење количина отпадних вода;

4.19. Предвидети мере заштите површинских и подземних вода у случају хаваријског загађења;

4.20. Техничком документацијом усагласити све претходно изведене објекте са планираним објектима;

4.21. Да се у оквиру техничке документације предложи Програм праћења и контроле експлоатационих објеката, у складу са пројектом утврђеним условима функционисања система (количине, квалитет, и сл.) са предлогом мера у случају одступања мерних вредности у односу на документацијом предвиђене;

4.22. Приликом усвајања решења објеката за одвођење, односно третман отпадних вода, неопходно је да квалитет пречишћене воде мора у потпуности да одговара прописима:

- Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл.гласник РС“ број 67/11, 48/12 и 1/16);

- Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл.гласник РС“број 35/11);

- Правилником о начину и условима мерења количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл.гласник РС“, број 33/16);

- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/12);

4.23. Предвидети такав начин изградње и експлоатације објеката, да не дође до загађења вода штетним материјама, нафтом и њеним дериватима;

4.24. 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;

4.25. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода. Водни услови су дати сходно захтеву, уколико се предвиђају преграде-бране висине за коју је обавезно осматрање, неопходно је тражити посебне водне услове сходно прописима;

4.26.Да се ови водни услови односе на пројекат проширења флотације а за све друге објекте и радове на предметном локалитету морају се прибавити одговарајући водна акта у посебом управном поступку;

4.27.За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решање у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.28. Да је по изради пројеката, инвеститор дужан да поднесе захтев за издавање водне сагласност а после завршетка радова и да поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, ул.Ђорђа Вајферта бр. 29, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195)као инвеститор, обратио се захтевом за прибављање водних услова за израду техничке документације и доставио следећу документацију:

-Захтев за издавање водних услова;

-Допунски рударски пројекат повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, израђен од стране Института за рударство и металургију Бор, бр. 1664/1 од 08.09.2021. године;

- Информација о локацији број 350-74/2021-III/05 од 11.05.2021. године издата од Градске управе града Бора, Одељења за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове;

- Студија заштите експлоатационих поља „Велики Кривељ“ и „Церово“ и насеља Велики Кривељ од површинских вода и обезбеђивања потребних количина техничке воде за рудник Церово, урађено од Института за водопривреду „Јарослав Черни“ Београд 2015. године.

-Мишљење ЈВП „Србијаводе“, ВПЦ„Сава-Дунав“,Београд, бр.8493/1 од 16.09.2021.год;

-Мишљење РХМЗ Србије бр. 922-1-154/2021 од 16.09.2021.год;

-Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 325-01-7/307/2021-02 од 20.09.2021.године;

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву акта, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама Према одребама чл. 117. ст. 1 т. 15. 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: Кривељска река, водно подручје Дунав, чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја („Сл. гласник РС“ 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова („Сл. гласник РС“ бр.54/2011).

Кривељска река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, 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.

Компанија SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор у својим развојним плановима убрзано ради на повећању производње бакра проширењем капацитета свих рудника које поседује. У будућем периоду планира се откопавање раскривке и експлоатација руде са површинског копа „Велики Кривељ“, односно повећање капацитета прераде руде са садашњих 10,6 Mt суве руде на 23,1 Mt суве руде годишње, што повлачи за собом и уградњу нове опреме да би се постигао циљани капацитет. Предмет овог пројекта је Нова Флотација рудника „Велики Кривељ“ која ће радити са капацитетом од 13,2 Mt/год. а упоредо и независно од постојеће чији је капацитет 9,9 Mt/год.

Плански основ је Закон о планирању и изградњи и Просторни план општине Бор. Локација се налази у Лежишту бакра Велики Кривељ, вазушном линијом на око 3км североистично од града Бора и на око 0,5km североисточно од најближег села Кривељ, у сливу Кривељске реке. У оквиру лежишта бакра Велики Кривељ налази се површински коп „Велики Кривељ“, у коме је експлоатација почела 1982. године. У информацији о локацији су дефинисане катастарске парцеле које су предмет захвата на територији катастарске општине Кривељ код Бора.

Пројектно решење подразумева изградњу објеката одговарајућих технолошких целина за дробљење, транспорт, млевење и класирање, флотацијску концентрацију, згушњавање и филтрирање концентрата бакра и згушњавање јаловине у оквиру флотације В. Кривељ, као и други пратећи објекти, који омогућују њено несметано функционисање, а то су: постројење за

дробљење критичних зрна, просторија за припрему реагенаса , просторија са дуваљкама, складиште реагенаса и складиште креча и базени за повратну технолошку воду и ппз воду и базен за пијаћу воду и остали секундарни објекти.

Дакле, дробљење руде ће се извести преко једне конусне дробилице и даље издробљена руда тракастим транспортерима транспортовати до отвореног склада, тзв. Stockpil-a.

Из складишта примарно издробљене руде, руда горње граничне крупноће 300 mm, извлачи се вибрододавачима и тракастим транспортерима допрема у погон млевења и класирања.

У погону млевења и класирања, инсталирана је нова опрема за млевење и то: САГ млин, млин са куглама, Пебл млин, вибро сито и хидроциклон.

Ново постројење флотацијске концентрације ће се састојати од основног флотирања, домељавања основног концентрата, пречишћавања и допунског флотирања отока и пречишћавања. Крупноћа зрна након млевења је 60% класе -0,074 mm, а крупноћа зрна након домељавања је 74% класе -0,045 mm. Процес основног флотирања састоји се из три дела, а процес пречишћавања обухвата 3 степена пречишћавања и један степен допунског флотирања отока и пречишћавања, који продужавају време флотирања и пречишћавања, смањујући проценат бакра у јаловини и повећавајући удео бакра у концентрату. Према постојећем искуству, имајући у виду величину новог постројења, величину флотације и потребно време флотирања, неопходне су велике цилиндричне флотацијске машине за основно флотирање, које ће бити постављене степенасто. Концентрат трећег пречишћавања је дефинитивни концентрат који се одводи у згушњивач за концентрат. Јаловина основног флотирања и јаловина допунског флотирања отока и пречишћавања се спајају у дефинитивну јаловину и одводе у згушњивач за јаловину.

Технолошки процес концентрације обухватиће следеће основне операције: основно флотирање минерала бакра у три дела домељавање основног концентрата, тростепено пречишћавање концентрата бакра, допунско флотирање отока и пречишћавања.

Финални производи процеса флотацијске концентрације, дефинитивни концентрат бакра и дефинитивна јаловина, транспортоваће се до предвиђених локација, концентрат до новог погона филтраже а јаловина до постојећег јаловишта „Велики Кривељ".

Укупна планирана потрошња воде у оквиру пројекта је 188.718 m³/дан, укључујући 2.534 m³/дан за потребе рударске производње као и 184.611 m³/дан за потребе прераде руде.

Укупни капацитет одводњавања пројекта је 192.932 m³/дан, укључујући 8.614 m³/дан из процеса одводњавања копа, као и 183.948 m³/дан повратне воде (из постројења за прераду и са флотацијског јаловишта).

Као решење заштите реципијента Кривељске реке, од отпадних вода површинског копа Велики Кривељ, предвиђено је да се исте пречишћавају у таложницима, како таложењем, тако и хемијским поступком у постројењу за третман вода. Процедне воде са одлагалишта Стари коп усмераваће се у планирано ново постројење за пречишћавање вода лоцираном у јамском дворишту.

Сва употребљена вода у постројењу за прераду руде враћа се у постројење ради поновне употребе.

Вода из канализација испушта се након обраде у интегралном систему за пречишћавање отпадних вода. Током производног процеса не испуштају се штетне отпадне воде.

Укупна планирана, додатна потрошња воде новоизграђеног система износи 107.570 m³/дан, од чега је за потребе рударства додатних 1.448 m³/дан, односно за процес обогаћивања руде додатних 105.529 m³/дан.

Највећи део потреба за водом планирано је да се подмирује враћањем употребљене воде назад у процес, у конкретном случају у износу од 105.169 m³/дан (укључујући 65.699 m³/дан повратне воде из процеса обогаћивања и 39.446 m³/дан повратне воде са флотацијског јаловишта).

Сва вода употребљена у систему за обогаћивање руде се враћа назад у процес, док се канализационе воде, из боравишних просторија на локацији постројења, испуштају тек након што се пречисте у интегралном систему за обраду отпадних вода.

Укупна потрошња воде постојећег система је 81.148 m³/дан, од чега потрошња воде за потребе рударства износи 1.086 m³/дан, односно за процес обогаћивања руде 79.082 m³/дан.

Насупрот томе, количине употребљене воде из постојећег система износе 78.779 m³/дан (од чега 2.438 m³/дан води порекло из система повратне воде, а 76.321 m³/дан са флотацијског јаловишта).

Сва вода која се користи у постројењу за обогаћивање руде враћа се назад у постројење ради поновне употребе, а фекално санитарне отпадне воде се предвиђа да буду пречишћене на интегралном систему за обраду отпадних вода пре упуштању у реципијент.

Биланс технолошке воде у постројењу

Као технолошка вода користиће се: 1) повратна вода из постројења за припрему минералних сировина и 2) повратна вода са јаловишта. Ове воде ће се прикупљати у базену повратне воде који је лоциран западно од постројења на коти 398 mнм. Базен је од постројења удаљен око 150 м.

Количина влаге коју садржи руда је 4,5%, што капацитативно износи 78,53 m^3/h.

Потребне количине технолошке воде по местима дозирања износе:

- Количина воде која се додаје на улазу у полуаутогени млин (поз. X402): 749,62 m^3/h
- Количина воде која се додаје на вибросито (поз. X404): 1500,0 m^3/h
- Количина воде која се додаје у кош хидроциклонске пумпе (поз. X404): 560,74 m^3/h
- Количина воде која се додаје на излазу из млина са куглама (поз. X006): 1000,00 m^3/h
- Потребна количина воде за прање погона млевења и класирања: 6 m^3/h
- Потребна количина воде за прање погона за складиштење издробљене руде: 2 m^3/h
- Потребна количина воде за прање погона пебл дробљења: 2 m^3/h

Укупно потребна количина технолошке воде (ВУК) за цело постројење складиштења, млевења и класирања износи: 3820,36 m^3/h

Норматив потрошње технолошке воде по тони суве руде износи 2,29 m^3/t суве руде.

Потрошња свеже (техничке) и санитарне воде у постројењу

Као техничка вода користиће се свежа вода из базена за свежу и противпожарну воду који се налази на око 120 m западно од постројења, на коти 396 m. Овај базен се снабдева свежом водом из Кривељске реке преко постојеће пумпне станице. Планирано је да постојећа пумпна станица буде у функцији још један краћи временски период (око 3 године), након чега ће се на Кривељској реци, северозападно од површинског копа, изградити нова брана и нова пумпна станица. Ова нова пумпна станица преузеће улогу снабдевања постројења свежом водом. Нови систем водоснабдевања биће предмет другог пројекта.

Систем снабдевања пијаћом и санитарном водом биће повезан са постојећим базеном за пијаћу воду који се напаја из градског водовода.

Норматив потрошње свеже техничке воде износи 0,058 m^3/t суве руде, док је норматив потрошње санитарне воде 0,0012 m^3/t суве руде.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву акта.

Водни услови у диспозитиву овог акта су дати по основу одредаба чл. 3, 8, 10, 23.-25, 52, 53, 71, 72, 77, 81, 97. и 133. Закона о водама.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе за решење по захтеву за издавање водних аката у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама (" Сл.гласник РС" , бр.50/11).

ДОСТАВИТИ:

-SERBIA ZIJIN COPPER DOO
- Град Бор
- ЈВП " Србијаводе", ВПЦ " Сава-Дунав"
- Водна инспекција
- Водна књига
- Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

SERBIA ZIJIN COPPER
PRIMLJENO: 16 SEP 2021 8447

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, ул. 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, 95/2018 - др. закон и 71/2021) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), поступајући по Захтеву бр. 8379 од 02.08.2021. године, Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., из Бора, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, за издавање услова заштите природе за потребе израде Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, град Бор, дана 13.09.2021. године под 03 бр. 021-1522/4 доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Подручје за које се планира израда Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, град Бор, (у даљем тексту: Пројекат) 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) Допунски рударски пројекат повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“ планирати на к.п. бр. 1830, 1831, 1832, 1836, 1840, 1842, 1857, 1858, 1860, 1868, 1869/1, 1869/2, 1871,1872, 1875, 1876/2, 1878/1, 1878/2, 1878/3, 1879, 1880/1, 1880/2, 1881, 1882, 1898, 1900, 1901, 1902/1, 1910/1, 1913, 1923, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1951, 1952/1, 1964, 2544, 2550, 2585, 258611, 2591, 2594, 2595, 2596/2, 2597, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2624/2, 2632, 2633, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2682, 2683, 2701, 2708, 2744, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3227/1, 3227/2, 3411, К.О. Кривељ, град Бор;
   2) Спровести мере заштите природе и животне средине у складу са планираном делатношћу, које ће спречити или умањити негативне утицаје на околину, као и радну средину (бука, прашина, загађивање ваздуха, подземних, надземних вода и водотокова, земљишта и сл.) и свести их у законом прописане параметре;
   3) На предметном подручју није дозвољено угрожавање животне средине опасним и штетним материјама и средствима, отпадом и грађевинским материјалом, а њихово коришћење, уклањање и депоновање мора бити у складу са важећом законском регулативом и нормативним актима локалне самоуправе;
   4) Строго се придржавати локације планиране за изградњу нових делова погона и пратећих објеката, како радови не би оставили последице на шири простор, односно манипулативне површине током извођења радова просторно

ограничити. Такође, максимално користити постојећу саобраћајну инфраструктуру за прилаз локацији;

5) У свим фазама рада предвидети таква решења и мере којима ће се спречити, односно онемогућити загађење ваздуха, земљишта, подземних и површинских вода;
6) Обезбедити услове очувања ресурса, односно рационално коришћење земљишта при извођењу радова. У том смислу, хумусни слој уклонити и сачувати како би се искористио за озелењавање предметног простора након изведених радова;
7) Уколико извођење радова изискује уклањање високе дрвенасте вегетације обавезна је сагласност и дознака надлежног шумског газдинства ЈП „Србијашуме";
8) Радови не смеју да проузрокују промене инжењерско-геолошких својстава терена, односно да изазивају нестабилност тла, одроњавање и било који други облик ерозије;
9) За време извођења радова забрањено је сервисирање радних машина и возила, а уколико дође до хаваријског изливања горива, уља или других штетних материја, обавезна је санација површине;
10) Депоновање опреме, резервних делова и сл. (уколико има потребе за тим) дозвољено је само на унапред одређеној локацији и ограничено је искључиво на време трајања радова;
11) Предузети све мере заштите земљишта како не би дошло до евентуалног изливања горива и мазива из транспортних средстава и грађевинских машина и других штетних и отровних материја;
12) Предвидети све неопходне превентивне мере ради спречавања акцидентних ситуација, као и одговарајуће активности уколико до њих дође, уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
13) Утврдити обавезу санације или рекултивације свих деградираних површина. Уз сагласност надлежне комуналне службе, предвидети локације на којима ће се трајно депоновати неискоришћени грађевински и остали материјал настао предметним радовима;
14) Уколико се током радова наиђе на геолошко-палеонтолошка документа или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да обавести Министарство заштите животне средине, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења или крађе до доласка овлашћеног лица.

2. Ово решење не ослобађа обавезе подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

3. Пројекат истраживања је потребно доставити Заводу ради прибављања мишљења о испуњености услова из овог решења.

4. Врста радова обавезује подносиоца захтева на поштовање услова заштите природе, као и свих обавеза дефинисаних Законом о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004 и 36/2009).

5. 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.

6. 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.

7. Такса за издавање Решења у износу од 25.000,00 динара одређена је у складу са чланом 2. став 4. тачка 4. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе

за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011 и 106/2013).

Образложење

Завод за заштиту природе Србије примио је дана 03.08.2021. године Захтев заведен под 03 бр. 021–1522/3 Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, град Бор, за издавање услова заштите природе за потребе израде Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа „Велики Кривељ“, град Бор.

Допунски рударски пројекат израдити за предвиђени простор дефинисан тачком 1. подтачком 1) овог Решења.

Предмет пројекта је изградња нове флотације рудника „Велики Кривељ“ која ће радити са капацитетом од 13,2 Mt годишње суве руде, упоредо и независно од постојеће чији је капацитет 9,9 Mt суве руде годишње. Нова флотација биће изграђено у близини постојеће, источно од ње, испод постојеће филтраже бакра. Рудник „Велики Кривељ“ је рудник са површинском експлоатацијом. Након сагледавања постојећих могућности флотације дошло се до закључка да нема места за повећање капацитета. Истовремено, закључено је да постоји могућност повећања капацитета копа на 23,1 Mt годишње. Донета је одлука да капацитет постојеће флотације остане исти а да се изгради нова флотација, са свим пратећим објектима, која ће имати капацитет 40.000 t руде дневно или 13,2 Mt годишње да би заједно покриле нови капацитет површинског копа од 23,1 Mt.

Допунским рударским пројектом повећања капацитета суве руде на 23,1 Mt годишње са површинског копа Велики Кривељ обухваћени су следећи нови делови погона: примарно дробљење, складиште издробљене руде, млевење и класирање, флотација, филтража концентрата бакра и згушњивач за јаловину, док су пратећи објекти: главно складиште за постројење припреме минералних сировина, складиште реагенаса, пумпна станица за воду за хлађење, базен за повратну воду, базен за свежу техничку воду и воду за потребе заштите од пожара, заштитни базен за јаловину поред згушњивача у случају изливања итд.

Технолошки процес концентрације обухватиће следеће основне операције:
- Основно флотирање минерала бакра у три дела;
- Домељавање основног концентрата;
- Троструко пречишћавање концентрата бакра;
- Допунско флотирање отока и пречишћавања.

Депоновање јаловине није предмет овог пројекта.

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, 95/2018-др. закон, 71/2021); 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) и Закон о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, бр.101/2015 и 95/2018 - др. закон).

Планиране активности могу се реализовати под условима дефинисаним овим решењем.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Такса на захтев и такса на за решење, по Тар. бр. 1. и Тар. бр. 9 су наплаћене у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003-исправка, 61/2005, 101/2005-др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013-др.закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018-исправка, 95/2018, 86/2019, 90/2019-исправка, 144/2020 и Усклађени динарски износи из Тарифе републичких административних такси – 62/2021).

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 490,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

в.д. ДИРЕКТОРА

Марина Шибалић

Достављено:
- Подносиоцу захтева
- Архива х 2

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: 657/2-02
Датум: 17.06.2021.

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 BOR, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, број 657/1-02 од 19.05.2021.године, доноси:

С А Г Л А С Н О С Т

I Даје се сагласност SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, на израду Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ.

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 у складу са Законом о културним добрима РС (*Сл. гласник РС бр. 71/94*).

Израда Допунског рударског пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ 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:

- Подносилац захтева дужан је да обезбеди археолошко праћење извођења земљаних радова ангажовањем археолога надлежне установе заштите,
- 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

Доставити:
- Подносиоцу захтева
- Документацији

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ

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: 657/3-02
Датум: 17.06.2021.

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

ул. Ђорђа Вајферта 29
19210 Бор

Предмет: Услови (подаци) који су од значаја за израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта пројекта повећања капацитета флотацијске прераде суве руде на 23,1 Мт годишње са површинског копа Велики Кривељ

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, евидентирани ратни меморијали.

II За израду Студије утицija на животну средину прописати следеће мере:

- Потребно је обезбедити археолошко праћење извођења земљаних радова ангажовањем археолога надлежне установе заштите,
- 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.

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ I

ДИРЕКТОР
Љиљана Берић

Обрадио:
мр Александар Алексић, археолог

Доставити:
- Наслову,
- Документацији Завода

BEZBEDNOSNI LIST

POGLAVLJE 1. IDENTIFIKACIJA SUPSTANCE/PREPARATA I KOMPANIJE

1.1 Identifikatori proizvoda
Naziv proizvoda: **DOWFROTH 250 FLOTACIONI PENUŠAVAC**

Hemijski naziv: **Polipropilen glikol monometil etar**
CAS Br.: **37286-64-9**

1.2 Relevantnl identifikovani načini korišćenja supstance ili smeše i načini korišćenja koji se ne preporučuju
Identifikovani načini korišćenja: **Flotacioni penušavac**

1.3 Podaci o snabdevaču bezbednosnog lista

Kompanija: **Nasaco International Limited**
Petite Rue 3
CH 1304 Cossonay
Switzerland

Broj za korisničke informacije: + 41 21 863 0310

1.4 Broj telefona za hitne slučajeve: +33689042471

POGLAVLJE 2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

2.1 Klasifikacija supstance ili smeše

Klasifikacija u skladu sa Uredbom (EZ) Br. 1272/2008

Akutna toksičnost (oralna)	Kategorija 4	H302	Štetno ako se proguta
Ozbiljno oštećenje oka / iritacija oka	Kategorija 2	H319	Izaziva ozbiljnu iritaciju oka
Korozija / iritacija kože	Kategorija 2	H315	Izaziva iritaciju kože

Klasifikacija u skladu sa Direktivama EU 67/548/EEC ili 1999/45/EEC

Xn	R22	Štetno ako se proguta
Xi	R36/38	Iritira oči i kožu

2.2 Elementi obeležavanja
Obeležavanje – Uredba (EZ) Br.; 1272/2008
Piktogrami opasnosti



Reč upozorenja: **Upozorenje**

Obaveštenja o opasnosti: H302 – Štetno ako se proguta
H319 – Izaziva ozbiljnu iritaciju oka
H315 – Izaziva iritaciju kože

Obaveštenja o merama predostrožnosti:

P264 – Temeljno oprati kožu nakon rukovanja
P270 – Ne jesti, ne piti i ne pušiti prilikom upotrebe ovog proizvoda
P280 – Nositi zaštitne rukavice/zaštitnu odeću/zaštitu za oči/zaštitu za lice
P301+P330+P331- AKO SE PROGUTA: isprati usta. NE izazivati povraćanje
P305+P351+P338 – AKO DOSPE U OČI: Oprezno ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktna sočiva, ako postoje i ako je to moguće učiniti. Nastaviti s ispiranjem.
P302+P352 – AKO DOSPE NA KOŽU: Oprati s mnogo sapuna i vode
P501 – Odlaganje sadržaja/ambalaže u odobreno postrojenje za spaljivanje

2.3 Ostale opasnosti

Nema dostupnih informacija

POGLAVLJE 3. SASTAV/PODACI O SASTOJCIMA

3.2 Smeša

Ovaj proizvod je supstanca

CAS Br. EC Br.	REACH Br.	Količina %	Sastojak	Uredba o klasifikaciji (EU) Br. 1272/2008
37286-64-9 Polimer		>99.0	Polipropilen glikol monometil etar	Akutna toksičnost, 4, H302 Korozija, iritacija oka, 2, H319
1310-58-3 215-181-3 Indeks 019-002-00-8		<0.3	Kalijum hidroksid	Akutna toksičnost., 4, H302 Korozija, iritacija kože, 1A, H314

CAS Br. EC Br.	REACH Br.	Količina %	Sastojak	Uredba o klasifikaciji (EU) 67/548/E
25498-49-1 247-045-4		>99.0	Polipropilen glikol monometil etar**	Xn: R22; Xi: R36
34590-94-8 252-104-2 Indeks 019-002-00-8		<0.3	Dipropilenglikol monometil etar*	Xn: R22; C: R35

Ceo tekst H- obaveštenja i R-oznaka pomenutih u ovom poglavlju nalazi se u Poglavlju 16

POGLAVLJE 4. MERE PRVE POMOĆI

4.1 Opis mera prve pomoći

Opšti saveti: Osobe koje pružaju prvu pomoć bi trebalo da obrate pažnju na sopstvenu zaštitu i da koriste preporučenu zaštitnu odeću. Nikad ne davati tečnosti i ne izazivati povraćanje ako je pacijent bez svesti ili ima grčeve.

Udisanje: Izneti na svež vazduh ako se pojave efekti. Obratiti se lekaru.

Kontakt s kožom: Sprati tekućom vodom ili se istuširati

Kontakt s očima: Odmah isprati tekućom vodom, nakon 2 minute ukloniti kontaktna sočiva i nastaviti s ispiranjem 15 minuta. Obratiti se medicinskom osoblju.

Gutanje: NE izazivati povraćanje. Obratiti se medicinskom osoblju.

4.2 Najvažniji simptomi i efekti, akutni i odloženi

Ne očekuju se dodatni simptomi i efekti

4.3 Hitna medicinska pomoć i poseban tretman

Održavati adekvatnu ventilaciju i snabdevanje pacijenta kiseonikom

Napomene za lekara: Ne postoji specifični protivotrov. Suportivna terapija. Tretman zasnovan na proceni lekara kao odgovor na reagovanje pacijenta.

POGLAVLJE 5. MERE ZA GAŠENJE POŽARA

5..1 Odgovarajuća sredstva za gašenje

Vodena magla ili fino raspršivanje. Aparati za gašenje požara suvim hemikalijama, ugljendioksidom i penom otpornom na alkohol. Ne koristiti direktan mlaz vode pošto bi mogao proširiti požar.

5.2 Posebne opasnosti koje mogu nastati iz supstance ili smeše

Nijedna poznata. Potpuno sagorevanje će proizvesti ugljendioksid i vodu. Dim može sadržati originalni materijal uz proizvode razlaganja.

5.3 Posebna zaštitna oprema

Nositi nezavisni aparat za disanje sa pozitivnim pritiskom i zaštitnu protivpožarnu odeću (uključuje protivpožarnu kacigu, jaknu, pantalone,čizme i rukavice)

POGLAVLJE 6. MERE U SLUČAJU UDESA

6.1 Lične mere opreza, zaštitna oprema i postupci u hitnim slučajevima:

Izolovati oblast. Dodatne informacije vezane za rukovanje se nalaze u Poglavlju 7. Ne dozvoliti nezaštićenom osoblju pristup oblasti. Ostati uz vetar u odnosu na izlivanje. Provetriti prostor u kojem je došlo do izlivanja. Koristiti odgovarajuću sigurnosnu opremu. Vidi Poglavlje 8.

6.2 Mere opreza koje se odnose na životnu sredinu:

Sprečiti zagađenje zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Vidi Poglavlje 12. Ekološke informacije

6.3 Mere koje treba preduzeti i materijali za sprečavanje širenja i sanaciju:

Manje izlivanje: Natopiti apsorbujućim materijalom i staviti u odgovarajući i pravilno obeležen kontejner radi odlaganja (vidi Poglavlje 13)

Veće izlivanje: Ograditi i ispumpati u odgovarajuće kontejnere.

POGLAVLJE 7. RUKOVANJE I SKLADIŠTENJE

7.1 Rukovanje:
Izbegavati kontakt s očima i kožom. Izbegavati udisanje pare. Koristiti uz adekvatnu ventilaciju. Čuvati u zatvorenom kontejneru. Koristiti uz adekvatnu ventilaciju. Čak i prazni kontejneri mogu sadržati paru; ne seći, ne bušiti, ne drobiti i ne vršiti zavarivanje na ili u blizini praznih kontejnera. Vidi Poglavlje 8, Kontrola izloženosti i lična zaštita.

7.2 Skladištenje:
Ne skladištiti na direktnoj sunčevoj svetlosti. Neupotrebljeni kontejneri moraju biti hermetički zatvoreni, skladištiti u skladu sa dobrom proizvođačkom praksom. Kompatibilni materijali: ugljenični

čelik, nerđajući čelik. Nekompatibilni materijali: aluminijum, bakar, pocinkovani materijali. Više specifičnih informacija nalazi se u Poglavlju 10.

Vreme skladištenja:
U rasutom stanju – upotrebiti u roku od 12 meseci
Bačva/IBC – upotrebiti u roku od 24 meseca

7.3 Specifične krajnje upotrebe
Vidi Tehničke podatke ovog proizvoda

POGLAVLJE 8. KONTROLA IZLOŽENOSTI/LIČNA ZAŠTITA

8.1 Parametri kontrole izloženosti

Ograničenja izlaganja

Sastojak	Lista	Tip	Vrednost
Kalijum hidroksid	Irska OELV UK WEL ACGIH	STEL STEL Ceiling	2mg/m3 2mg/m3 2mg/m3

8.2 Kontrola izloženosti

Lična zaštita

Zaštita organa za disanje
U većini uslova, ne bi trebala biti potrebna nikakva zaštita organa za disanje; međutim, u slučaju kad bi moglo da se pređe ograničenje izlaganja, koristiti odobren respirator za prečišćavanje vazduha sa uloškom za organsku paru sa predfilterom čestica, tipa AP2.

Gutanje
Praktikovati dobru ličnu higijenu. Ne konzumirati i ne skladištiti hranu u zoni rada. Oprati ruke pre pušenje ili jela.

Zaštita kože
U normalnim uslovima, očistiti odeću koja pokriva telo. Kad bi moglo doći do dugotrajnog ili često ponavljanog kontakta, koristiti zaštitnu odeću koja ne propušta ovaj materijal.
Šake Koristiti rukavice otporne na hemikalije klasifikovane po Standardu EN374 koje štite od hemikalija i mikroorganizama.

Izbor specifičnih predmeta, kao što su: rukavice, čizme, kecelja ili odelo za celo telo će zavisiti od operacije.

Zaštita za oči/lice
Koristiti zaštitne naočare sa bočnom zaštitom u skladu sa standardom EN166 ili ekvivalent ili naočare za hemijske radnike tamo gde dolazi do dugotrajnog ili ponavljanog izlaganja.

Tehničke mere zaštite
Ventilacija. Koristiti lokalnu izduvnu ventilaciju ili druge tehničke mere zaštite da bi se nivo u vazduhu održao ispod ograničenja izlaganja. Ako nema primenljivih zahteva ili smernica za ograničenje izlaganja, trebala bi biti dovoljna opšta ventilacija za većinu operacija. Lokalna izduvna ventilacija može biti neophodna u određenim slučajevima.

POGLAVLJE 9. FIZIČKA I HEMIJSKA SVOJSTVA

9.1 Podaci o osnovnim fizičkim i hemijskim svojstvima

Izgled	
Agregatno stanje	Tečno
Boja	Žuta do braon
Miris	Etar
Prag mirisa	Nema dostupnih podataka
pH	11
Tačka topljenja	Nije dostupno
Tačka smrzavanja	Nije dostupno
Tačka ključanja (760 mm Hg)	245 ºC
Tačka paljenja (Zatvorena posuda)	149 ºC
Stopa isparavanja (Butil acetat = 1)	Nema dostupnih podataka
Zapaljivost (čvrsto, gas)	Nije primenljivo na tečnosti
Granice zapaljivosti u vazduhu	**Donja**:1.1 – 1.5%(v) (procenjeno) **Gornja:** 11-14% (v) (procenjeno)
Pritisak pare	<0.1kPa @ 20ºC
Gustina pare (vazduh = 1)	Nema dostupnih podataka
Specifična težina	0.98 25ºC/25ºC (ASTM D891)
Rastvorljivost u vodi (w/w)	Delimično rastvorljiv
Koeficijent raspodele (log Pow)	Nema dostupnih podataka.
Temperatura samopaljenja	207 – 277 ºC (procenjeno)
Temperatura razlaganja	Nema dostupnih podataka
Kinematska viskoznost	21.7mm^2/s @25ºC (DIN51562)
Eksplozivna svojstva	Nema dostupnih podataka
Oksidujuća svojstva	Nema dostupnih podataka

9.2 Ostali podaci

POGLAVLJE 10. STABILNOST I REAKTIVNOST

10.1 Reaktivnost
Nema opasne reakcije u uslovima normalne upotrebe.

10.2 Hemijska stabilnost
Stabilan u preporučenim uslovima skladištenja

10.3 Mogućnost opasnih reakcija
Neće se javiti

10.4 Uslovi koje treba izbegavati
Ne destilovati do isusivanja. Proizvod može oksidirati na povišenim temperaturama. Stvaranje gasa tokom razlaganja može prouzrokovati pritisak u zatvorenim sistemima.

10.5 Nekompatibilni materijali
Jake kiseline, jake baze, jaki oksidatori.

10.6 Opasni proizvodi razlaganja
Proizvodi razlaganja zavise od temperature, dotoka vazduha i prisustva drugih materijala. Proizvodi razlaganja mogu uključivati i nisu ograničeni na: aldehide, ketone i organske kiseline.

POGLAVLJE 11. TOKSIKOLOŠKI PODACI

11.1 Podaci o toksikološkim efektima

Akutna toksičnost

Oralna
Oralna toksičnost jedne doze je niska. Oralna LD_{50} kod pacova je procenjena na 1260 - 2520mg/kg na osnovu informacija za slične proizvode. Nije verovatno da će male količine koje se slučajno progutaju tokom normalnog rukovanja izazvati povrede; gutanje velikih količina može izazvati povrede, opažanja kod životinja: drhtavica, grčevi.

Dermalna
Nije verovatno da će jedno dugotrajno izlaganje dovesti do apsorbovanja materijala preko kože u štetnim količinama. Dermalna LD_{50} nije utvrđena. Dugotrajno izlaganje veoma velikim količinama sastoj(a)ka u ovoj smeši može izazvati pospanost.

Inhalaciona
Nije verovatno da je jedno izlaganje pari opasno. Preterano izlaganje može izazvati iritaciju gornjeg respiratornog trakta. Simptomi su anestetički ili narkotički efekti: mogu se opaziti vrtoglavica i pospanost. LC_{50} za proizvod nije utvrđen.

Iritacija

Oštećenje oka/iritacija oka
Može izazvati blagu privremenu iritaciju oka. Može izazvati umerene povrede rožnjače. Efekti će se možda sporo izlečiti.

Korozija/iritacija kože
Nije verovatno da će kratko izlaganje izazvati značajnu iritaciju kože. Dugotrajno izlaganje može izazvati iritaciju. Može izazvati sušenje i perutanje kože.

Senzibilizacija

Koža
Nisu pronađeni relevantni podaci

Respiratorni organi
Nisu pronađeni relevantni podaci

Toksičnost ponavljane doze
Nisu pronađeni relevantni podaci

Hronična toksičnost i karcinogenost
Nisu pronađeni relevantni podaci

Razvojna toksičnost
Sadrži sastojak(e) koji ne izazivaju urođene mane ili bilo koje druge efekte na fetus kod laboratorijskih životinja.

Reproduktivna toksičnost
Nisu pronađeni relevantni podaci

Genetska toksikologija
In vitro studije genetske toksičnosti su bile negativne za testirane sastojke.

POGLAVLJE 12. EKOLOŠKE INFORMACIJE

12.1 Toksičnost
Ovaj materijal nije klasifikovan kao opasan po vodene organizme (LC_{50}/EC_{50}/IC_{50}/LL_{50}/EL_{50} >100mg/l kod najosetljivijih vrsta)

Akutna i dugotrajna toksičnost za ribe
LC_{50}, Notropis atherinoides, statična, 96h: >100mg/l

12.2 Perzistentnost i razgradljivost
Na osnovu informacija za sličan materijal: na osnovu striktnih OECD smernica za testiranje, ovaj materijal se ne može smatrati kao brzo biološki razgradiv; međutim, ovi rezultati ne znače neophodno da materijal nije biološki razgradiv u uslovima životne sredine.

12.3 Potencijal bioakumulacije
Na osnovu informacija za sličan materijal: ne očekuje se biokoncentracija zbog relativno visoke rastvorljivosti u vodi.

12.4 Mobilnost u zemljištu
Mobilnost u zemljištu: na osnovu informacija za sličan materijal: potencijal za mobilnost u zemljištu je veoma visok (Koc između 0 i 50)

12.5 Rezultati PBT i vPvB procene
Ova supstanca nije procenjena za perzistentnost, bioakumulaciju i toksočnost (PBT)

12.6 Ostali štetni efekti
Ova supstanca se ne nalazi u Aneksu 1 Uredbe (EZ) 2037/2000 o supstancama koje oštećuju ozonski omotač

POGLAVLJE 13. ODLAGANJE

13.1 Metode tretmana otpada
Ovaj proizvod, kad se odlaže u svom neupotrebljenom i nekontaminiranom stanju, treba tretirati kao opasan otpad u skladu sa Direktivom EZ 91/689/EEC. Svako odlaganje mora biti u skladu sa lokalnim ili nacionalnim zakonima i propisima. Ne bacati u kanalizaciju, na tlo ili u bilo kakvu vodu.

POGLAVLJE 14. PODACI O TRANSPORTU

Drumski i železnički
Nije regulisano

Pomorski
Nije regulisano

Vazdušni
Nije regulisano

Unutrašnji vodeni putevi
Nije regulisano

POGLAVLJE 15. REGULATORNI PODACI

15.1 Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom koji su specifični za supstancu ili smešu

Evropski popis postojećih komercijalnih hemijskih supstanci (EINECS)
Sastojci ovog proizvoda su zavedeni u EINECS popisu ili su oslobođeni zahteva inventara.

15.2 Procena bezbednosti hemikalije
Nije primenljivo

POGLAVLJE 16. OSTALI PODACI

16.1 Obaveštenja o opasnostima u poglavlju koji se odnosi na sastav

H302 Štetno ako se proguta
H314 Izaziva ozbiljne opekotine kože i oštećenje oka
H319 Izaziva ozbiljnu iritaciju oka

16.2 Oznake rizika u poglavlju koji se odnosi na sastav
R22 Štetno ako se proguta
R35 Izaziva ozbiljne opekotine
R36 Iritira oči

16.3 Literatura o proizvodu
Dodatne informacije o ovom proizvodu mogu se dobiti direktnim kontaktiranjem kompanije Nasaco.

16.3 Revizija
Identifikacioni broj 40250/0001/MSDS Datum izdavanja 12.01.2012

Informacije navedene u ovom Bezbednosnom listu su tačne prema našem najboljem saznanju, informacijama i uverenju na dan objavljivanja. Date informacije su namenjene samo kao smernice za bezbedno rukovanje, upotrebu, obradu, skladištenje, transport, odlaganje i ispuštanje i ne treba ih smatrati garancijom ili specifikacijom kvaliteta. Informacije se odnose samo na specifičan materijal koji je imenovan i možda ne važe za takav materijal upotrebljen u kombinaciji sa bilo kojim drugim materijalima ili u bilo kojem procesu osim ako je naveden u tekstu. Ako ste dobili ovaj Bezbednosni list od nekog drugog izvora i niste sigurni da li je aktuelan, kontaktirajte nas da bi dobili aktuelnu verziju.

EURO SKIK 2011

POGLAVLJE 1: IDENTIFIKACIJA HEMIKALIJE i PODACI O LICU KOJE STAVLJA HEMIKALIJU U PROMET

Podpoglavlje 1.1 **Identifikacija hemikalije**

Naziv proizvoda: EURO SKIK 2011

Podpoglavlje 1.2 **Identifikovani način korišćenja hemikalije i načini korišćenja koji se ne**

Selektivni flotacioni reagens I inhibitor korozije koji se upotrebljava u industriji:
rudarstvo

Podpoglavlje 1.3 **Podaci o snadbevač u:**

a) Naziv snadbevača "SKIK TEHNOLOGY" d.o.o.

b) Da li je to lice proizvođač, uvoznik,proizvođač distributer ili dalji korisnik

v) Adresa i broj telefona 11000 Beograd, Strumička 73
Pogon za proizvodnju: Novi Sad, Miroslava Prodanovića Mićka 6
Tel:

g) Elektronska adresa lica zaduženog za bezbednosni list mineralns@gmail.com

Podpoglavlje 1.4 **Broj telefona za hitne slučajeve:**

Centar za kontrolu trovanja VMA, Beograd, Crnotravska 17,
+ 381(0) 11 360 8440 (24h)

POGLAVLJE 2: IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

Podpoglavlje 2.1 **Klasifikacija hemikalije**

Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS" br. 105/2013-16, 52/2017-73, 21/2019-208) :

Korozija/iritacija kože, kategorija 1A	*Kor.kože 1A; H314*
Teško oštećenje oka/iritacija oka, kategorija 1	*Ošt.oka 1; H318*
Senzibilizacija kože, kategorija 1	*Senzib.kože 1; H317*
Kratkotrajna (akutna) opasnost po vodenu životnu sredinu, kategorija Akutno 1	*Vod.živ.sred.-ak.1; H400*
Dugotrajna (hronična) opasnost po vodenu životnu sredinu, kategorija Hronično 1	*Vod.živ.sred.-hron.1; H410*

Podpoglavlje 2.2 **Elementi obeležavanja:**

Piktogram opasnosti:



Reč upozorenja: Opasnost.

Obaveštenje o opasnosti:
H314: Izaziva teške opekotine kože i oštećenje oka.
H317: Može da izazove alergijske reakcije na koži.
H410: Veoma toksično po živi svet u vodi sa dugotrajnim posledicama

Obaveštenje o merama predostrožnosti
P260 Ne udisati maglu/paru/sprej.
P280 Nositi zaštitne rukavice/zaštitnu odeću/zaštitu za oči/zaštitu za lice.
P303+P361+P353 AKO DOSPE NA KOŽU (ili kosu): Odmah skinuti svu kontaminiranu odeću. Isprati kožu vodom (ili istuširati se)
P333+P313 Ako dođe do iritacije kože ili osipa: Potražiti medicinski savet/posmatranje.
P305+P351+P338 AKO DOSPE U OČI: Pažljivo isprati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktna sočiva, ukoliko postoje i ukoliko je to moguće učiniti. Nastaviti sa ispiranjem.
P501 Odlaganje sadržaja/ambalaže u skladu sa lokalnim/nacionalnim propisima.

Podpoglavlje 2.3 **Ostale opasnosti**

Smeša ne ispunjava kriterijume za klasifikaciju kao PBT i vPvB.

POGLAVLJE 3: SASTAV/PODACI O SASTOJCIMA

Podpoglavlje 3.1 **Podaci o sastojcima supstance:** Nije primenljivo

Podpoglavlje 3.2 **Podaci o sastojcima smeše:**

Hemijski naziv:	CAS-broj	EC broj	Indeksni broj	Koncentracija [%]	Klasifikacija CLP/G
Benzotiazol-2-tiol	149-30-4	205-736-8	613-108-00-3	30, 0 - 40,0	Senzib.kože 1; H317 Vod.živ.sred.-ak.1; H400 Vod.živ.sred.-hron.1;
Natrijum hidroksid	1310-73-2	215-185-5	011-002-00-6	5,0 - 10,0	Kor.kože 1A; H314

POGLAVLJE 4: MERE PRVE POMOĆI

Podpoglavlje 4.1 **Opis mera prve pomoći**

Udisanje: Izloženu osobu ukloniti sa mesta izlaganja odmah. Zatražiti medicinsku pomoć. Ne primenjivati respiraciju usta-na-usta.

Koža: Zatražiti medicinsku pomoć. Isprati kožu sa dosta sapuna i vode minimum 15 minuta i ukloniti kontaminiranu odeću i obuću. Oprati kontaminiranu odeću pre ponovne upotrebe.

Oči: Ispirati odmah sa puno vode minimum 15 minuta. Obratiti se lekaru. Ne trljati oči i ne držati oči zatvorene.

Ako se proguta: Zatražiti medicinsku pomoć. Ne izazivati povraćanje. Ukoliko je osoba svesna isprati usta vodom i popiti 2-4 čaše mleka ili vode.

Podpoglavlje 4.2 **Najvažniji simptomi i efekti, akutni i odloženi:**

Inhalaciono: Može da izazove iritaciju respiratornog trakta. Izlaganje proizvodima sa visokim sadržajem merkaptana može izazvati mučninu i glavobolju.

Nakon kontakta sa kožom: Može da izazove iritaciju kože, senzibilizaciju i alergijsku reakciju.

Nakon kontakta sa očima: Izaziva iritaciju oka.

Nakon gutanja: Štetno ako se proguta. Može da izazove iritaciju digestivnog trakta. Merkaptani mogu izazvati mučninu.

Podpoglavlje 4.3 **Hitna medicinska pomoć i poseban tretman**

Nije poznato.

POGLAVLJE 5: MERE ZA GAŠENJE POŽARA

Podpoglavlje 5.1 **Sredstva za gašenje požara:**

Gasiti sredstvima prikladnim za gašenje kao vodeni sprej, ugljen dioksid, alcohol-resistentna pena, prah za gašenje. Neprikladna sredstva: Nije poznato.

Podpoglavlje 5.2 **Posebne opasnosti koje mogu nastati od supstanci i smeša:**

Može formirati eksplozivne smeše sa vazduhom prilikom požara. Može doći do formiranja iritirajućih i visoko toksičnih gasova usled požara, kao oksidi ugljenika, oksidi azota, oksidi sumpora.

Podpoglavlje 5.3 **Savet za vatrogasce:**

Nositi apparat za disanje ukoliko je potrebno.

POGLAVLJE 6: MERE U SLUČAJU UDESA

Podpoglavlje 6.1 **Lične predostrožnosti, zaštitna oprema i postupci u slučaju udesa:**

Koristiti ličnu zaštitnu opremu,. Izbegavati pravljenje prasine. Izbegavati udisanje para, gasova. Obezbediti adekvatnu ventilaciju. Za ličnu zaštitnu opremu videti Poglavlje.8.

Podpoglavlje 6.2 **Predostrožnosti koje se se odnose na životnu sredinu:**

Sprečiti da proizvod dospe u kanalizaciju. Sprečiti dalje curenje ako je to bezbedno da se uradi.

Podpoglavlje 6.3 **Mere koje treba preduzeti i materijal za sprečavanja širenja i sanaciju:**

Pokupiti prosutu smešu bez formiranja prašine. Odložiti u odgovarajući kontejner za odlaganje

Podpoglavlje 6.4 **Upućivanje na druga poglavlja:**

Poglavlja 8 i 13

POGLAVLJE 7: RUKOVANJE i SKLADIŠTENJE

Podpoglavlje 7.1 **Predostrožnosti za bezbedno rukovanje:**

Prilikom rukovanja sa proizvodom ne dozvoliti da dospe u oči, kožu ili na garderobu. Izbegavati udisanje isparenja. Obezbediti adekvatnu ventilaciju. Nositi zaštitnu opremu. (poglavlje 8)

Podpoglavlje 7.2 **Uslovi za bezbedno skladištenje, uključujući nekompatibilnosti:**

Čuvati u dobro zatvorenim posudama na hladnom i tamnom mestu. Držati dalje od hrane, pića i hrane za životinje, izolovano od nekompatibilnih supstanci(poglavlje 10)

Podpoglavlje 7.3 **Posebni načini korišćenja:**

Nije poznato.

POGLAVLJE 8: KONTROLA IZLOŽENOSTI i LIČNA ZAŠTITA

Podpoglavlje 8.1 **Parametri kontrole izloženosti**

Naziv supstance	**CAS br**	**DNEL inhalaciono mg/m^3**		**Granične vrednosti**			**Napomene**
		Lokalni efekti	**Sistemski efekti**	**TRGS900**	**MAK**	**EU**	
Benzotiazol-2-tiol	149-30-4	/	8,8	TRGS900	MAK	/	/
Natrijum hidroksid	1310-73-2	1	/	/	/	/	/

Podpoglavlje 8.2 **Kontrola izloženosti i lična zaštita:**

Zaštita kože ruku: Koristiti zaštitne rukavice. Prilikom uklanjanja rukavica nakon upotrebe izbegavati kontakt sa kožom i odložiti kontaminirane rukavice na označeno mesto za to, u odgovarajući kontejner. Oprati i osušiti ruke.
Rukavice trebaju da ispunjavaju specifikacije regulacije EU 2016/425 i standard EN 374.
Dozvoljen materijal rukavica:
Materijal: nitril guma
Minimum debljina sloja: 0,11mm
Vreme proboja: 480 min
Testirani materijal: Dermatril (KCL 740/Aldrich Z677272, veličina M)

Zaštita očiju/lica: Koristiti zaštitne naočare sa bočnim štitnicima. Standard EN-166.

Zaštita kože tela: Kompletno zaštitno odelo za hemikalije.

Zaštita disajnih organa: U slučaju izlaganja koristiti respirator za čestice P95 (US) ili P1 (EU EN 143) tip.

Zaštita od termičkih opasnosti: Nije poznato.

POGLAVLJE 9: FIZIČKA i HEMIJSKA SVOJSTVA

Podpoglavlje 9.1 **Podaci o osnovnim fizičkim i hemijskim svojstvima hemikalije:**

a)	**Izgled-agregatno stanje**	Homogena delimično providna tečnost Crvenkasto – žute do tamno braon boje
b)	**Miris**	karakterističan
v)	**Prag mirisa**	/
g)	**pH hemikalije**	10,77 na 20°C
d)	**tačka mržnjenja**	
đ)	**Početna tačka ključanja i opseg**	>120°C
e)	**Tačka paljenja**	Nema podataka
ž)	**Brzina isparavanja**	Nema podataka
z)	**Zapaljivost**	Nema podataka
i)	**Gornja / donja granica zapaljivosti ili eksplozivnosti**	Nema podataka
j)	**Napon pare**	Nema podataka
k)	**Gustina pare**	Nema podataka
l)	**Relativna gustina**	1,21 – 1,24 g/cm^3
lj)	**Rastvorljivost**	Nema podataka
m)	**Koeficijent raspodele u sistemu n-oktanol/voda**	Nema podataka
n)	**Temperatura samopaljenja**	Nema podataka
nj)	**Temperatura razlaganja**	Nema podataka
o)	**Viskozitet**	10,0 mPa s
p)	**Eksplozivna svojstva**	Nema podataka

r) **Oksidujuća svojstva** Nema podataka

Podpoglavlje 9.2 **Ostali podaci:**

Nema podataka

POGLAVLJE 10: STABILNOST i REAKTIVNOST

Podpoglavlje 10.1 **Reaktivnost:**

Nema dostupnih podataka.

Podpoglavlje 10.2 **Hemijska stabilnost:**

Stabilno pod preporučenim uslovima skladištenja.

Podpoglavlje 10.3 **Mogućnost nastanka opasnih reakcija:**

Nema dostupnih podataka.

Podpoglavlje 10.4 **Uslovi koje treba izbegavati:**

Toplota.

Podpoglavlje 10.5 **Nekompatibilni materijali:**

Oksidujući agensi, jake kiseline.

Podpoglavlje 10.6 **Opasni proizvodi razgradnje:**

Oksidi azota, ugljen-monoksid, oksidi sumpora, iritirajući i toksični gasovi i pare, ugljen-dioksid, azot.

POGLAVLJE 11: TOKSIKOLOŠKI PODACI

Podpoglavlje 11.1 **Podaci o toksičnim efektima:**

Za smešu

Oralno, LD50 pacov > 5000 mg/kg

Za CAS 149-30-4

Očekivani put izlaganja		Respiratorno
a)	**Akutna toksičnost**	Oralno, LD50,pacov 3800 mg/kg Dermalno, LD50,zec, > 7940 mg/kg Inhalaciono, LC50, pacov > 1270 mg/m^3
b)	**Korozivno oštećenje kože / iritacija**	Zec, nema iritacije 24h
v)	**Teško oštećenje oka / iritacija oka**	Zec, nema iritacije 24h
g)	**Senzibilacija respiratornih organa ili kože:**	Buehler Test – Guinea svinja Može izazvati alergijske reakcije na koži Test Maksimilizacije – Guinea svinja Može izazvati alergijske reakcije na koži

d)	**Mutagenost germinativnih ćelija**	Nije klasifikovano Ames test ; S. typhimurium Rezultat: negativan Miš – mužjak, ženka Rezultat: negativan
đ)	**Karcinogenost**	IARC: 2A - Group 2A: Verovatno karcinogeno za ljude
e)	**Toksičnost po reprodukciju**	Nema dostupnih podataka
ž)	**Specifična toksičnost za ciljni organ - jednokratna izloženost:**	Nema dostupnih podataka
z)	**Specifična toksičnost za ciljni organ - viškratna izloženost:**	Nema dostupnih podataka
i)	**Opasnost od aspiracije**	Nema dostupnih podataka

Za CAS 1310-73-2

Očekivani put izlaganja		Kontakt sa kožom i očima
a)	**Akutna toksičnost**	Nije klasifikovano
b)	**Korozivno oštećenje kože / iritacija**	Izaziva ozbiljna oštećenja oka
v)	**Teško oštećenje oka / iritacija oka**	Nije klasifikovano
g)	**Senzibilacija respiratornih organa ili kože:**	Nije klasifikovano
d)	**Mutagenost germinativnih ćelija**	Nije klasifikovano
đ)	**Karcinogenost**	Nije klasifikovano
e)	**Toksičnost po reprodukciju**	Nije klasifikovano
ž)	**Specifična toksičnost za ciljni organ - jednokratna izloženost:**	Nije klasifikovano
z)	**Specifična toksičnost za ciljni organ - viškratna izloženost:**	Nije klasifikovano
i)	**Opasnost od aspiracije**	Nije klasifikovano

POGLAVLJE 12: **EKOTOKSIKOLOŠKI PODACI**

Podpoglavlje 12.1 **Toksičnost:**

CAS 149-40-3 *Ribe*
flow-through test LC50 - Oncorhynchus mykiss (rainbow trout) - 0,73 mg/l - 96 h (OECD Test Guideline 203)
Dafnije
Immobilization EC50 - Daphnia magna (Water flea) - 0,71 mg/l – 48 h (OECD Test Guideline 202)
Alge
Growth inhibition EC50 - Selenastrum capricornutum (green algae) - 0,5 mg/l - 72 h (OECD Test Guideline 201)

CAS 1310-73-2 *LC50 Ribe*
45.4 mg/l (Drugo, 96 h, Salmo gairdneri, Static system, Fresh water, Experimental value)
EC50 Dafnije
40.4 mg/l (Other, 48 h, Ceriodaphnia sp., Experimental value)

Podpoglavlje 12.2 **Perzistentnost i razgradljivost:**
Nema podataka za smešu.
CAS 149-40-3: Biotičko/aerobno izlaganje 28 d <1%, nije biodegradabilno

Podpoglavlje 12.3 **Potencijal bioakumulacije:**
Nema podataka za smešu.
CAS 149-40-3: BCF < 0,8
CAS 1310-73-2 : Nije bioakumulativno

Podpoglavlje 12.4 **Mobilnost u zemljištu:**
Nema podataka

Podpoglavlje 12.5 **Rezultati PBT i vPvB procene**
Nema podataka

Podpoglavlje 12.6 **Ostali štetni efekti**
Veoma toksično za vodeni svet sa dugotrajnim efektima.

POGLAVLJE 13: **ODLAGANJE**

Podpoglavlje 13.1 **Metode tretmana otpada:**

Indeksni broj otpada iz Kataloga otpada
16 10 01* Tečni otpadi na bazi vode koji sadrže opasne supstance
Tretirati u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima. Ne ispuštati u životnu sredinu, odvode, kanalizaciju.

POGLAVLJE 14: **PODACI O TRANSPORTU**

Podpoglavlje 14.1 **UN-broj:**

3082

Podpoglavlje 14.2 **UN naziv za teret u transportu:**

MATERIJA OPASNA PO ŽIVOTNU SREDINU, TEČNA, N.D.N

Podpoglavlje 14.3 **Klasa opasnosti u transportu**

9

Klasifikacioni kod: M6

Podpoglavlje 14.4 **Ambalažna grupa:**

III

Podpoglavlje 14.5 **Opasnost po životnu sredinu:**

Zagađuje životnu sredinu, zagađuje vodu.

Podpoglavlje 14.6 **Posebne predostrožnosti za korisnika:**

Nema.

Podpoglavlje 14.7 **Transport u rasutom stanju:**

Nema

POGLAVLJE 15: **REGULATORNI PODACI**

Podpoglavlje 15.1 **Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom:**

- Zakon o hemikalijama, „Službeni glasnik RS" br. 36/2009-33, 88/2010-158, 92/2011-26, 93/2012-26, 25/2015-3.
- Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN: „Službeni glasnik RS" br.105/2013-16, 52/2017-73, 21/2019-208
- Pravilnik o Spisku klasifikovanih supstanci „Službeni glasnik RS" br. 22/2020-1
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada: „ S l u ž b e n i g l a s n i k R S " b r . 5 6 / 2 0 1 0 - 1 8 , 9 3 / 2 0 1 9 - 2 3 2
- Zakon o transportu opasnog tereta, „Službeni glasnik RS" br. 88/2010-187, 10/2016-34 (dr.zakon), 83/2018-41 (dr.zakon).
- ADR, Evropski sporazum o međunarodnom drumskom prevozu opasne robe, Tom 1: „Službeni glasnik RS" br. 11, dec 2019
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama, „Službeni glasnik RS" br.106/2009-13, 117/2017-20

Podpoglavlje 15.2 **Procena bezbednosti hemikalije:**

Procena bezbednosti hemikalije nije uradjena

POGLAVLJE 16: **OSTALI PODACI**

Skraćenice

ADR European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road – Evropski sporazum koji se tiče međunarodnog drumskog prevoza opasne robe.

CAS Chemical Abstract Service – Broj hemijskog jedinjenja i nekih smeša.

EU European Union – Evropska Unija

IATA International Air Transport Association – Udruženje za međunarodni avio saobraćaj

ICAO International Civil Aviation Organization – Organizacija međunarodnog civilnog avio saobraćaja

IMDG International Maritime Dangerous Goods – Opasne materije za međunarodni pomorski saobraćaj

IMO International Maritime Organization – Organizacija međunarodnog pomorskog saobraćaja

RID International Rule for Transport of Dangerous Substances by Railway – Međunarodna norma za železnički transport opasnih supstanci

DNEL Derived No Effect Levels Izvedena doza bez efekta

EC broj EC number, European Commission number - Broj Evropske komisije/

LC50 Lethal concentration 50% - Srednja smrtna koncentracija

LD50 Lethal Dose 50% - Srednja smrtna doza

MDK Maksimalno dozvoljena koncentracija

PNEC Predicted No Effect Concentration - Koncentracija koja nema efekta na životnu sredinu

STEL Short-Term Exposure Limit /Kratkotrajna granicna vrednost, 15 min/

TWA Time Weighted Averages /Prosecna koncentracija uzorka, za 8h izlaganje/

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA TRGOVINU I USLUGE d.o.o.
Ustanička 218
11000 Beograd
tekući račun: 340-11004471-79, 155-16437-72
275-0010220709768-60
Tel-fax: +381 11 377 46 55; +381 11 377 46 83
PIB 100023226
E-MAIL:office@bin-commerce.com

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)

BEZBEDNOSNI LIST

POGLAVLJE 1. Identifikacija hemikalije i podaci o licu koje stavlja hemikaliju u promet

Podpoglavlje 1.1 Identifikacija hemikalije

Naziv hemikalije:	**KALIJUM ETIL KSANTAT (KEX)**
Drugi naziv:	Kalijum O-etilditiokarbonat
CAS broj:	140-89-6
EC broj:	205-439-3

Podpoglavlje 1.2. Identifikovani načini korišćenja hemikalije i načini korišćenja koji se ne preporučuju

Upotreba materijala: Flotacijsko sredstvo u rudarstvu, u gumarskoj industriji.
Načini korišćenja koji se ne preporučuju: hemikaliju ne bi trebalo koristiti u bilo koju drugu svrhu osim gore navedenu.

Podpoglavlje 1.3 Podaci o snabdevaču:

Proizvođač:	BIN COMMERCE d.o.o. Ustanička 218 11050 Beograd
Telefoni/fax:	+381 11 377 46 55
E-mail:	office@bin-commerce.com

Podpoglavlje 1.4 Broj telefona za hitne slučajeve

Centar za kontrolu trovanja VMA, Crnotravska 17, Beograd, Srbija
- Broj telefona (centrala): 011 266 11 22, 266 27 55
- **Broj dežurnog toksikologa (24 časa dnevno): 011 360 84 40**

POGLAVLJE 2. Identifikacija opasnosti

Podpoglavlje 2.1 Klasifikacija hemikalije

Klasifikacija hemikalije prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019):

Klasa i kategorija opasnosti	**Obaveštenje o opasnosti**
Zapaljive čvrste supstance i smeše, kategorija 1;	H228
Akutna toksičnost – peroralno, kategorija 4;	H302
Akutna toksičnost – inhalaciono, kategorija 4;	H332
Iritacija kože, kategorija 2;	H315

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)

Iritacija oka, kategorija 2;	H319
Specifična toksičnost za ciljni organ – jednokratna izloženost, kategorija 3, iritacija respiratornih organa;	H335

Podpoglavlje 2.2 Elementi obeležavanja
Elementi obeleževanja za hemikaliju (supstancu) prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019):

Elementi na etiketi:

Piktogram opasnosti:



GHS02 GHS07

Reč upozorenja: Opasnost

Obaveštenje o opasnosti (H):
H228 Zapaljiva čvrsta supstanca ili smeša.
H302 Štetno ako se proguta.
H332 Štetno ako se udiše.
H315 Izaziva iritaciju kože.
H319 Dovodi do jake iritacije oka.
H335 Može da izazove iritaciju respiratornih organa.

Dodatno obaveštenje o opasnosti:
EUH018 *„Pri upotrebi može da obrazuje zapaljivu/eksplozivnu smešu para–vazduh."*

Obaveštenja o merama predostrožnosti:
Prevencija:
P210 Držati dalje od toplote, vrućih površina, varnica, otvorenog plamena i drugih izvora paljenja. Zabranjeno pušenje
P261 Izbegavati udisanje prašine/dima/gasa/magle/para/spreja.
P270 Ne jesti, ne piti i ne pušiti prilikom rukovanja ovim proizvodom.
P280 Nositi zaštitne rukavice/ zaštitnu odeću/ zaštitu za oči/ zaštitu za lice.
Reagovanje:
P301+P312 AKO SE PROGUTA: Pozvati CENTAR ZA KONTROLU TROVANJA ako se osećate loše
P302+P352 AKO DOSPE NA KOŽU: Isprati sa dosta vode/sapuna/ 3% vodenog rastvora sirćetne kiseline.
P304+P340 AKO SE UDAHNE: Izneti osobu na svež vazduh i staviti je u položaj koji olakšava disanje.
P305+P351+P338 AKO DOSPE U OČI: Pažljivo ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktna sočiva, ukoliko postoje i ukoliko je to moguće učiniti. Nastaviti sa ispiranjem.
P332+P313 Ako dođe do iritacije kože: Potražiti medicinski savet/ mišljenje.

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)

Skladištenje:
P405 Sladištiti pod ključem.
Odlaganje:
P501 Odlaganje sadržaja/ ambalaže u kontejner za odlaganje otpada u skladu sa nacionalnim propisima RS.

Podpoglavlje 2.3 Ostale opasnosti

Kriterijumi za identifikaciju kao PBT ili vPvB: Smeša ne ispunjava kriterijume za klasifikaciju kao perzistentna, bioakumulativna i toksična (PBT) ili veoma perzistentna i veoma bioakumulativna (vPvB).

Podaci o drugim štetnim efektima na zdravlje ljudi: /

Podaci o štetnim efektima na životnu sredinu: /

POGLAVLJE 3. Sastav/ Podaci o sastojcima

Podpoglavlje 3.1 Podaci o sastojcima supstance

Naziv komponente	*CAS/ EC/ Broj*	*EC-indeks. Broj*	*Sadržaj (mas%)*	*Klasifikacija***
Kalijum o-etilditiokarbonat	140-89-6/ 205-439-3	-	≥ 90	Zap..čvrst.1; H228 Ak. toks. 4; H302 Ak. toks. 4; H332 Irit. kože 2; H315 Irit. oka 2; H319 Spec.toks.-JI 3; H335
Kalijum hidroksid; kaustična potaša (kamena soda)	1310-58-3/ 215-181-3	019-002-00-8	< 2	Ak.toks. 4*; H302 Kor. kože 1A; H314
Dikalijum sulfid; kalijum sulfid	1312-73-8/ 215-197-0	016-006-00-1	≤ 1	Kor. kože 1B; H314 Vod. živ. sred. - ak. 1; H400 EUH031

***Klasifikacija hemikalije prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019)*

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)

Podpoglavlje 3.2 Podaci o sastojcima smeše
Nije primenljivo.

POGLAVLJE 4. Mere prve pomoći

Podpoglavlje 4.1 Opis mera prve pomoći
U kontaktu sa očima: Širom otvorenih kapaka ispirati oči čistom vodom bar 15 minuta. Može se koristiti i 2% rastvor borne kiseline. Odmah pozvati oftalmologa.

U kontaktu sa kožom:. Odmah skinuti kontaminiranu odeću. Oprati vodom i sapunom. Ne upotrebljavati rastvarače. Koristiti 3% vodeni rastvor sirćetne kiseline.

Inhalacija: Izloženu osobu prebaciti u prostoriju sa svežim vazduhom, i staviti je u položaju koji olakšava disanje, po potrebi dati veštačko disanje. Ukoliko je disanje otežano, pozvati lekara.

Ako se proguta: Ukoliko je osoba u svesnom stanju, ne izazivati povraćanje, dati mu da ispira usta vodom (najmanje 500ml). Odmah pozvati lekara. Ako zatrovani spontano povraća, nagnuti ga napred. Ukoliko je u nesvesti, odmah zatražiti lekarsku pomoć.

Podpoglavlje 4.2. Najvažniji simptomi i efekti, akutni i odloženi
Povraćanje, glavobolja, mučnina.

Podpoglavlje 4.3. Hitna medicinska pomoć i poseban tretman
Pokazati bezbednosni list ili etiketu osobi koja pruža prvu pomoć i lekaru. Nema specifičnog protiv otrova, lečenje zatrovanog treba usmeriti na suzbijanje simptoma i na kliničko stanje zatrovanog.

POGLAVLJE 5. Mere za gašenje požara

Podpoglavlje 5.1 Sredstva za gašenje
Ugljen dioksid, suve hemikalije, prah, pena i vodena magla.

Podpoglavlje 5.2. Posebne opasnosti koje mogu nastati od supstanci i smeša
Oslobođena toplota može izazvati razlaganje ksantogenata pri čemu nastaje ugljendisulfid.
Njegovim sagorevanjem nastaje toksičan gas, sumpordioksid.

Podpoglavlje 5.3. Savet za vatrogasce
Obavezno nositi odgovarajuće zaštitno odelo i aparat za disanje.

POGLAVLJE 6. Mere u slučaju udesa

Podpoglavlje 6.1 Lične predostrožnosti, zaštitna oprema i postupci u slučaju udesa
Koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu. Držati dalje od nezaštićenih osoba. Obezbediti adekvatnu ventilaciju.
Za zaštitnu opremu pogledati Poglavlje 8.

Podpoglavlje 6.2 Predostrožnosti koje se odnose na životnu sredinu
Ne dozvoliti da ode u površinske i podzemne vode i kanalizaciju. Sprečiti zagađenje zemljišta.

Podpoglavlje 6.3 Mere koje treba preduzeti i materijal za sprečavanje širenja i sanaciju
Ukloniti sve izvore paljenja, lica bez odgovarajuće zaštitne opreme udaljiti sa lica mesta. Zabraniti pristup nezaposlenim licima dok se ne izvrši čišćenje. Uklanjanje prosutog materijala mogu da vrše isključivo za to obučene osobe. Na proizvod ne sipati vodu (može doći do oslobađanja toplote i štetnih para), već pokupiti u pripremljene posude. Očišćenu površinu oprati sa dosta vode.
Sa otpadom postupati u skladu sa propisima RS, koji se odnose na opasan otpad.

Podpoglavlje 6.4. Upućivanje na druga poglavlja
Broj telefona za hitne slučajeve videti u poglavlju 1.
Za bezbedno rukovanje hemikalijom pogledati poglavlje 7.
Za informacije o ličnoj zaštitnoj opremi pogledati poglavlje 8.
O metodama tretmana otpada pogledati poglavlje 13.

POGLAVLJE 7. Rukovanje i skladištenje

Podpoglavlje 7.1 Predostrožnosti za bezbedno rukovanje
Obezbediti dobru ventilaciju radnog mesta. Obavezno je koristiti lična zaštitna sredstva. Izbegavati svaki kontakt sa kožom, očima i disajnim organima. Voditi računa da se sve aktivnosti odvijaju daleko od izvora toplote, otvorenog plamena i bez stvaranja varnica. Obavezno je korišćenje alata koji ne varniči. Sva oprema koja se koristi mora biti uzemljena, kako bi eventualno nastali statički elektricitet mogao biti odveden. Sva elektro oprema mora biti izvedena za rad u eksplozivnoj zaštiti. Ne pušiti.

Podpoglavlje 7.2 Uslovi za bezbedno skladištenje, uključujući nekompatibilnosti
Proizvode držati u originalnoj, dobro zatvorenoj ambalaži, na suvom i hladnom mestu. Držati dalje od izvora toplote i oksidacionih sredstava.

Podpoglavlje 7.3 Posebni načini korišćenja
Nisu poznati

POGLAVLJE 8. Kontrola izloženosti i lična zaštita

Podpoglavlje 8.1 Parametri kontrole izloženosti
Ne sadrži supstance za koje važe granične vrednosti izlaganja na radu.

Podpoglavlje 8.2 Kontrola izloženosti i lična zaštita
*Opšte sigurnosne mere***:**
Primeniti uobičajene mere rukovanje hemikalijama. Držati dalje od životnih namirnica, pića i stočne hrane. Prati ruke pre pauze i na kraju rada. Obezbediti dobru ventilaciju radnog mesta. Obavezno je koristiti lična zaštitna sredstva. Izbegavati svaki kontakt sa kožom, očima i disajnim organima.
Odeća: Zaštitno odelo otporno na hemikalije i urađeno od materijala koji ne varniči.

Obuća: Gumene ili PVC čizme.
Zaštita ruku: Rukavice od gume ili PVC.
Zaštita očiju: Zaštitne naočare ili štit za lice.
Zaštita disajnih organa: Respirator sa filterom i cedilom za organske gasove i pare, zaštitna maska sa cedilom za organske gasove i pare
Industrijska higijena: Nakon rada sa proizvodom promeniti kontaminiranu odeću, oprati ruke i lice.

POGLAVLJE 9. Fizička i hemijska svojstva

Podpoglavlje 9.1 Podaci o osnovnim fizičkim i hemijskim svojstvima hemikalije

a) Izgled (agregatno stanje):	čvrsto (prah, peleti)
Boja:	svetlo žute do žute boje
b) Miris:	neprijatan
c) Prag mirisa:	nije primenljivo
d) pH-vrednost:	nije primenljivo
e) Tačka topljenja/tačka mržnjenja:	195,02 °C na 101 325 Pa
f) Početna tačka ključanja i opseg ključanja:	462,37 °C na 101 325 Pa
g) Tačka paljenja:	podatak nije dostupan
h) Brzina isparavanja:	nije primenljivo
i) Zapaljivost (čvrsto, gasovito):	zapaljiv kao i prizvodi raspadanja
j) Gornja/donja granica zapaljivosti ili eksplozivnosti:	50(vol%) za zaostale pare ugljendisulfida/1,5(vol%) za zaostale pare ugljendisulfida
k) Napon pare:	0 Pa na 25 °C
l) Gustina pare:	nije primenljivo
m) Relativna gustina:	1,24 na 25 °C
n) Rastvorljivost:	4,363 - 1 000 g/L na 25 °C i pH 7 (u vodi)
o) Koeficijent raspodele u sistemu n-oktanol/voda:	log Pow -2,24 na 25 °C i pH 7
p) Temperatura samopaljenja:	90-120 °C na 101,3 kPa
q) Temperatura razlaganja:	podatak nije dostupan
r) Viskozitet:	nije primenljivo
s) Eksplozivna svojstva:	nije eksplozivan
t) Oksidujuća svojstva:	nije primenljivo

Podpoglavlje 9.2. Ostali podaci
Nema podataka

POGLAVLJE 10. Reaktivnost i stabilnost

Podpoglavlje 10.1. Reaktivnost
Proizvod nije reaktivan.

Podpoglavlje 10.2. Hemijska stabilnost
Proizvod stabilan u propisanim uslovima skladištenja, temperature i pritiska.
Podpoglavlje 10.3. Mogućnost nastanka opasnih reakcija
U kontaktu sa arsenom može doći do paljenja i stvaranja zapaljivih gasova ili para.
Podpoglavlje 10.4. Uslovi koje treba izbegavati
Sve aktivnosti se moraju odvijati daleko od izvora toplote, otvorenog plamena i bez stvaranja varnica. Dekompozicija se neće desiti ako se koristi i skladišti u skladu sa specifikacijama. Izbegavati kontakt sa vlagom i vodom.
Podpoglavlje 10.5. Nekompatibilni materijali
Oksidujući agensi, jake kiseline i baze
Podpoglavlje 10.6. Opasni proizvodi razgradnje
Oksidi sumpora, ugljenika, ugljendisulfid.

POGLAVLJE 11. Toksikološki podaci

Podpoglavlje 11.1.Podaci o toksičnim efektima

a) Akutna toksičnost:
LD_{50} (peroralno, miš): 411-730 mg/kg
LC_{50} (4 h) (inhalaciono, pacov) 32.19 - 10 350 mg/m³
Na osnovu navedenih podataka iz literature proizvod je:
Akutno toksičan– peroralno, kategorija 4
Akutno toksičan – inhalacionono, kategorija 4
b) *Korozija kože/iritacija kože:* Iritira kožu i sluzokožu.
v) Teško oštećenje oka/iritacija oka: Ova supstanca deluje nadražujuće na oči.
g) Senzibilizacija respiratornih organa/senzibilizacija kože: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti.
d) Mutagenost germinativnih ćelija: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti.
đ) Karcinogenost: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti.
e) Toksičnost po reprodukciju: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti
ž) Specifična toksičnost za ciljni organ – jednokratna izloženost: Ova supstanca može da izazove iritaciju respiratornih organa.
z) Specifična toksičnost za ciljni organ – višekratna izloženost: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti
i) Opasnost od aspiracije: Nema podataka da ispunjava kriterijume za ovu klasu opasnosti.

Nema dokaza o dugoročnom delovanju ksantata na čoveka ili životinju. Produženo izlaganje ksantatima uzrokuje negativne efekte na centralni nervni sistem kod miševa, toksični efekti su zabeleženi na bubrezima i jetri pasa i mačaka.

POGLAVLJE 12. Ekotoksikološki podaci

Podpoglavlje 12.1. Toksičnost
LC_{50} (24 h) 10 mg/L - ribe
Navedni podatak je iz literature.
Podpoglavlje 12.2. Perzistentnost i razgradljivost
Supstanca je brzo razgradljiva.
Podpoglavlje 12.3. Potencijal bioakumulacije
Podaci nisu dostupni.
Podpoglavlje 12.4. Mobilnost u zemljištu
Podaci nisu dostupni.
Podpoglavlje 12.5. Rezultati PBT i vPvB procene
Proizvod ne ispunjava kriterijume za PBT i vPvB.
Podpoglavlje 12.6. Ostali štetni efekti
Nisu poznati.
Ne dozvoliti da ode u površinske i podzemne vode i kanalizaciju. Sprečiti zagađenje zemljišta.
Sa otpadom postupati u skladu sa propisima RS, koji se odnose na opasan otpad.

POGLAVLJE 13. Odlaganje

Podpoglavlje 13.1. Metode tretmana otpada
Proizvod:
Ne sme dospeti u kanalizaciju i životnu sredinu. Prosuta hemikalija se usisava ili čisti i prikuplja u označene kontejnere.
Postupati u skladu sa aktuelnim propisima RS, koji se odnose na odlaganje opasnih materija i opasnog otpada.
Ambalaža:
Odlagati u skladu sa zakonskom regulativom RS, koja se odnosi na opasan ambalažni otpad..

POGLAVLJE 14. Podaci o transportu

Podpoglavlje 14.1. UN broj
UN-broj: 3342
Podpoglavlje 14.2. UN naziv za teret u transportu
KSANTATI
Podpoglavlje 14.3. Klasa opasnosti u transportu
Drumski saobraćaj i železnica ADR/RID: 4.2
Podpoglavlje 14.4. Ambalažna grupa
Grupa pakovanja: II
Podpoglavlje 14.5. Opasnost po životnu sredinu
Toksično po živi svet u vodi sa dugotrajnim posledicama.

Podpoglavlje 14.6. Posebne predostrožnosti za korisnika
Nema podataka.
Podpoglavlje 14.7. Transport u rasutom stanju
Nije primenljivo.

POGLAVLJE 15. Regulatorni podaci

Podpoglavlje 15.1. Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom

- Lista za autorizaciju:	/
Lista kandidata za autorizaciju (SKIZ):	/
- Kategorija Seveso:	Proizvod jeste predmet Seveso Direktive, kategorija E2
- Propisi Republike Srbije:	Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012, 25/2015) Zakon o transportu opasne robe („Sl. glasnik RS", br. 104/2016, 83/2018, 95/2018-dr. zakon, 10/2019-dr. zakon) Pravilnik o sadržaju bezbednosnog lista („Sl. glasnik RS", br. 100/2011) Pravilnik o Spisku klasifikovanih supstanci („Sl. glasnik RS", br. 19/2019) Klasifikacija prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN ("Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019) Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018-dr. zakon) Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 95/2018-dr. zakon) Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS", br. 56/2010) Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015, 113/2017-dr. zakon) Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama („Sl. glasnik RS", br. 106/2009, 117/2017) Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu („Sl. glasnik RS", br. 92/2008, 101/2018) Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018-dr. zakon)

Podpoglavlje 15.2. Procena bezbednosti hemikalije
Procena bezbednosti nije sprovedena.

POGLAVLJE 16. Ostali podaci

Značenje obaveštenja o opasnosti (H oznake) koje su navedene u podpoglavlju 3.1.:
H228 Zapaljiva čvrsta supstanca ili smeša.
H302 Štetno ako se proguta.
H314 Izaziva teške opekotine kože i oštećenje oka.
H315 Izaziva iritaciju kože.
H319 Dovodi do jake iritacije oka.
H332 Štetno ako se udiše.
H335 Može da izazove iritaciju respiratornih organa.
H400 Veoma toksično po živi svet u vodi.

Obaveštenja o merama predostrožnosti:
Prevencija:
P210 Držati dalje od toplote, vrućih površina, varnica, otvorenog plamena i drugih izvora paljenja. Zabranjeno pušenje
P261 Izbegavati udisanje prašine/dima/gasa/magle/para/spreja.
P270 Ne jesti, ne piti i ne pušiti prilikom rukovanja ovim proizvodom.
P280 Nositi zaštitne rukavice/ zaštitnu odeću/ zaštitu za oči/ zaštitu za lice.
Reagovanje:
P301+P312 AKO SE PROGUTA: Pozvati CENTAR ZA KONTROLU TROVANJA ako se osećate loše
P302+P352 AKO DOSPE NA KOŽU: Isprati sa dosta vode/sapuna/ 3% vodenog rastvora sirćetne kiseline.
P304+P340 AKO SE UDAHNE: Izneti osobu na svež vazduh i staviti je u položaj koji olakšava disanje
P305+P351+P338 AKO DOSPE U OČI: Pažljivo ispirati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktna sočiva, ukoliko postoje i ukoliko je to moguće učiniti. Nastaviti sa ispiranjem.
P332+P313 Ako dođe do iritacije kože: Potražiti medicinski savet/ mišljenje.
Skladištenje:
P405 Sladištiti pod ključem.
Odlaganje:
P501 Odlaganje sadržaja/ ambalaže u kontejner u skladu sa nacionalnim propisima RS.

Skraćenice i akronimi:
vPvB Veoma perzistentne i veoma bioakumulativne supstance.
PBT Perzistentne, bioakumulativne i toksične supstance.
LD_{50} Letalna doza 50%, odnosi se na dozu toksične supstance koja ubija 50% testirane populacije.
LC_{50} Letalna koncentracija 50%, odnosi se na dozu toksične supstance koja ubija 50% testirane populacije.
ADR Drumski saobraćaj
RID Železnički saobraćaj

Izmene u odnosu na prethodne verzije bezbednosnog lista:

U podpoglavlju 1.1. (Identifikacija hemikalije) izvršena je izmena drugog naziva hemikalije i naveden je naziv na srpskom jeziku.
U podpoglavlju 2.2. (Elementi obeležavanja) dodato je Dodatno obaveštenje o opasnosti EUH018.
U podpoglavlju 3.1. (Podaci o sastojcima supstance) izmenjeni su stari nazivi sastojaka i navedeni su ispravni nazivi sastojaka u skladu sa GHS pravilnikom. Takođe su navedeni i efekti najveće koncentracije svakog od sastojaka.
U podpoglavlju 9.1 (Podaci o osnovnim fizičkim i hemijskim svojstvima hemikalije) navedeni su ažurirani podaci za određene parametre.

Datum prve izrade: 28.11.2012.
Verzija: 9.0
Br. revizije: 1.0, datum izrade revidiranog bezbednosnog lista: 26.09.2019.
Bezbednosni list U skladu sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ("Sl. glasnik RS", br. 100/2011)
U podpoglavlju 11.1. (Podaci o toksičnim efektima) kontatovano je da je proizvod na osnovu prikazanih litaraturnih podataka akutno toksičan, kategorija 4, peroralno i dermalno.
U podpoglavlju 12.1. (Toksičnost) je navedeno da je prikazana vrednost LC_{50} podatak iz literature.
Izmene nakon izvršene revizije 3.0 verzije 8.0. Bezbednosnog lista:

Datum: 08.11.2018.
U podpoglavlju 15.1. (Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom) ažurirani su Propisi Republike Srbije.
Izmene nakon verzije 9.0. Bezbednosnog lista:

Datum: 15.03.2019.
U podpoglavlju 2.1. (Klasifikacija hemikalije) izmenjena je klasifikacija.
U podpoglavlju 2.2. (Elementi obeležavanja) izmenjeni su elementi obeležavanja na osnovu izmenjene klasifikacije.
U podpoglavlju 3.1. (Podaci o sastojcima supstance) izmenjena je klasifikacija .
U podpoglavlju 15.1. (Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom) ažurirani su Propisi Republike Srbije.
Izmene nakon izvršene revizije 1.0 verzije 9.0. Bezbednosnog lista:

Datum: 26.09.2019.
U podpoglavljima 2.1. (Klasifikacija hemikalije) i 2.2 (Elementi obeležavanja) ažuriran je Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN.
U podpoglavlju 15.1. (Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom) ažurirani su Propisi Republike Srbije.
U poglavlju 16 (Ostali podaci, upućivanje na osnovnu literaturu i izvore podataka) ažurirani su Propisi Republike Srbije.

Ova vezija Bezbednosnog lista zamenjuje sve prethodne verzije.

Upućivanje na osnovnu literaturu i izvore podataka

- Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019)
- Pravilnik o sadržaju bezbednosnog lista („Sl. glasnik RS", br. 100/2011)
- Pravilnik o Spisku klasifikovanih supstanci („Sl. glasnik RS", br. 19/2019)
- sajt Evropske Agencije za hemikalije (ECHA): https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/ec-inventory

Preporuka proizvođača: Obezbediti zaposlenima pisana uputstva i instrukcije o rizicima, opasnostima i preventivnim merama pri upotrebi, manipulaciji i skladištenju. Neprekidno vršiti obuke zaposlenih.

Napomena:
Informacije navedene u bezbednosnom listu su zasnovane na našim saznanjima o navedenom proizvodu. Ne prestavljaju garanciju u vezi sa osobinama proizvoda. Ne snosimo nikakvu zakonsku odgovornost za bilo kakave posledice upotrebe i/ili zloupotrebe informacija koje su ovde navedene.

KRAJ BEZBEDNOSNOG LISTA