

**"GEOSTIM" d.o.o. Beograd**
PREDUZEĆE ZA ISTRAŽIVANJE,
EKSPLOATACIJU I PROMET
MINERALNIH SIROVINA

adresa: Debarska 23/12
tel: 381 11 782-3-287
fax: 381 11 782-3-287
www.geostim.rs
Mat.br. 20210923
PIB: 104679082

e-mail: geostim@mts.rs
geostim@yahoo.com
ŽR: 330-4004904-88
ŽR: 265-6530310000133-48
ŽR: 250-1030001195770-35



Sertifikat izdat 12.10.2015.
Trenitno valjanost proverite putem QR kode

**ZAHTEV ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA
ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE GRANODIORITA
KAO TGK IZ LEŽIŠTA "RAVNAJA" Radalj kod Malog Zvornika**

Autori:
Stojan Aničić, dip.ing geolog.

Direktor:
Nikola Međak, dip.ing. geolog

Mr. Radovan Klačar, dip.ing.rudar

Beograd, 2018god.

Sadržaj

0. UVODNE NAPOMENE	3
1.0. NOSILAC PROJEKTA.....	4
1.1. Zakonska regulativa korišćena u fazi odlučivanja o potrebi procene uticaja Projekta na životnu sredinu....	4
1.2. Metodologija primenjena u postupku izrade Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja.....	5
2.0. OPIS PROJEKTA....	7
2.1. Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi redovnog rada.....	7
2.2. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka.....	25
2.3. Procena vrste i količine očekivanih otpadnih materija i emisija koji su rezultat redovnog rada projekta.....	30
3. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA, koje je nosilac projekta razmotrio i najvažnijih razloga za odlučivanje, vodeći računa o uticaju na životnu sredinu.....	33
4. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I OKRUŽENJU PLANIRANOG PROJEKTA KOJI MOGU BITI IZLOŽENI UTICAJIMA....	35
4.1. Stanovništvo.....	35
4.2. Flora i fauna.....	35
4.3. Zemljište.....	36
4.4. Voda.....	36
4.5. Vazduh.....	38
4.6. Klimatske karakteristike.....	38
4.7. Građevine.....	38
4.8. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta.....	38
4.9. Pejzaž.....	39
4.10. Međusobni odnosi navedenih činilaca.....	39
5.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU (neposrednih i posrednih, sekundarnih, kumulativnih, kratkoročnih, srednjeročnih i dugoročnih, stalnih, privremenih, pozitivnih i negativnih) do kojih može doći usled:.....	41
5.1. Postojanje projekta.....	41
5.2. Korišćenje prirodnih resursa.....	42
5.3. Emisija zagađujućih materija, stvaranja neugodnosti i uklanjanje otpada..	42
6.0. OPIS MERA PREDVIĐENIH ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE, OTKLANJANJE I MINIMIZIRANJE ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	49
6.1. Način prečišćavanja nusprodukata koji se javljaju u toku eksploatacije...	49
7.0. NETEHNIČKI REZIME INFORMACIJA Od 2 do 6....	53
8.0. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA.....	57
GRAFIČKI PRILOZI	58
OBRAZAC UZ ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O PROCENI UTICAJA.....	59

0. UVODNE NAPOMENE

Preduzeće "Stanković Granit" doo Mali Zvornik, završilo je istraživanje granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena na lokalitetu „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika, a sada je ponovno započelo izradu projektne dokumentacije predviđene članom 77 Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 101/2015 za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju“ i „Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ za eksploataciju granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika, na katastarskim parcelama: K.p.br. 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku, (Prilozi Zahteva).

Za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i izvođenje rudarskih radova“ i izradu projektne dokumentacije predviđene Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ potrebno je izraditi **Studiju procene uticaja eksploatacije na životnu sredinu**.

Obim i sadržaj Studije o proceni uticaja eksploatacije granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika na životnu sredinu neka obuhvati prostor eksploatacionog polja u okviru koordinata datih u Zahtevu u prilogu na katastarskoj parceli broj 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1, lista nepokretnosti 1403 Katastra nepokretnosti u M.Zvorniku, (Prilog Zahteva) u ukupnoj površini od 4,6146ha.

Zakonski postupak dobijanja Saglasnosti na predmetnu Studiju, između ostalog, zahtijeva i izradu „Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije granodiorita kao tgg iz ležišta „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika .

Sadržina Zahteva je definisana članom 8 Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl.Gl.R.S, broj 135/2004, 36/2009) i Pravilnikom o sadržini zahtev o potrebi procene uticaja i sadržini zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl.Gl. RS, br.69/2005.)

Obim i sadržaj Studije o proceni uticaja eksploatacije granodiorita na površinskom kopu „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika na životnu sredinu neka obuhvati prostor eksploatacionog polja u okviru koordinata datih u Zatevu u prilogu na katastarskim parcelama broj 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku u ukupnoj površini od 4,6146 ha.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1.0. Nosilac Projekta

Privredno društvo "Stanković Granit" doo Mali Zvornik

Ulica: Svetosavska 254

Mat.broj: 17034740

PIB: 100550055

1.1. Zakonska regulativa koja će se koristiti u fazi odlučivanja o potrebi procene uticaja Projekta na životnu sredinu

Za Zahtev za ocenu potrebe za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta, koristi će se sledeća Zakonska regulativa:

Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS", br. 135/04, 36/09, 36/09 (dr. zakon), 72/09 (dr. zakon), 43/11 (US) i 14/16);

Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 36/09);

Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispr., 64/10 (US), 24/11, 121/12, 42/13 (US), 50/13 (US), 98/13 (US), 132/14 i 145/14);

Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 25/15);

Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS" br. 36/09, 88/10 i 14/16);

Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS", br. 36/09);

Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS", br. 36/09 i 10/13);

Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS" br. 36/09, 88/10);

Zakon o vodama („Sl. glasnik RS", broj 30/10, 93/12 i 101/16);

Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS", br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr. i 14/16);

Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS" br. 111/09 i 20/15);

Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS", br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);

Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima („Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/84, 18/89, „Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, i 48/94);

Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS", br. 101/05 i 91/15);

Zakon o vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS", br. 111/09, 92/11 i 93/12);

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS" br. 88/11);

Zakon o potvrđivanju konvencije o očuvanju Evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa („Sl. glasnik RS", - međunarodni ugovori br. 102/07);

Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 114/08);

Uredba o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade („Sl. glasnik RS" br. 54/10, 86/11, 15/12, 41/13 i 3/14);

Uredba o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade („Sl. glasnik RS" br. 54/10, 86/11, 15/12 i 3/14);

Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacioniranih izvora zagađivanja („Službeni glasnik RS", broj 5/16); Uredba o

graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacioniranih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, broj 111/15);

Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS” br. 11/10, 75/10 i 63/13);

Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 75/10);

Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS” br. 24/14);

Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioritenih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske i podzemne vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. Glasnik RS”, br. 24/14);

Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS” br. 67/11, 48/12 i 1/16);

Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS” br. 50/12);

Uredba o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. Glasnik RS” br. 88/10).

Uredba o vrstama zagađivanja, kriterijuma za obračun naknade za zagađivanje životne sredine i obveznicima, visini i načinu obračunavanja i plaćanja naknade („Sl. glasnik RS”, br. 113/05, 6/07, 8/10 i 102/10);

Uredba o odlaganju otpada na deponije („Sl. glasnik RS”, br. 92/10); Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS” br. 102/10), Uredba o režimima zaštite („Sl. glasnik RS”, br. 31/12).

Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/05);

Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS” br. 56/10);

Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Sl. glasnik RS” br. 99/10);

Pravilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim vozilima (Sl. glasnik RS”, br. 98/2010);

Pravilnika o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom („Sl. Glasnik RS”, br. 87/2011);

Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS” br. 92/10);

Pravilnik 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);

Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br. 95/10);

Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br. 114/13);

Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br. 114/13);

Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br. 17/17);

Pravilnik o utvrđivanju usklađenih iznosa naknade za zagađivanje životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 7/11 i 25/15);

Pravilnik o obrascima izveštaja o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom („Sl. glasnik RS”, br. 21/10 i 10/13);

Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima (Sl. glasnik RS”, br. 71/2010);

Pravilnik o načinu i postupku za upravljanje otpadnim fluorescentnim cevima koje sadrže živu („Sl. glasnik RS”, br. 97/10);

Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS”, br. 72/10);

Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za detekciju gasova i para („Sl. glasnik SRJ ”, br. 24/93);

Pravilnik o kompenzacijskim merama („Sl. glasnik RS”, br. 20/10),

Pravilnik o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 37/11);

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozije („Sl. glasnik SFRJ”, br. 24/87);

Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS”, br. 23/94);

Pravilnik o načinu numerisanja, skraćenicama i simbolima na kojima se zasniva sistem identifikacije i označavanja ambalažnih materijala („Sl. glasnik RS”, br. 70/09);

Pravilnik o načinu i minimalnom broju ispitivanja kvaliteta otpadnih voda („Sl. glasnik SRS”, br. 47/83 i 13/84);

Pravilnik o sadržini Politike prevencije udesa i sadržina i metodologija izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. glasnik RS”, br. 41/10);

Strategija upravljanja otpadom za period od 2010. do 2019. godine.

1.2. Metodologija primenjena u postupku izrade Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja

Osnovni metodološki pristup i sadržaj Studije o proceni uticaja definisani su Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 135/04 i 36/09) i Pravilnikom o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/2005).

Zahtev za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja radi se prema Pravilniku o sadržini Zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini Zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/05).

Procena uticaja se radi na osnovu uvida stanja lokacije, postojeće urbanističke, projektne i ostale dokumentacije, uslova nadležnih organa i organizacija i procene mogućih uticaja planiranog Projekta na životnu sredinu.

Za procenu rizika po životnu sredinu i zdravlje ljudi, korišćene su i metode date u preporukama i uputstvima Svetske zdravstvene organizacije (WHO), Evropske fondacije za hemijsko inženjerstvo (EFCE), Agencije za zaštitu životne sredine USA (EPA-USA) i Međunarodne organizacije za rad (ILO).

2. OPIS PROJEKTA

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

Lokacija ležišta i eksploatacionog polja

Ležište granodiorita „Ravnaja“ nalazi se u ataru sela Radal. Ima povoljan geografski položaj i dobre saobraćajne komunikacije. Nalazi se na udaljenosti 5,3 km od Malog Zvornika ka Krupnju. Udaljeno je makadamskim putem u dužini od 700 m od regionalnog puta Zvornik - Radaljska Banja. Osnovni saobraćajni pravci kojima je ležište povezano su:

- Radaljska Banja – Radalj – M.Zvornik – Loznica – Šabac i
- M.Zvornik – Krupanj – Valjevo

Najbliža železnička stanica sa mogućnošću utovara je Mali Zvornik, a udaljena je oko 6 km od ležišta. Transport gotovih proizvoda iz ležišta moguć je, kako kamionski, tako i železnicom.

Teren na kome se nalazi ležište zahvata površinu od 45 hektara, što je veoma mali deo Boranjskog granodioritskog masiva.

Nosilac projekta izvršio je detaljna geološka istraživanja i laboratorijsko tehnološka ispitivanja na bazi čega je izrađen Elaborat o rezervama. Ležište se nalazi u severozapadnom delu boranjskog granodioritskog masiva, na desnoj obali potoka Ravnaja, u južnom delu lista OGK Zvornik 1:100.000 sa temeljnim tačkama istražnog prostora, i to:

Tabela br.1

Oznaka tačke	Y	X
Tačka 1	7 356 940	4 918 365
Tačka 2	7 356 973	4 919 264
Tačka 3	7 357 523	4 919 244
Tačka 4	7 357 490	4 918 345

Teren na kome se nalazi ležište, nema kuća niti privrednih objekata, sem rudarskih objekata na ležištu. Najbliže seoske kuće su udaljene preko 1,5 km, pa ne postoji ugroženost naselja od buduće eksploatacije granodiorita.

Zemljište je srednjeg do lošeg kvaliteta, pa je stoga i vrlo malo obradivih površina na kojima meštani uzgajaju pšenicu, kukuruz, krompir i povrtarske kulture, uglavnom za sopstvene potrebe.

Ovo je tradicionalno rudarski kraj, u kome je rudarstvo u prošlosti, a i sada, jedna od najznačajnijih privrednih grana, i u ekonomici šireg područja igra vrlo važnu ulogu. Još odavnina poznata su u ovom kraju ležišta ruda gvožđa, olova i cinka, antimona i veliki broj majdana kako tehničkog, tako i arhitektonsko-građevinskog kamena.

Administrativno ležište (eksploataciono polje) pripada SO Mali Zvornik, koja ima površinu od 184 km², na čijoj teritoriji živi 14.076 stanovnika. Prostor ležišta i eksploatacionog polja je nenaseljen. U privredno-ekonomskom pogledu, područje je ekonomski nerazvijeno. Značajan privredni subjekat ovog područja je Hidroelektrana „Zvornik“, dok manji ekonomski značaj ima i privatno preduzetništvo (uglavnom trgovinska i ugostiteljska delatnost).

Sve veći značaj i potencijal u ekonomskom smislu ima turistička delatnost obzirom na geografski položaj, izuzetne prirodne lepote ovog područja veštačko jezero i reku Drinu.



Otvaranje površinskog kopa predviđa se na udaljenosti oko 1,5 km od sela Radalj, na lokaciji koja je korišćena od strane društvenog preduzeća "Ravnaja" koje se bavilo isključivo izradom kocki i ivičnjaka od granodiorita koje su nekada bile vrlo tražene.

Nosilac projekta je na aukciji kupio DP "Ravnaja" koje je vršilo eksploataciju granodioritskih blokova u delu ležišta gde je bilo moguće blokove odvajati iz masiva. Eksploatacija i proizvodnja galanterije od granodiorita vršena je bez ikakve dokumentacije. Radi obezbeđenja potrebnih dozvola i odobrenja za rad, nosilac projekta je obavio sve potrebne radove i formirao projektnu dokumentaciju neophodnu za dobijanje odobrenja za rad. Zemljište koje zahvata prostor ležišta je u vlasništvu nosioca projekta. Dobijeno je odobrenje za eksploataciju rešenjem Ministarstva rudarstva i energetike, br. 310-02-00227/2005-06 i Saglasnost za prenamenu zemljišta od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede na katastarske parcele br.2365/2, 2366/2 i 2377/1, po kulturi pašnjak 7 klase i neplodno, površine 44.389 m².

Deo prostora na kome su vršena detaljna geološka istaživanja i na kome se planira eksploatacija granodiorita je na katastarskim parcelama 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku, za koje je Investitor otkupom regulisao imovinsko-pravne odnose.

Eksploataciono polje obuhvata katastarske parcele 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku, list nepokretnosti 1403, broj 953-1/2014-34 od 04.03.2014 godine u ukupnoj površini od 4,6146ha.

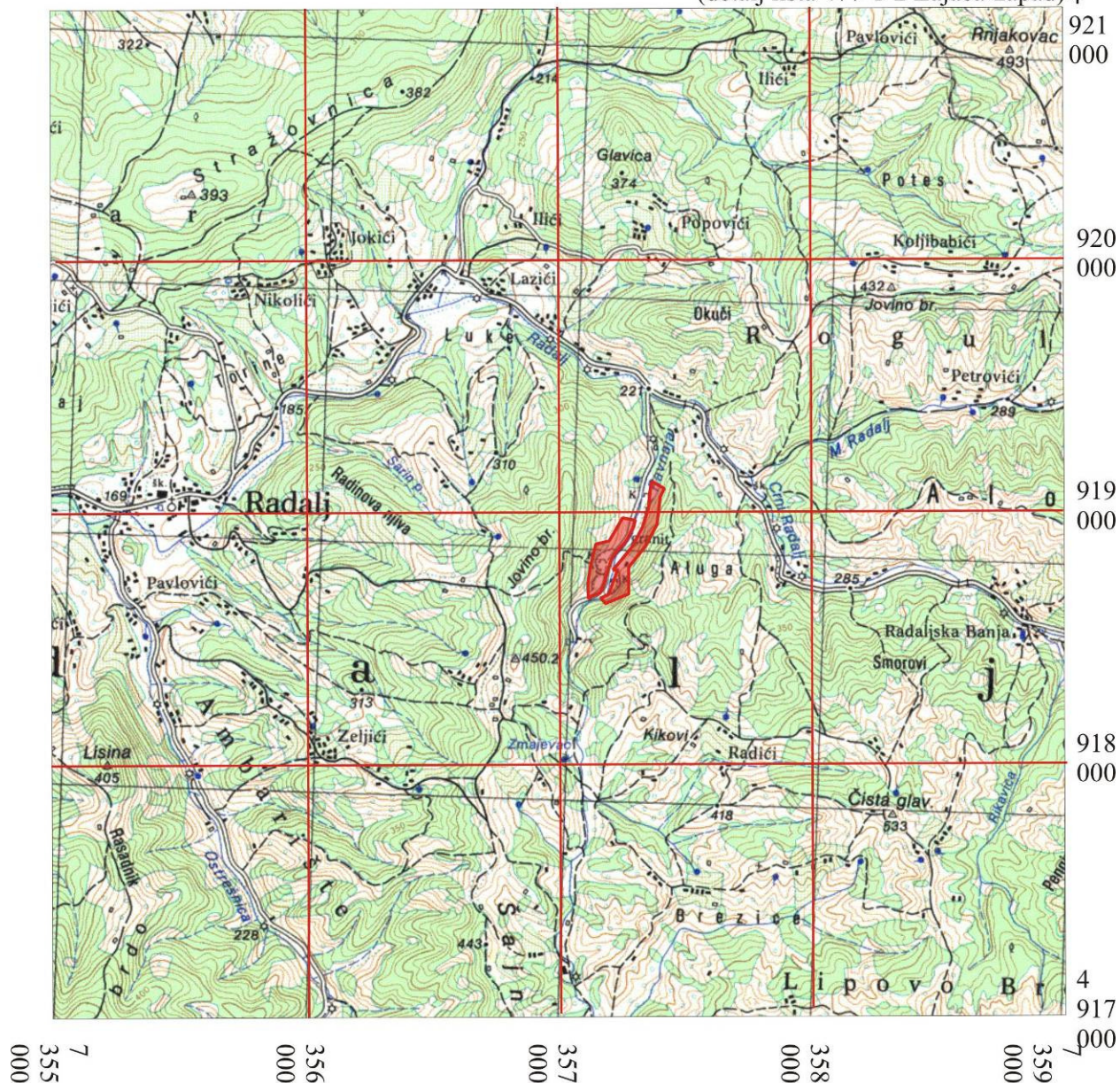
Eksploataciono polje se sastoji od dva revira: istočnog i zapadnog.

Koordinate istočnog revira-polja:

Oznaka tačke	Y	X
Tačka 1	7 356 164	4 918 660
Tačka 2	7 356 183	4 918 639
Tačka 3	7 357 275	4 918 677
Tačka 4	7 357 275	4 918 783
Tačka 5	7 357 341	4 918 865
Tačka 6	7 357 387	4 918 952
Tačka 7	7 357 400	4 919 060
Tačka 8	7 357 415	4 919 094
Tačka 9	7 357 367	4 919 122
Tačka 10	7 357 356	4 919 081
Tačka 11	7 357 355	4 919 019
Tačka 12	7 357 329	4 918 940
Tačka 13	7 357 291	4 919 865
Tačka 14	7 357 213	4 919 772
Tačka 15	7 357 231	4 919 772
Tačka 16	7 357 195	4 919 674

Koordinate zapadnog revira-polja:

Oznaka tačke	Y	X
Tačka 1	7 356 115	4 918 658
Tačka 2	7 356 132	4 918 669
Tačka 3	7 357 161	4 918 681
Tačka 4	7 357 174	4 918 705
Tačka 5	7 357 191	4 918 766
Tačka 6	7 357 207	4 918 816
Tačka 7	7 357 216	4 918 830
Tačka 8	7 357 230	4 918 848
Tačka 9	7 357 258	4 918 878
Tačka 10	7 357 271	4 918 898
Tačka 11	7 357 284	4 918 925
Tačka 12	7 357 294	4 918 942
Tačka 13	7 357 301	4 918 969
Tačka 14	7 357 251	4 918 978
Tačka 15	7 357 198	4 918 886
Tačka 16	7 357 145	4 918 873
Tačka 17	7 357 124	4 918 789
Tačka 18	7 357 113	4 918 719



LEGENDA

-  - kontura zapadnog revira - polja
-  - kontura istočnog revira - polja

Slika 1. Pozicija eksploatacionog polja

Ministarstvo rudarstva i energetike je Rešenjem br. 310-02-1476/2015-02 od 26.04.2016 godine izdalo potvrdu o rezervama na lokalitetu „Ravnaja“ (Naredna tabela).

Tabela: Bilansne rezerve granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³)	Rezerve (t)
C1	2.052.430	5.562.085
UKUPNO B+ C₁:	2.052.430	5.562.085

sa koordinatama prelomnih tačaka:

Tabela : Koordinate prelomnih tačaka bilansnih rezervi

Tačka	Koordinate	
	Y	X
andezit-bazalt		
1	7 357 326	4 919 060
2	7 357 374	4 919 016
3	7 357 377	4 918 792
4	7 357 292	4 918 651
5	7 357 315	4 918 537
6	7 357 113	4 918 718
7	7 357 145	4 918 783
8	7 357 225	4 918 934

Eksploatacione rezerve granodiorita u ležištu „Ravnaja“ kod Malog Zvornika sračunate su u konturama budućeg kopa u oba eksploataciona revira-polja, koji će se formirati isključivo na parcelama gde su rešeni imovinsko-pravni odnosi i gde se može prići sa puta, i gde tehničko-eksploatacioni i hidrološki uslovi dozvoljavaju eksploataciju. Eksploatacione rezerve prikazane su u tabeli koja sledi:

Eksploatacione rezerve granodiorita u ležištu „Ravnaja“

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³)
C ₁	323.879
UKUPNO C₁:	323.879

i kvalitetom:

Tabela 6: Kvalitet andezit bazalta iz ležišta „Ravnaja“

Fizičko-mehanički parametri	Broj analiza	Interval variranja	Srednja vrednost
SRPS B.B8.012 Čvrstoća na pritisak (MPa)			
- u suvom stanju	6	148-231	174
- u vodozasićenom stanju	6	111-221	162
- posle dejstva mraza	2	184-188	162
SRPS B.B8.015 Otpornost na habanje struganjem po Beme-u (cm ³ /50 cm ²)	6	17,1-26,8	8,8
SRPS B.B8.032 Zapreminska masa:			
- sa porama i šupljinama		2530-2720	2710
- bez pora i šupljina (kg/m ³)	6	2610-2780	2720
SRPS B.B8.032 Koeficijent zaprem. mase	6	0,969-0,985	0,990
SRPS B.B8.032 Poroznost (%)	6	1,5-3,1	1,0
SRPS B.B8.010 Upijanje vode (%)	6	0,28-0,47	0,34
SRPS B.B8.002 Otpornost na mraz (%)	6	postojan	postojan
Lab. metoda postojanost na poviš. temp.	2	postojan	postojan
SRPS B.B8.042 Sadržaj %:			
- hlorida	2	0,005-0,007	0,006
- sulfida		-	-

- sulfata		0,1-0,2	0,15
SRPS B.B8.045		gradacija	
Otpornost na habanje i udar (L. A.) (%)	2	"A"16,8-27	24,3
		"C"16-28	26,6
Petrografski sastav (SRPS B.B8.003)	andezit bazalt		

Prema kvalitetu kamena i od njega proizvedenog agregata koji su u saglasnosti sa tehničkim uslovima iz SRPS standarda ispitivana stenska masa-granodiorit iz ležišta „Ravnaja “ - Radalj kod M.Zvornika ima upotrebu kao tehnički građevinski kamen za proizvodnju nefrakcione i frakcione kamene sitneži za izradu asfaltnih i betonskih mešavina, tucanika u putogradnji, građevinarstvu i hidrogradnji.

Ocena kvaliteta sirovine:

1. Zastora železničkih pruga:

- tucanika krupnoće zrna I, za izradu zastora klasičnih železničkih pruga (JŽS.G2.011);

- tucanika kategorije I za izradu zastora železničkih pruga za vozove velikih brzina,

$V > 160$ km/h (Uputstvo za prijem i isporuku tucanika za zastor pruga, CIP '97. god.);

- tucanika kategorije II za izradu zastora železničkih pruga za putnički saobraćaj za

brzine $V \leq 160$ km/h i za teretni saobraćaj za vozove brzina do $V \leq 120$ km/h (Uputstvo za

prijem i isporuku tucanika za zastor pruga, CIP '97. god.); odnosno

- ZADOVOLJAVA PROPISANE KRITERIJUME ZA IZRADU TUCANIKA KATEGORIJE I i II, ZA ZASTORE ŽELEZNIČKIH PRUGA NA JŽ a u saglasnosti sa UPUSTVOM 331 i OPŠTIM I TEHNIČKIM USLOVIMA iz Licitacione dokumentacije Projekta obnove železnice, TENDER EIB br. 5, Beograd, jun 2002. godine.

2. Bitumenskih mešavina za izradu:

- gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po

vrućem postupku na putevima sa lakim, srednjim i teškim saobraćajnim opterećenjima

(JUS.U.E9.021);

- donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po

vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih opterećenja (JUS.U.E9.028);

3. Cement-betonskih mešavina za izradu:

- cement-betona (nearmiranih, armiranih, prednapregnutih) koji su izloženi habanju i

eroziji (JUS.B.B2.009 i JUS.B.B2.010);

- donjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča na putevima svih grupa saobraćajnog opterećenja (JUS.U.E3.020);

4. Tampona za izradu:

- donjih nosećih mehanički stabilizovanih slojeva kolovoznih konstrukcija svih kategorija saobraćajnog opterećenja, od agregata granulacija 0/31,5 i 0/63 mm [Tehnički uslovi za autoputeve E-75, (Opšti i tehnički uslovi, iz Licitacione dokumentacije za izgradnju autoputeva, knjiga 2, Beograd, 1989), JUS.U.E9.024 i JUS.U.E9.020] pod uslovom da se postigne zadovoljavajuća zbijenost, odnosno nosivost, donjih slojeva;

- nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija puteva od materijala stabilizovanih cementom i sličnim hidrauličnim vezivom od agregata granulacije 0/31,5 i 0/63 mm [Tehnički uslovi za autoputeve E-75, (Opšti i tehnički uslovi, iz Licitacione dokumentacije za izgradnju autoputeva, knjiga 2, Beograd, 1989), JUS.U.E9.024 i JUS.U.E9.020] pod uslovom da se postigne zadovoljavajuća zbijenost, odnosno nosivost, donjih slojeva;

Napomena: Ukoliko bi se u industrijskim uslovima, višestrukim drobljenjem proizveo agregat sa "boljim" oblikom zrna, što bi se odrazilo i na poboljšanje otpornosti na dinamičke udare i habanje trenjem (ako bi se dobile vrednosti ispod 22%), isti bi se mogao koristiti i za izradu "Kolovoznih zastora (habajućih slojeva) od asfalt betona po vrućem postupku na putevima sa srednjim, lakim i vrlo lakim saobraćajnim opterećenjem (JUS U.E4.014).

5. Kao hidrotehnički kamen za izgradnju rečnih regulacionih građevina u obliku:

- obrađenog - tesanog kamena za oblaganje kejova i obaloutvrda u urbanim i vanurbanim sredinama;

- poluobrađenog kamena za oblaganja kosina obaloutvrda;

- kao lomljen kamen različite krupnoće za izradu "nožica" - temelja i tela regulacionih građevina i dr.hidrotehničkih objekata;

6. Zidanja:

- u niskogradnji i visokogradnji.

7. Za izradu "ivičnjaka" raznih profila i dimenzija, "geobelega" i "kocke"

Proračun jalovinskog pokrivača

Površinska jalovina u ležištu pretstavljena je grusificiranim granodioritima koji nisu oprobavani u prvim metrima istražnih bušotina. Debljina ove jalovine je u istražnim bušotinama je od 0,1 m na useku do 3m u bušotinama, u proseku 0,18m.

Zapremina površinske jalovine u ležištu „Ravnaja“ iznosi:

$V_{jal} = 8.357m^3$. Jalovina koja se nalazi u konturama završnog stanja kopa ³.

Geološke karakteristike šireg područja

U geološkoj građi šireg prostora učestvuju raznolike sedimentne, magmatske i metamorfne stene starijeg i mlađeg paleozoika, trijasa, jure, gornje krede, paleogena, neogena i kvartara. Magmaške stene su predstavljene granitoidnim kompleksom Boranje, zatim bazitima, ultramafitima, porfiritima i dacito-andezitskim stenama.

Paleozske tvorevine (Pz)

Predstavljen je slabo metamorfisanim kvarcnim peščarima, kvarcitima, filitima i argilošistima. Mermeri i zeleni škrljci nisu konstatovani.

Škrljci i peščari paleozojskog kompleksa drinske oblasti razvijeni su na prostoru Donje Borine, Radlja i Donje Trešnjice. U jadranskoj oblasti razvijeni su sedimenti devona, karbona i perma.

U devonsko-karbonske tvorevine (D,C) uvršćeni su peščari i škrljci koji zauzimaju šire prostranstvo u okolini Krupnja i područja planine Cera. Osnovnu karakteristiku ovih sedimenata predstavlja smenivanje peščara i glinaca. Argilošisti i filiti imaju manje rasprostranjenje i javljaju se kao proslojci u peščarima.

Karbonske tvorevine (C) imaju rasprostranjenje u oblasti Krupanj-Stolice-Zajača, i na severnim padinama Jagodnje i Cera.

Donjokarbonske tvorevine (C₁) izgrađuju peščari i glinci, koji leže u podini srednje karbonskih krečnjačkih i glinovitih sedimenata.

Krečnjaci srednjeg karbona (C₂) su slojeviti do bankoviti, crne boje. Pored krečnjaka u građi učestvuju i argilofiliti. Ovi sedimenti čine podinu foraminiferskim

krečnjacima bakširskog kata koji su sive boje, masivni, slojeviti do bankoviti i sa fosilnim ostacima-organogeni. Pored bakširskih, donjem karbonu pripadaju i terigeni sedimenti predstavljeni glinenim škriljcima, i manje foraminiferskim krečnjacima.

Krečnjaci gornjeg karbona (C₃) su kristalasti i polukristalasti, a izdvojeni su na jugozapadu na severnim padinama planine Jagodnje, gde se javljaju u vidu jednog diskontinuiranog pojasa duž oboda permo-trijaskog kompleksa.

Permske tvorevine (P) razvijene su u oblasti Korenite i Gornje Borine, na severnim padinama Jagodnje. Ove tvorevine leže transgresivno preko starijih sedimenata. Razlikuju se starije permski terigeni sedimenti i mlađi krečnjački sedimenti.

U području Cera u donjem permu intrudovane magme delimično su metamorfisale paleozojske tvorevine.

Granitoidi Cera predstavljaju intuzivni kompleks granitoidnih stena i njihovih žičnih pratioca. Pored biotitskih i biotitsko-amfibolskih granodiorita, u okviru ovog kompleksa izdvojeni su i graniti.

Graniti su stene mlađe faze magmatizma u cerskom masivu i predstavljeni su aplitoidnim i turmalinskim granitima.

Pegmatiti su izdvojeni kao natrijski i kalijski. Kontaktno-metamorfni omotač Cera sastoji se kontaktno-metamorfni (kornita) i pneumatolitskih (turmalinskih) stena.

Srednjepermske tvorevine (P₂) razvijene su severno od Krupnja i oko Stolica. Ove tvorevine se sastoje od kvarcnih peščara i glinaca i u najvišim horizontima sočiva dolomitskih mermera.

Gornje permske tvorevine (P₃) izdvojene su u pojasu od Bele Crkve do Zajače, zatim od Jagodnje, gornje Borine do Teočaka u Republici Srpskoj. Izgrađene su od laporovitih i slojevitih i bankovitih krečnjaka sa proslojcima peskovitih glinaca, koji naviše prelaze u bitumiozne krečnjake, tamnosive boje.

Mezozojske tvorevine (Mz)

Mezozoik na širem prostoru predstavljen je trijaskim, jurskim i krednim tvorevinama.

Trijaske stene (T) šireg prostora leže transgresivno preko metamorfni paleozojskih stena u drinskoj oblasti dok u jadranskoj oblasti postoji postepen prelaz između krečnjaka gornjeg perma i donjeg trijasa.

Tvorevine donjeg trijasa (T₁) razvijene su u drinskoj oblasti, u okolini Zvornika. Stene ove starosti karakterišu se znatnim kristalinitetom i odsustvom fosilnih ostataka. Pripadaju donjem i srednjem trijasu. Donji trijas predstavljen je kvarcnim konglomeratima, brečama, kvarcitima i peščarima. Početkom trijasa je u dinarskoj oblasti nastupila transgresija pa su se preko ubranih paleozojskih tvorevina diskordantno taložili donjotrijaski klastiti, koje naviše smenjuju škriljavi peščari i glineni škriljci, a ove kristalasti krečnjaci.

Preko klastičnih sedimenata najnižeg trijasa leže stene srednjeg trijasa: kvarciti i glinci ljubičaste i zelene boje, u kojima se sreću proslojci slojevitih kristalastih krečnjaka. Naviše slede najpre pločasti, a zatim masivni krečnjaci debljine oko 200 metara. Krečnjaci su kristalasti i u njima su od organskih ostataka za sada nađene samo konodonti.

U jadranskoj oblasti trijas je predstavljen terigenim i karbonatnim tvorevinama i to na području planine Tronoše, Lipove glave, Jagodnje i Teočaka u Bosni.

Sedimenti donjeg trijasa krečnjaci, peščari i glinci, konkordantno leže preko starijih tvorevina, a pokrovnu jedinicu čine im dolomiti i dolomitski krečnjaci anizijskog kata ili transgresivni sedimenti gornje krede i neogena.

Niži deo donjotrijaske serije čine sivi i rumeni, bankoviti i slojeviti, oolitski i trakasti krečnjaci (T₁) ređe sa interkalacijama peščara koji se razvijaju iz crnih

bitumioznih permskih krečnjaka. Debljina ovih krečnjaka je 50-60m. Naviše oni postepeno prelaze u pločaste i slojevite krečnjake sa žućkastim i crvenkastim peščarima i glincima (2T_1).

Završni deo ove serije su glinoviti "kvrgavi" krečnjaci koji leže u neposrednoj podini dolomitskih krečnjaka srednjeg trijasa. U donjotrijaskim sedimentima pronađena je sajska i kampilska fauna.

Sedimenti srednjeg trijasa (T_2) otkriveni su na Gučevu, oblasti Tronoške planine i sela Voćnjaka. U donjim delovima predstavljeni su dolomitima i submarinskim izlivima porfiriti i tufova, a u višim svetlosivim pločastim krečnjacima sa kremenim kvrgama i proslojcima rožnaca ili nestratifikovanim sivim krečnjacima.

Dolomiti i dolomitični krečnjaci sive boje i brečastog izgleda. Razvijaju se iz kampilskog podkata i odgovaraju anizijskom katu. Debljine su oko 100m.

Porfiriti i piroklastiti – za vreme srednjeg trijasa u podrinjskim planinama došlo je do vulkanske aktivnosti, koja je praćena izlivanjem porfiritских lava i obrazovanjem porfiriti, bereča i tufova. Ove stene su skoro u potpunosti alterisane.

Srednetrijaski krečnjaci (T_2^2) grade manje erozione ostatke preko dolomita i dolomitičnih krečnjaka Tronoše. Predstavljeni su sivim neslojevitim krečnjacima i pločastim krečnjacima sa kvrgama i proslojcima laporaca.

Jurske tvorevine (J)- u široj oblasti se javljaju u dugačkim, uzanim, isprekidanim zonama, koje se pružaju od severozapada ka jugoistoku. Konstatovani su serpentiniti, gabrovi, rodingiti i neraščlanjene tvorevine dijabaz-rožnačke formacije.

Serpentiniti (Se) sukonstatovani zapadno i istočno od Zvornika, u tektonskom kontaktu sa paleozojskim, trijaskim i gornjo krednim naslagama. Škriljavi su, brečasti i ispresecani brojnim pukotinama.

Stene su izgrađene od serpentina sa mnogo sekundarnih karbonata, kalcedona i opala. Bastit je vanredno redak i pokazuje da su primarne stene bile harcburgiti.

Na više mesta su serpentiniti probijeni gabrovima i rodingitima. Proboji su malih dimenzija - obično su to žice debljine 2-30 m. Kontakti su oštri i vrlo jasni.

Dijabaz-rožnačka formacija ($J_{2,3}$) javlja se u više zona. Najveća i najduža zona počinje na ušću Radaljske reke u Drinu i pruža se duž jugozapadne strane Boranje. U njoj preovlađuju glinci i rožnaci, a javljaju se i peščari, serpentiniti, krečnjaci, filiti, kvarciti i druge stene. Deo formacije neposredno uz granodiorite kontaktno je metamorfisan pod uticajem boranjske intruzije.

Drugo malo područje ove formacije nalazi se između Malog Radlja i Zlostupa. Ovde su magmatiti znatno više zastupljeni (dijabazi, melafiri i spiliti). Serpentiniti su takođe česti, kao i raznobojni rožnaci i laporoviti krečnjaci. Peščari su gvožđeviti i manganoviti. Konstatovani su i amfibolitski škriljci. Na granici perma granodioritima sve stene su kontaktno metamorfisane.

Treće područje se nalazi zapadno od Zvornika. Zahvataju najmanju površinu i leže na trijaskim krečnjacima. Ovde dominiraju glinci, rožnaci, peščari, dijabazi melafiri i tufovi.

Krečnjaci sive boje u srednjem delu Boranjske reke javljaju se u vidu manjih sočiva u dijabaz rožnačkoj formaciji.

Gornja kreda (K_2) je predstavljena turonom, senonom i danskim katom. Turonski sedimenti, izgrađeni od rudistnih krečnjaka, otkriveni su samo u široj okolini Krupnja. Preko njih leže krečnjaci i vapnoviti peščari deponovani u mastrihtu, kada transgresija dostiže maksimum i more zaplavljuje čitavu zapadnu Srbiju. Završni deo gornje krede čine klastični sedimenti koji pripadaju mastrihtu i danskom katu, a moguće je da prelaze i u paleogen

Sedimentne stene gornje krede su na osnovu bogate paleontološke i sedimentološke dokumentacije skoro svuda detaljno raščlanjene. Izdvojeni su turon i senon, dok je postojanje danskog kata ostalo otvoreno.

Turonski sedimenti se javljaju oko Bele Crkve, Krasave i Brezovice. Predstavljeni su masivnim, ređe slojevitim laporovitim krečnjacima. Debljina im iznosi desetak metara. Imaju malo rasprostranjenje.

Sedimentne naslage najmlađe krede mogu se podeliti u dva dela: donji, sigurno senonske starosti i gornji, izvanredno velikog rasprostranjenja i debljine koji verovatno delimično zalazi u paleocen. Na karti su izdvojene dve kartirane jedinice: slojeviti krečnjaci sa rudistima (K_2^3) i peščari, konglomerati, glinci i krečnjaci ($K_2^{3,4}$).

Gornjokredne tvorevine u dolini drine predstavljaju uglavnom klastične sedimente, uglavnom kvarcne peščare, uglavnom kvarcne peščare i subgrauvake i konglomerate. Njih prate krečnjaci, laporci i glinci.

Tercijarne tvorevine (Tc)

Tercijar je u okviru šireg područja zastupljen paleogenim i neogenim sedimentima i magmatskim stenama.

Paleogene tvorevine (Pg) leže transgresivno preko krednih krečnjaka i predstavljene su eocenskim peskovitim krečnjacima koji navise prelaze u fosilonosne laporovite krečnjake, peščare, konglomerate i ređe gline. eocenske tvorevine razvijene su samo u istočnoj Bosni.

Neogene tvorevine (Ng) imaju najveće rasprostranjenje. Izdvojeni su slatkovodni sedimenti donjeg miocena, zatim helvet, torton, sarmat, meot (panon) i gornji pont.

Tercijarne starosti su granodioritski masiv Boranje i dacitsko-kvarclatitske stene ovog područja.

U obimu šire oblasti ležišta, konstatovane su tercijarne plutonske, žične i vulkanske stene i njihovi piroklastiti. Dubinske stene su predstavljene granodioritima Boranje. Žični pratioci granodiorita javljaju se pri obodu masiva i u kontaktno-metamorfnoj zoni. Glavni njihovi predstavnici su granodiorit-porfiriti, apliti, pegmatiti i lamprofiri. Od izlivnih stena razdvojeni su dacito-andeziti i kvarclatiti.

Granodioriti ($\delta\gamma$) - Javljaju se u području Boranje, najvećem ognjištu tercijarnog magmatizma u zapadnoj Srbiji. Granodioritski masiv Boranje zahvata površinu od oko 55 km².

Masiv Boranje je izgrađen od granodiorita, dok su kvarc-monconiti i kvarc-dioriti sasvim podređeni. Preovlađuju amfibolsko-biotitski granodioriti, uz nešto biotitskih granodiorita. Izgrađeni su od kvarca, plagioklasa, kalijskog feldspata, amfibola i biotita, sa akcesornim ortitom, apatitom, sfenom, cirkonom i neprovidnim metalčnim mineralima. Strukture su hipidiomorfno-zrnaste, odnosno neujednačeno zrnaste u obodnim delovima masiva. Blizu kontakta često sadrže anklave kornitisanih sedimenata. Hemijski je ispitano nekoliko primeraka granodiorita. Prema Niglijevim vrednostima ove stene spadaju pretežno u granodioritsku grupu magmi (normalno-granodioritsku; podređeno u opdalitsko-farsunditsku i leukomonconitsku).

Po S.Uroševiću masiv Boranje ima oblik lakolita, a intruzija je hercinske starosti. Prema S.Karamati (1955-1962) glavna masa je intrudovana duž rasedne zone Turski Grob-Gučevo za vreme oligocensko-miocenskih tektono-magmatskih pokreta, a intruzivna masa Boranje je po formi najbliža fakolitu. Današnja mišljenja se u potpunosti poklapaju sa postavkama S.Karamate.

U njihov mineralni sastav ulaze kao fenokristali kvarc, ortoklas, andezin, biotit i amfibol. Strukture su holokristalasto-porfirske, sa mikrogranitskom osnovnom masom. U hemijskom pogledu su analogne granodioritskim stenama glavne mase.

Žični pratioci granodiorita- Granodioriti Boranje su praćeni žičnim stenama, koje se javljaju u krovinskom i obodnom delu masiva kao diferencijati, žice i male

mase. U njihov mineralni sastav ulaze kao fenokristali kvarc, ortoklas, andezin, biotit i amfibol. Strukture su holokristalasto-porfirske, sa mikrogranitskom osnovnom masom. U hemijskom pogledu su analogne granodioritskim stenama glavne mase.

Granodiorit-porfiriti konstatovani su kod Kapetanove Vode, Velikog Cipa, Stolice i Visoke Glave. U njihov mineralni sastav ulaze kao fenokristali kvarc, ortoklas, andezin, biotit i amfibol. Strukture su holokristalasto-porfirske, sa mikrogranitskom osnovnom masom. U hemijskom pogledu su analogne granodioritskim stenama glavne mase.

Pegmatiti (ρ) i apliti razlikuju se samo po veličini sastojaka, a zapaženi su prelazi jednih i druge u istoj žici. Izgrađeni su od kvarca, mikrokлина, plagioklasa, biotita, muskovita i akcesornog sfena i turmalina. pegmatiti su često pisano-pegmatitske strukture, a apliti saharoidne.

Lamprofiri (λM) su najređi žični pratioci. Prema mineralnom sastavu razlikuju se minete i kersanititi.

Dacitsko-andezitske stene ($\alpha q \alpha$) imaju veliko rasprostranjenje na ovim terenima. Javljaju se pretežno kao žice, debljine i do stotinu metara, mase ili izlivi praćeni većim ili manjim količinama piroklastita.

Prema S. Karamati (1962) terciarni magmatizam se u subvulkanskom, a naročito vulkanskom nivou odvijao u više bliskih faza. Izdvojene su dve glavne faze. Dacito- andeziti granodioritskog hemizma obrazovani su u prvoj, oligomiocenskoj fazi radijalne tektonike. Pošto su u području Boranje konstatovani svi prelazi od tipično zrnastih do holokristalasto-porfirskih stena sličnih dacitima, autor je zaključio da su u ovoj oblasti intruzivne i efuzivne stene stvorene praktično istovremeno.

Dacito-andeziti su porfirske stene sa kvarcom ili bez njega, sa andezinom i bojenim mineralima (biotit, amfibol i piroksen). Imaju holokristalastu i hipokristalastu porfirsku strukturu. U manjem ili većem stepenu zahvaćeni su hidrotermalnim promenama koje se uglavnom ogledaju u sericitizaciji, karbonatizaciji, hloritizaciji i (manje) silifikaciji.

Kvarclatiti ($x \alpha$) pripadaju miocensko-pliocenskoj fazi i javljaju se u vidu proboja neznatnih dimenzija u području Boranje, dolini sapne i na Veljo Glavi.

Piroklastiti (θ) su registrovani uz efuzive na više mesta (Krupanj, Zajača, Brasina, okolina Zvornika). Delimično su uslojeni i javljaju se u zoni dužine 10 km i širine 3 km.. U njima se kvarclatiti javljaju kao manji čepovi.

Tufovi grade interkalacije u miocenskim sedimentima kod Brasine u peskovima i glinama i kod Sapne ispod tortonskih krečnjaka.

Kontaktno metamorfna zona nastala je prilikom intruzije i konsolidacije granodioritske magme u području Boranje kada je i došlo u paleozojskim i mezozojskim sedimentima do kontaktno-metamorfne promene. Širina pojasa oko Boranjskog plutona varira od nekoliko stotina metara do blizu 2 km. Kontaktni metamorfizam je zahvatio paleozojske naslage, trijaske stene, dijabaz-rožnačku formaciju i gornjokrednu sedimentnu seriju. Intenzitet i produkti kontaktnog metamorfizma zavise u prvom redu od vrste okolne stene.

Konstatovani su biotit-spinel-kordijeritski, biotit-piroksenski, liskunski, andaluzit-liskunski i amfibolski korniti i kornitisani pešćari, kontaktno-metamorfne karbonatne stene (skarnovi i mermeri), pegavi škriljci, i kontaktno-metamorfne stene dijabazrožnačke formacije.

Tokom pliocena ove oblasti su bile kopno. Krajem gornjeg eocena ponovo nastaje i ovde kopnena faza, koja u ostalim delovima ispitivanog područja traje od gornje krede.

Period oligocen-miocen karakteriše se intenzivnom magmatskom aktivnošću. U oblasti Boranje utisnuta je masa granodiorita (koja je predmet istraživanja) i njihovih diferencijata u paleozojske i mezozojske tvorevine, a na mnogim mestima obrazovane su veće ili manje mase dacito-andezita.

Miocenske tvorevine (M) imaju najveće rasprostranjenje u oblasti Korenita-Jadar i u istočnoj Bosni. Izdvojeni su sedimenti donjeg, srednjeg i gornjeg miocena.

Kontaktni metamorfizam je zahvatio paleozojske naslage, trijaske stene, dijabaz-rožnačku formaciju i gornjokrednu sedimentnu seriju. Intenzitet i produkti kontaktnog metamorfizma zavise u prvom redu od vrste okolne stene.

Konstatovani su biotit-spinel-kordijeritski, biotit-piroksenski, liskunski, andaluzit-liskunski i amfibolski korniti i kornitisani peščari, kontaktno-metamorfne karbonatne stene (skarnovi i mermeri), pegavi škriljci, i kontaktno-metamorfne stene dijabazrožnačke formacije.

Donji torton (${}_1M_2^2$) je predstavljen sivim peskovitim glinama, a ređe i slabo ugljevitim glinama i laporcima. Mikrofosilna asocijacija iz ovih sedimenata ukazuje na lagenidnu zonu odnosno na donjotortonsku starost.

Sedimenti srednjeg tortona razvijeni su u peskovito-glinovitoj faciji i faciji lajtovačkih i litotamnijskih krečnjaka.

U peskovit-glinovitoj faciji preovlađuju peščari i peskovi heterogenog litološkog i granulometrijskog sastava. To su najčešće tamnosivi krupnozrni, ređe sitnozrni peščari ili poluvezani, delimično konglomeratični peskovi. Tanko su uslojeni ali se javljaju i u bancima. Srednjotortonske gline su laporovite i peskovite, plavičaste i sive boje.

Lajtovački krečnjaci su žuti i beličasti laporoviti i peskoviti masivni krečnjaci. Sadrže mikrofaunu srednjotortonske starosti.

Gornji torton (${}_3M_2^2$) je predstavljen u nižim horizontima glinama, peskovima i šljunkovima, mestimično i poluvezanim konglomeratima. Naviše se javljaju gruboklastični sedimenti u kojima preovlađuju odlomci magmatita i metamorfita, a u zavišnom delu ima i velikih blokova (prečnika i do 7 m) granodiorita.

Kvartarne tvorevine (Q)

Od kvartarnih tvorevina u okviru detalja OGK izdvojene su deluvijalne naslage, dve rečne terase i aluvijalni sedimenti.

Kvartarne naslage imaju veliko rasprostranjenje u ovom području. Predstavljene su aluvijalnim i terasnim sedimentima.

Deluvijalne naslage (Q_1d) razvijene su samo na severnim i severozapadnim stranama Boranje. Padinske osuline izgrađene su prežno od granodiorita i kornita.

Rečne terase (Q_1t) su izdvojene u dolini reka Drine i Jadra. Izgrađene su od šljunkova, peskova, ilovače. debljine su oko 25 m.

Aluvijalne naslage (al) rasprostranjene su u dolinama reka Jadra i Drine. Izgrađeni su od peskova, šljunkova i suglina. Sastav aluvijona manjih reka zavisi od geološke građe terena kroz koji reke protiču.

Tektonski sklop

Tektonski sklop šireg područja ležišta "Ravnaja"-Radalj opisane su u celini na osnovu podataka iz Tumača za OGK list Zvornik 1:100.000.

Područje ima složen tektonski sklop u kome se ističe Drinska tektonska jedinica, Jaderska tektonska oblast i Boranjski granodioritski masiv.

Drinska oblast- Šira okolina Zvornika obuhvata krajnji severozapadni deo drinskog antiklinorijuma. U građi ove strukture su posebno su značajne posebno regionalne metamorfisane paleozojske geosinklinalne tvorevine.

Od strukturnih elemenata u ovim tvorevinama je najbolje izražena folijacija. Ostale planare i lineare su veoma slabo izražene. Odnos paleozojskog kompleksa sa okolnim formacijama je tektonski. Kod zvorničkog jezera paleozojske tvorevine su kraljušasto navučene preko trijaskih u smeru jugozapada. kontakt sa dijabaz-

rožnačkom formacijom i "zvorničkom serijom" u Donjoj Borini je po vertikalnim dislokacijama.

U okviru drinske oblasti izdvojena je kao posebna jedinica zvornička zona rasedanja i krljuštanja. Prema istoku naslanja se na paleozoik drinske oblasti i zonu Boranje. Sa severozapada je odvojena dislokacijom od neogena Hoče. Sa zapada su joj jurske i gornjokredne tvorevine i zona tercijskih piroklastita.

Osnovno obeležje ove zone je veći kristalinitet stena koji je posledica tektonskih pokreta. Dugačkim dislokacijama pravca pružanja SZ-JI odvojeno je nekoliko zona. Glavna zvornička dislokacija je reversna i prolazi zapadno i jugozapadno od Zvornika. Duž nje je cela "zvornička serija" navučena preko jurskih serpentinita i gornjokrednih klastičnih tvorevina u smeru jugozapada.

Masiv Boranje je utisnut u jednu veliku antiklinalu u obliku fakolita (S. Karamata, 1955). Svuda oko Boranje sedimentne i metamorfne stene imaju periklinalni oblik. Ovoj jedinici bi možda bolje odgovarao naziv boranjska ili gučevsko-boranjska antiklinala; ona je tercijskim tektono-magmatskim pokretima znatno poremećena, raskinuta i delimično razorena. Pored granodiorita i njegovih žičnih i efuzivnih pratioca u građi ove antiklinale učestvuju još paleozojske naslage, kvarcni konglomerati donjeg trijasa, serpentiniti i dijabaz-rožnačke tvorevine.

Osnovne tektonske karakteristike terena predstavljaju velike uzdužne dislokacije pravca pružanja SZ-JI, duž kojih su izvršena rasedanja i kraljuštanja. U sistemu paralelnih raseda na zapadnim padinama Boranje, jasno se uočava tektonski rov u kome su formirane dijabaz-rožnačke tvorevine.

Od osnovnih elemenata sklopa najbolje je izražena folijacija, koja se poklapa sa slojevitosti. Ostali planarni i linearni elementi su veoma slabo razvijeni i nejasni, tako i da po strukturnim osobinama ove stene odgovaraju višim delovima paleozojske sukcesije.

Severozapadno od Zvornika sve dislokacije su prekrivene aluvijalnim nanosima Drine i njenih pritoka ili neogenim sedimentima.

Jadarska oblast se karakteriše brahioblicima različitih dimenzija koji su razlomima deformisani. Disjuktivni poremećaji su izraženiji od plikativnih. Lako se uočavaju u područjima gde su razvijene serije karbona, perma i trijasa i gornje krede. Manji naborni oblici javljaju se uz razlome većeg intezita.

Markantna dislokacija je zajačko-kostajnički rased. Pruža se 5 km po pravcu SZ-JI. Duž njega je relativno spušten kompleks trijaskih sedimenata koji su svuda u tektonskom kontaktu sa karbonskim tvorevinama. Ova dislokacija je ispresecana manjim i mlađim rasedima.

Karbonski sedimenti JZ od ove dislokacije imju složen tektonski sklop. Oni su intezivno ispresecani, izrasedani, ubrani, i isprobijanimanjim ili većim masama žičnih i efuzivnih stena.

Duž dislokacije u oblasti Stare sudnice, dolomiti i dolomitski krečnjaci srednjeg trijasa dovedeni su u isti nivo sa tvorevinama srednjeg karbona. Dislokacija ima pružanje SI-JZ sa skokom preko 250m. Od ove dislokacije ka severoistoku, kompleks pretežno mezozojskih stena ovičen je mnoštvom malih raseda, koji su obeleženi milionitskim zonama i duž kojih su spuštene kredne tvorevine.

U okviru jaderske oblasti izdvojene su kao veće jedinice granodioritski masiv Cera i antiklinala Gučeva.

Granodioritski masiv Cera sa svojim kontaktno-metamornim oreolom nastao je intruzijom granitoidnih stena u paleozojske tvorevine. Pad paleozojskih slojeva oko granodioritskog masiva je svuda periklinalan, a granodioritska masa pokazuje škriljavost paralelnu sa obodom plutona.

Antiklinala Gučeva je najjasnije okonturena. Na severu i severoistoku od nje su klastične tvorevine gornje krede, na istoku jadarski paleozoik, boranjski intruziv je na jugu, a neogene tvorevine na zapadu. Antiklinala je izgrađena od sedimenata

donjeg i srednjeg trijasa i anizijskih vulkanita. Osa antiklinale je SZ-JI. Osa antiklinale tone ka jugozapadu pod kredne i aluvijalne tvorevine u dolini Drine. Prema jugoistoku je antiklinala na više mesta raskinuta probojima i izlivima dacito-andezitskih stena.

Geološka građa područja samog ležišta

Kartiranjem površine terena ležišta, jezgra istražnih bušotina i eksploatacionih etaža kojima je stenska masa otvorena iz centralnog dela duž toka reke Ravnaje ka zapadu i istoku, utvrđena je geološka građa ležišta "Ravnaja" Radalj kod Malog Zvornika).

Celo ležište je izgrađeno od granodiorita tercijerne starosti ($\delta\gamma$) koji su korisna mineralna sirovina. Granodioriti u ležištu su površinski izmenjeni, tako da od površine terena makroskopski možemo uslovno da izdvojimo površinski raspadnut (grusni) granodiorit, ispod koga je ispucao granodiorit i kompaktni (svež) granodiorit.

Prelaz između „grusnih, ispucalih i kompaktnih“ granodiorita je postupan, tako da se granice između njih moraju shvatiti kao uslovne, obzirom da su na geološkim profilima posebno prikazani.



Slika 1 . Detalj otvorenog profila eksploatacione etaže na +305m na ležištu Ravnaja

Ispod tankog sloja humusa, čija debljina ne prelazi 0,5 m nalazi se površinski raspadnuti (grusificiran) granodiorit, koji je razvijen na celoj površini ležišta izuzev na zapadnom delu gde je eksploatacijom skinut. Granodioritski grus, debljine od 0,5 do 6,0m, nastao je u procesu površinskog raspadanja, uglavnom na mestu. Grusificirane partije granodiorita su vidljive na otvorenim profilima etaža. Ove površinske promene na granodioritu su male debljine u odnosu na kompaktnu stensku masu. Granodioritski grus sa humusom predstavlja površinsku jalovinu (otkrivku) u ležištu.

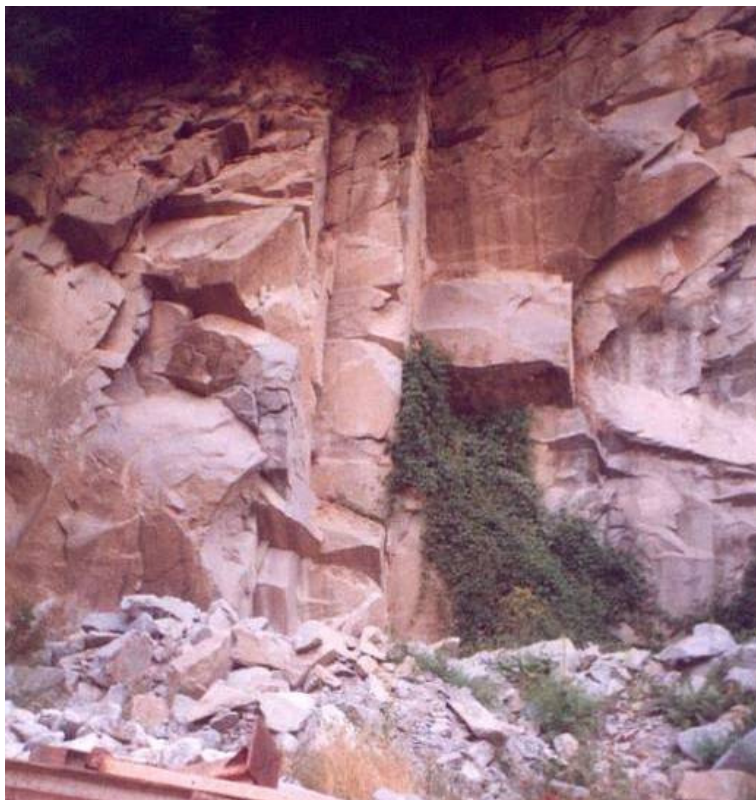
Ispod granodioritskog grusa su ispicali granodioriti koji nadalje prelaze u masivne i kompaktne, oni zajedno čine korisnu mineralnu sirovinu u ležištu.

Makroskopskom opservacijom na otvorenim profilima uočeno je da je granodiorit kao osnovna stenska masa u građi ležišta sive do tamnosive boje. U masi stene zapažaju se bela zrna feldspata, kvarca i retka nagomilanja bojenih minerala milimetarskih dimenzija (tamna nijansa). Stena ima nepravilan prelom sa vrlo hrapavim površinama i oštrim ivicama loma.

Prema mineraloško-petrografskim ispitivanjima granodiorit je stena masivne teksture i zrnaste do porfiroidne strukture. Minerali koji ga izgrađuju su: feldspat, kvarc, horblenda i biotit kao osnovni minerali; od sporednih, zastupljeni su apatit i cirkon, a od sekundarnih hlorit, sericit i kaolinit.

Način pojavljivanja granodiorita se najjasnije uočava na otvorenim profilima eksploatacionih etaža u zapadnom delu stenske mase. Pločasto lučenje se javlja u površinskim delovima i manifestuje se u vidu ploča debljine od 50 do 100 cm. Sa

dubinom ovaj granodiorit prelazi u banke debljine preko 1 m, da bi nadalje postao masivan.



Slika 2 . Granodioriti na etaži (zapadni deo ležišta)

Granodioritska stenska masa u ležištu ispresecana je sa sistemima pukotina koje stoje skoro upravno jedna na druge, ($100^{\circ}-120^{\circ}/45^{\circ}$ i $50^{\circ}-60^{\circ}/60-88^{\circ}$). Inače, u celokupnoj granodioritskoj masi relativno retko se pojavljuju aplitske žice čija, debljina ne prelazi par cm. Rasedne strukture u ležištu nisu konstatovane.

Na geološkom planu ležišta (Prilog 4) može se videti da zapadno i jugžno, u povlati granodiorita nalaze se paleozojske kontaktno-metamorfne stene, koje su predstavljene naizmeničnim smenjivanjem trakastih mermera, biotitskih škriljaca, gnajseva i granita.



Slika 3 . Kontakt granodiorita i povlatnih paleozojskih kontaktno-metamorfni stena

Geneza i tektonika ležišta

Ležište "Ravnaja"-Radalj predstavlja deo granodioritskog masiva Boranje formiranog u postmagmatskom ciklusu tercijarnog granodioritskog magmatizma. Granodioritski masiv Boranje se za vreme oligocena utisnuo u paleozojske tvorevine. Utisnuće granodioritske magme izvršeno je u jednoj velikoj antiklinali u obliku fakolita. Danas je ova antiklinala razorena i tektonsko-magmatskim pokretima znatno poremećena i raskinuta.

Genetski Boranjski granodioritski masiv je složena geološka celina u kojoj su na relativno malom prostoru koncentrisani ekvivalenti intruzivnih i višefaznih subvulkanskih facija magmatizma. Sa vremenskog i genetskog aspekta geneza boranjskog masiva je u tesnoj vezi sa alpskom epohom, odnosno tercijarnom tektono-magmatskom aktivizacijom, kalko-alkalnog karaktera. Ova aktivizacija poziciono se odigrala upravo u graničnom pojasu između Drinskog antiklinorijuma unutrašnjih Dinarida i Jaderskog bloka Vardarske zone.

Prema genetskoj klasifikaciji, ležište „Ravnaja“ kao i ceo masiv Boranje pripada grupi endogenih magmatskih ležišta vezanih za vulkanogeno-intruzivne komplekse.

Elementi tektonike šireg područja ležišta "Ravnaja" Radalj opisani su u osnovnim crtama u poglavlju "Tektonski sklop" u kojem su svi strukturni elementi opisani do nivoa trenutnog stepena poznavanja i izučenosti.

Na širem prostoru izdvaja se strukturna jedinica drinske oblasti, i u okviru nje kao strukture nižeg reda: boranjski granodioritski masiv i antiklinala Gučeva.

Tokom duge geološke istorije sklop ovog terena obrazovan je u veoma složenim geodinamičkim uslovima. Konačnu formu i izgled zadobio je u alpskoj orogenoj fazi, utiskivanjem i konsolidacijom višefaznog tercijarnog magmato-vulkanskog kompleksa Boranje. Poseban značaj u ovom području pripada svakako razlomnim strukturama, različitih veličinskih redova, koje imaju višestruki značaj. One su bile od presudnog značaja za lokalizaciju magmato-vulkanita.

Najznačajniji sistem regionalnih rupturnih lineamenata na ovom terenu predstavljaju dislokacije pravca pružanja SZ-JI. One se manifestuju u tzv. zborničkom šavu, odnosno u boranjskoj dislokaciji. Drugi markantni sistem, takođe dubinskog karaktera, konstatovan je regionalnim geofizičkim ispitivanjima i ima submeridijansko pružanje. Na presecima ovih sistema upravo je došlo do utiskivanja granodioritske magme.

Obzirom na uslove i način postanka, ležište „Ravnaja“ Radalj je i pored složenih tektonskih karakteristika šireg prostora relativno jednostavnog tektonskog sklopa, to je konstatovano tokom geoloških istraživanja kada su određenom obimu vršena strukturno-geološka makroskopska opažanja otvorenih profila etaža, zaseka, izdanaka i delom okolne ležišta (u zasjecima duž toka reke Ravnaje).

Elementi tektonike u ležištu su epigenetske pojave karakteristične za postgenetsku kinematiku vezanu za prslinske i pukotinske sisteme. Zbog male površine na kojoj su obavljena detaljna istraživanja, pokrivenosti šireg terena i primenjenih metoda istraživanja, nismo bili u prilici da prikupimo neki ozbiljniji obim podataka o elementima strukturnog sklopa da bi se mogla izvršiti ozbiljnija statistička analiza i izveli opštiji zaključci. Sa druge strane, niži oblici strukturnog, odnosno rupturnog sklopa, kao što su pukotine i prsline nemaju značaj i uticaj na kvalitet sirovine kao tehničko-građevinskog kamena, već su su povoljne sa aspekta njegove drobljivosti.

Na otvorenim profilima jasno se može uočiti da stensku masu presecaju dva sistema pukotina: prvi sistem ($110/45^\circ$; $120/40^\circ$; $115/38^\circ$) predstavljaju pukotine koje su retko zapunjene aplitskim žilicama debljine 2-5 cm; rastojanje između ovih pukotina je 2-5 m; približno upravan na prethodni je sistem ($50/60^\circ$; $60/88^\circ$) , rastojanje između pukotina iznosi 0,3-1,5 m, a najčešće oko 1m. Najmarkantniji je

sistem pukotina lučenja koje su međusobno paralelne i stensku masu dele po vertikali; idući od površine rastojanje između njih sa dubinom raste (pri površini iznosi 25-50 cm, da bi u dubini bile i preko 5 m. Ove pukotine nisu zapunjene, već je duž njih u površinskom delu došlo do određene alteracije. Drugi sistem pukotina pravca JZ-SI nije toliko izražen. Treći sistem pukotina pravca JI-SZ je zapunjen aplitskim žilicama debljine oko 2 cm; rastojanje između njih iznosi 1-5 m.

Ugao koji zaklapaju međusobno ravni prvog i drugog sistema sa trećim iznosi 70-90° i stensku masu, kao što je već ranije rečeno, dele na paralelopipede. Ti paralelopipedi su najmanjih dimenzija pri samoj površini, a sa dubinom njihova zapremina raste.



Slika 4 . Slika 4. Sistemi pukotina u zaseku zapadnom delu ležišta

Klasifikacija pukotinsko-prslinskih sistema po kinematici nastanka, dimenzijama, vrsti zapunjenja, obliku i dr. karakteristikama je sledeća:

- prvi sistem ispucalosti čine pukotine lučenja i relaksacione pukotine i prsline. Duž njih nije bilo kretanja. Po dužini su vrlo duge, blagog zaobljenog oblika do ravne, nisu zapunjene, debljina do 1 cm.

- drugi sistem ispucalosti čine pukotine i prsline smicanja u dva konjugovana pravca različitog smera i pada. Po njima se vrši smicanje pukotina lučenja i relaksacionih prsline i pukotina vertikalno i horizontalno. Nepravilnog su oblika (često izlomljene po vertikali). Nisu velikih dužina, a najčešće par metara; čine često paralelne snopove, ali se ponekad i međusobno seku. Debljine su od nekoliko milimetara do 10 cm. Nisu zapunjene tj. zjapeće su.

- treći sistem ispucalosti čine peraste prsline, i verovatno su tenzionog porekla. Uglavnom su zapunjene, tankim do nekoliko milimetara debljine, pegmatitskim i aplitskim žilicama; pojavljuju se na kraćem rastojanju.

Prslinska ispucalost granodiorita se karakteriše znatno manjim dimenzijama po debljini i dužini. Debljine su milimetarske, a dužine do nekoliko centimetara, ređe metarske. To su sekundarne prsline bez određenog sistema rasporeda. U suštini, ova pojava pogodno deluje na drobljivost stenske mase i dobijanje sitnije frakcije ispod 10 cm.

Karakteristike radne sredine

Hidrološke i inženjersko-geološke karakteristike

Prostor p.kopa se odlikuje duboko usečenim vodotokovima, od kojih su najznačajnije reke: Crni Radalj, Mali Radalj i Radalj u koje se ulivaju stalni potoci Rikovac, Dejanovac i Ravnaja. Ovi vodotokovi pripadaju preko reke Drine slivu reke Save, a nadalje preko Dunava slivu Crnog mora. Pored toga, teren obiluje i većim brojem izvora stalnog i povremenog tipa.

Zapadnom stranom, delimično i središtem ležišta protiče stalni vodotok Ravnaja.

Klima istražnog prostora je umereno-kontinentalna, sa blagim planinskim uticajem; klimatski uslovi su povoljni za rad na eksploataciji većim delom godine.

Prema podacima meteorološke stanice u Loznici srednja godišnja temperatura vazduha iznosi $(+11)^{\circ}\text{C}$. Najtopliji mesec je jul sa srednjom temperaturom od $(+20,5)^{\circ}\text{C}$, dok najhladniji mesec u godini je januar sa temperaturom od $(-1)^{\circ}\text{C}$.

Prosečna godišnja visina padavina za M. Zvornik iznosi (899 mm). Minimalna količina padavina je u oktobru i iznosi u proseku (45 mm).

Maksimalne količine padavina javljaju se tokom maja (101 mm), juna (95 mm) i jula (108 mm).

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha iznosi 78%.

Područjem duvaju severni i severozapadni vetrovi, sa maksimalnim brzinama do 22 m/s.

Granodioriti u masivu su kompaktni, i kao takvi predstavljaju vodonepropusne stene.

Visok položaj istraživanih granodiorita u odnosu na hidrološku erozionu bazu, (potok Ravnaja) daje masivu ulogu kolektora vodosprovodnika. Atmosferske padavine će se gravitacijski slivati niz strme strane u potok Ravnaju i nadalje u reku Radalj i Drinu.

Izvođenjem istražnih bušenja kao i dosadašnjom eksploatacijom na ispitivanom terenu nije konstatovana izdan, a ukoliko se ona formira, onda je to moguće samo u dubljim delovima. Obzirom da su istražnim radovima obuhvaćeni samo oni delovi granodioritske mase, koji leže iznad kote +305 i +275, kao najnižeg eksploatacionog nivoa, što je u odnosu na nivo potoka Ravnaja više za oko 10 m, ne postoje stvarne opasnosti od prodiranja i najmanjih količina voda u ležište.

Šire područje istraživanog dela terena, kao i samu lokaciju ležišta tehničko-građevinskog kamena, granodiorita „Ravnaja“, u hidrogeološkom smislu izgrađuju vodonepropusne stene.

Karakteristike stena sa pukotinskom poroznosti (granodioriti) definisane su vodonosnošću, odnosno, vodonosnost stena sadrži vododrživost (poroznost - n) i vodopropusnost (koeficijent vodopropusnosti - K).

Kod definisanja hidrogeoloških svojstava ležišta "Ravnaja" prvo se pošlo od određivanja dominantnih sistema pukotina (diskontinuiteta), njihovih prostornih položaja (E_p) intenziteta ispućalosti (G) i aktivnog otvora (zeva) (b).

Iz tih razloga pre terenskih ispitivanja detaljno je analiziran rupturni sklop ležišta. Terenska ispitivanja sastojala su se u prikupljanju podataka radi definisanja vodonosnosti granodiorita.

Vododržljivost (poroznost - n) bazira se na poroznosti izdvojenih dominantnih pukotina diskontinuiteta. Odnosno, ukupna poroznost ispućale stene je zbir poroznosti svih dominantnih sistema pukotina.

$$\sum n_i = G_i \times b_i$$

Ona se određuje empirisko-grafoanalitičkim metodama na površini terena, a sa dubinom generalno se smanjuje. Vodopropusnost (K) ispućalih stena određuje se za svaki izdvojen sistem pukotina (diskontinuiteta). U horizontalnoj ravni posmatranja (yx) najčešće se formira elipsoid vodopropusnosti (filtracije) usled njene anizotropije. Odnosno, svaka familija pukotina (diskontinuiteta) ima svoja vodopropusna svojstva.

$$K_i = G_i^2 \times b_i \times \phi$$

K_i - koeficijent vodopropusnosti sistema pukotina (i)

ϕ - kinematski koeficijent viskoznosti vode ($0,01 \text{ cm}^2/\text{s}$)

Najčešće je vodonosnost pojedinačnih sistema pukotina različita. To stvara prostornu anizotropiju vodopropusnosti što u ravni posmatranja (yx) dovodi do elipsoida strujanja podzemnih voda.

Vodonosnost stena sa pukotinskom strukturom poroznosti uslovljena je pre svega rupturnim uređenjem sklopa. Analizom rupturnog sklopa ležišta "Ravnaja" i terenskim ispitivanjima izdvojeni su sistemi pukotina smicanja (diskontinuiteta) sa elementima pada u andezit-bazaltima: Ep_1 - 315/75 i Ep_2 - 174/80; dioritima: Ep_1 - 90/76 i Ep_2 - 170/18.

Zbog toga ceo prostor na kome su vršena detaljna geološka istraživanja tretiran je kao jedinstvena hidrogeološka celina od kote 260 do 340m, sa prethodno izdvojenim dominantnim sistemima pukotina.

Prvi sistem pukotina (diskontinuiteta) u andezit-bazaltima sa elementima pada $Ep=315/75$ ima sledeće parametre ispućalosti i vodonosnosti: $G_1 = 2 \text{ p/m}$; $b_1 = 0,2 \text{ cm}$; $n_1 = 0,2\%$ $K_1 = 4,0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$

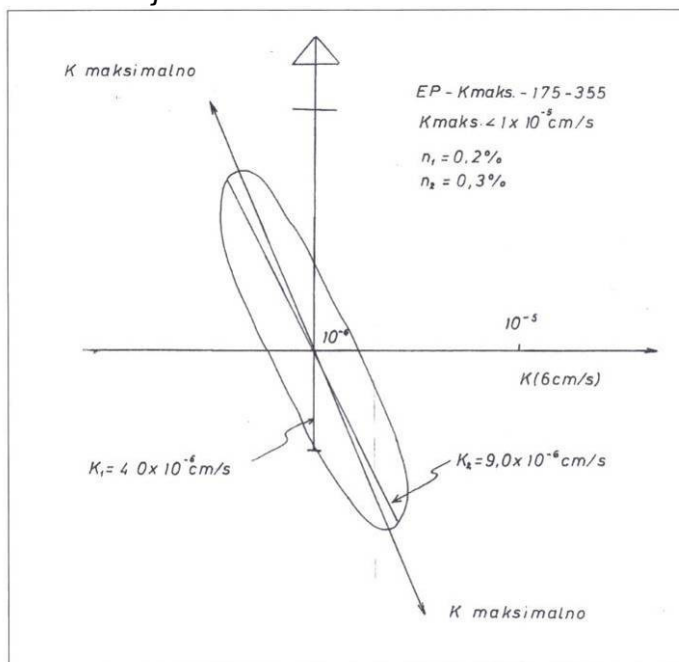
Drugi sistem pukotina (diskontinuiteta) u andezit-bazaltima Ep 174/80 ima sledeće parametre ispućalosti i vodonosnosti: $G_1 = 3 \text{ p/m}$; $b_1 = 0,1 \text{ cm}$; $n_1 = 0,3\%$

$$K_2 = 9,0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$$

Ukupna poroznost granodiorita u ležištu „Ravnaja“, koja je određena na osnovu dominantnih familija pukotina je:

$$\sum n = n_1 + n_2 = 0,2 + 0,3 = 0,5\%$$

Na osnovu vrednosti pukotinske poroznosti granodioriti ležišta "Ravnaja" pripadaju grupi stena sa malom pukotinskom poroznošću. Dijagram vodopropusnosti ispućalih granodiorita (elipsoid filtracije) sa pravcem maksimalne filtracije podzemnih voda (K_{maks}) dat je na slici koja sledi.



Slika 1. Polarni dijagram vodopropusnosti ispućalih andezit-bazalta ležišta "Ravnaja" kod M.Zvornika

Ovodnjenost ležišta andezit-bazalta i diorita "Ravnaja"

Na osnovu rezultata ispitivanja vodonosnosti granodiorita i međusobnih odnosa sa ostalim stenama u užem prostoru može se konstatovati sledeće:

U hidrogeološku kategoriju vodonepropusnih stenskih masa uvršćuju se granodioriti.

Hidrogeološke karakteristike svežih i kompaktnih magmata su prilično ujednačene. Nešto veća variranja postoje samo kod poroznijih, jače isprskalih i raspadnutih stena.

Čvrste, sveže i jedre mase magmata su potpuno vodonepropusne. Međutim, tektonski oštećene, sekundarno porozne stene propustaju i prikupljaju vodu. U takvim masama mogu da se obrazuju slabiji mlazevi u vidu pukotinskih izvorčića.

U zoni raseda u grusificiranoj sredini rasedne zone mogu se javiti partije sa intergranularnom poroznošću i u toj zoni se mogu očekivati prodori vode.

Istražnim radovima do krajnje dubine bušenja nije konstatovana pojava podzemne vode, a ista se može javiti samo u vidu slabijih pukotinskih izvora, tako da se buduća eksploatacija u hidrogeološkom smislu može odvijati bez ikakvih poteškoća.

Inženjersko – geološke karakteristike granodiorita u ležištu "Ravnaja" su povoljne. Osnovna stenska masa u suštini, ako se izuzme površinska grusifikacija, kompaktna i prosečne čvrstoće za ovu vrstu stena. Sistemi pukotina su povoljni, a orjentisani su tako da pri budućoj eksploataciji mogu se iskoristiti za dobijanje blokova većih dimenzija.

Inženjersko – geološke karakteristike stene kao radne sredine u prvom redu zavise od načina vezivanja minerala od kojih je ona sastavljena, kao i njene mineraloško - petrografske karakteristike. Granodioriti u ovom ležištu, u tom pogledu su homogene stene. Veze između mineralnih zrna su kristalizacije prirode. Iako nisu vršena u potpunosti genetska ispitivanja elemenata rupturnog sklopa, može se sa sigurnošću smatrati da singenetske prsline i pukotine kao površine mehaničkih diskontinuiteta u ovoj sredini nema, barem ne u značajnijoj meri da bi predstavljali neki geomehanički problem. Epigenetske pukotine su bolje proučene na širem području i na istražnim etažama. Za njih je opšta karakteristika da su pukotine i prsline najvećim delom zaceljene, da je priroda veze čvrsta i da ne predstavljaju mehanički oslabljene ravni na širem prostoru stenske mase.

U geomehaničkom pogledu teren na samom ležištu i njegovoj najbližoj okolini je stabilan i nisu primećena niti recentna, niti fosilna klizišta, kao ni labilne padine. Izvesne teškoće se mogu očekivati u pogledu intenzivnijeg spiranja drobinskog materijala u istočnom delu p.kopa.

Prema rezultatima analize stabilnosti, na ležištu granodiorita "Ravnaja" može se formirati površinski kop sa etažama visini i do 20 m i radnim kosinama do 83°. Završne kosine su pod uglovima do 69°.

Analogno geološko-strukturnom profilu granodiorita u ležištu "Ravnaja" postoje i inženjersko – geološke etaže ležišta i to:

- površinska etaža, koju čine humus i grusificirani granodiorit visine do 6 metara;
- etaža površinski izmenjenih i ispucalih granodiorita visine do 17 m;
- etaža kompaktnih i svežih granodiorita.

Ispitivanjem fizičko-mehaničkih karakteristika granodiorita dobijene su sledeće vrednosti:

- zapreminska masa sa porama i šupljinama (srednja vrednost 2.710 kg/m^3)
- zapreminska masa bez pora i šupljina (srednja vrednost 2.730 kg/m^3)
- upijanje vode (srednje 0,34%)
- otpornost na habanje (struganjem) po Böhme-u $8,8 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$

Granodioriti su stene sa holokristalasto porfirskom strukturom i masivnom teksturom. Stena je nepravilnog preloma sa grubo hrapavim prelomnim površinama i umereno ostrim ivicama loma.

Stene sa ovakvim karakteristikama mogu se svrstati u grupu stenskih masa u kojima ne postoje uslovi za stvaranje inženjersko-geoloških procesa koji dovode do nestabilnosti terena.

Za potrebe projektovanja površinskog kopa ležišta granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena "Ravnaja" postupku obavljanih istraživanja izvršena su

geomehanička ispitivanja u Laboratoriji za mehaniku stena, Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu.

U narednoj tabeli su date vrednosti utvrđenih geotehničkih parametara.

Rezultati fizičko-mehaničkihi geomehaničkih parametara andezit-bazalta i diorita

Zapreminska težina γ (gr/cm ³)	Čvrstoća na pritisak δ_c (daN/cm ²)	Na zatezanje δ_t	Kohezija C (daN/cm)	Ugao unutrašnje trenja φ (°)	Elastičnost i E (α) (daN/cm ²)	transf. talasa	longitud. talasa Vs	ov. koeficijent
27,11	1740	79,17	89,85	37°28'	3910	1915	26,285	0,341

Za potrebe analize stabilnosti radnih etaža i završne kosine budućeg površinskog kopa "Ravnaja" - Radalj, kod M.Zvornika, na osnovu ispitivanja uzoraka stenske mase izdvojena, usvojene su za proračun sledeće vrednosti:

- zapreminska masa $\gamma = 27,11 \text{ KN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 35^\circ 39'$
- kohezija $c = 50,63 \text{ daN/cm}^2$

Vrednost zapreminske mase predstavlja srednju utvrđenu na ukupno tri uzorka (za svaki uzorak je ispitivanje izvršeno na po deset probnih tela). Parametri čvrstoće na smicanje predstavljaju najniže vrednosti koje su utvrđene na reprezentima izdvojenim iz istražnih bušotina. Ovakav izbor parametara korišćenih u analizi stabilnosti izvršen je radi povećanja stepena sigurnosti.

Uzimajući u obzir inženjersko-geološke uslove ležišta, posebno ispucalost, za analizu stabilnosti radnih etaža i završne kosine primenjena je metoda Hoek-Bray-a.

Analiza stabilnosti sprovedena je u funkciji promenljivih faktora, pri čemu su usvojene sledeće vrednosti parametara:

- visina etaže: $h = 15 \text{ m}$
- nagib radne etaže: $\alpha = 75^\circ$
- nagib završne kosine: $\beta = 60^\circ$

Inženjersko-geološke karakteristike ležišta u pogledu njegovog otvaranja i buduće eksploatacije su povoljne, odnosno, u granodioritima ne postoje uslovi za stvaranje procesa koji dovode do nestabilnosti terena.

Uslovi korišćenja zemljišta

Prema ODLUCI O USVAJANJU PLANA DETALJNE REGULACIJE ZA POVRŠINSKI KOP GRANODIORITA „RAVNAJA” kod Radlja u Opštini M.Zvornik (Sl.Glasnik opštine M.Zvornik broj 1/16), zona u kojoj se nalazi područje ležišta je prostor označen kao „**Površinski kop granodiorita Ravnaja za eksploataciju granodiorita**”

Područje ležišta zauzima površinu od 4,61 ha, katastarske parcele 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku, list nepokretnosti 1403.

Prema načinu korišćenja i klasi zemljišta struktura je:

1. pašnjak 7 klasa –neolodno zemljište i veštački stvoreno zemljište, Vlasnički oblik je privatna svojina 1/1.

Sagledavajući morfologiju terena, naseljenost šire okoline ležišta, vrste i prirast šumske vegetacije, planirani najniži nivo eksploatacije, karakteristike stenske mase i njen mineralni sastav, eksploatacija ležišta treba da bude vrlo profitabilna i sa ekološkog aspekta bezbedna po životnu sredinu.

Regenerativni i apsorpcioni kapacitet životne sredine na lokaciji i okruženju

Procena stanja životne sredine, za potrebe procene uticaja, izvršena je pre svega opservacijom na terenu i identifikacijom potencijalnih izvora zagađivanja.

Predmetna lokacija i njeno neposredno okruženje predstavljaju uglavnom pašnjak-kamenjar, neplodno zemljište, bez identifikovanih visokokvalitetnih prirodnih resursa, mineralnih i rudnih bogatstava.

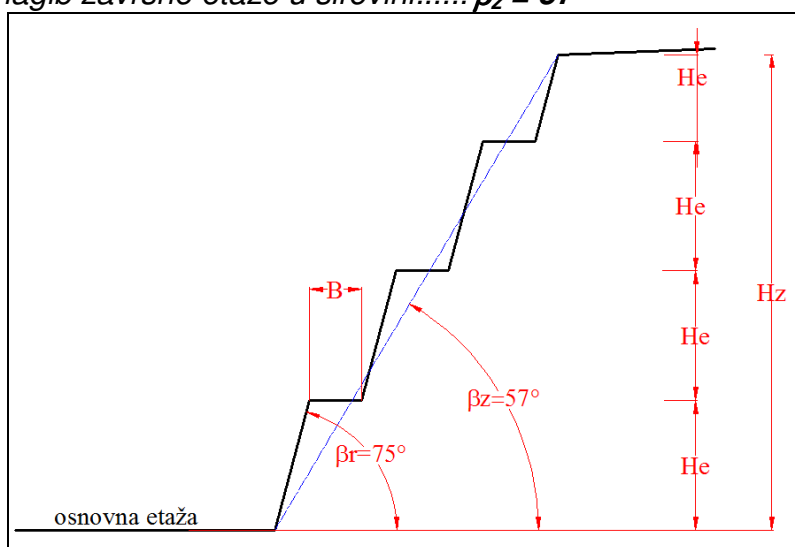
U neposrednom okruženju nema značajnijih parkovskih površina, linearnog i zaštitnog zelenila. U okruženju nema realizovanih drugih projekata kao ni stambenih naselja koji mogu uticati na kvalitet životne sredine.

Na osnovu navedenih činjenica i podataka o stanju zone šireg okruženja predmetnog Projekta može se zaključiti da regenerativni kapacitet medijuma životne sredine predmetne zone je očuvan.

2.2.Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka

Na osnovu poznatih fizičko-mehaničkih svojstava mineralne sirovine i na osnovu praktičnih iskustava u radu na površinskim kopovima, usvojeni su sledeći konstruktivni parametri:

- ❖ visina radne etaže:..... $H_e = 15 \text{ m}$
- ❖ visina površinskog kopa $H_k = 80 \text{ m}$
- ❖ nagib radne etaže u sirovini:..... $\beta_r = 75^\circ$
- ❖ nagib završne etaže u sirovini:..... $\beta_z = 57^\circ$



Slika 1. Konstruktivni parametri kosina u završnoj konturi

Širina završne berme zavisi od ugla završnih kosina, visine kopa i broja etaža. Širina završne berme iznosi 6 m. Širina radne etaže iznosi 10,6 m,.

Širina završne berme

	Karakteristika	jedinica	vrednost
H_k	Ukupna visina površinskog kopa	m	80
H_e	Visina radne etaže	m	15
α_z	Ugao nagiba završne kosine površinskog kopa	°	57
α_{rk}	Ugao nagiba radne kosine etaže	°	75
n	Broj etaža: $n = (1 + \frac{H_k}{n_k})$		5
m	Ukupan broj bermi pa površinskom kopu: $m = n - 1$		4
$\bar{S}_b$	Širina završne berme (obrazac 1):	m	6,52

	$\check{S}_b = \frac{(H_k \cdot \text{ctg}\alpha_z)}{m} - \frac{(n \cdot H_e \cdot \text{ctg}\alpha_{rk})}{m}$		
B_1	Širina završne berme (obrazac 2): $B_1 = \frac{H_e \cdot (\text{tg}\beta - \text{tg}\alpha)}{(\text{tg}\alpha \cdot \text{tg}\beta)}$	m	5,72
$\check{S}_{b, sr}$	Srednja vrednost između $\check{S}_b$ i B_1 : $\check{S}_{b, sr} = \frac{\check{S}_b + B_1}{2}$	m	6,12
$\check{S}_b$	Usvaja se širina završne berme	m	6

Širina radne etaže

k_i	Koeficijent koji zavisi od intervala usporenja, za usporenje 20 μ s		0,9
k_{rs}	Koeficijent koji zavisi od rušivosti stene, usvojeno		2,25
q_e	Specifična potrošnja eksploziva	kg/m ³	0,35
H_e	Visina etaže	m	15
B_0	Približna širina izminiranog materijala: $V_0 = k_i \cdot k_{rs} \cdot q_e \cdot H_e$	m	10,6
$\check{S}_{re}$	Širina radne etaže: $\check{S}_{re} = B_0$	m	10,6
	Usvaja se širina radne etaže	m	10,6

Eksploatacija, prerada i transport sirovine i jalovine

Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina sastoji se u tome da se odstrane mase jalovine, koje pokrivaju korisnu mineralnu sirovinu da bi se onda sa površine pristupilo otkopavanju same korisne mineralne sirovine.

Proizvodni proces na površinskom kopu sastoji se iz sledećih osnovnih radnji:

- priprema zemljišta ležišta, ili dela ležišta, predviđenog za otkopavanje površinskim kopom. Sastoji se iz krčenja terena, sečenja šume i vađenja panjeva. Uklanjanje se sve što nije potrebno da bi se rad na otvaranju površinskog kopa mogao odvijati nesmetano.
- Odvodnjavanje polja predviđenog za površinsku eksploataciju i osiguranje otkopnog polja od dotoka površinskih voda. Vodom zasićene stene imaju daleko manju stabilnost, pa se, da ne bi došlo do klizanja kosina etaža, polje površinskog kopa prethodno mora odvodniti. Pored toga, površinski kop se mora zaštititi i od atmosferskih voda, koje mogu dolaziti, bilo sa slivnog područja izvan granica površinskog kopa, bilo da padnu direktno na površinu unutar granica površinskog kopa.
- Otvaranje površinskog kopa pomoću useka (ili zaseka) otvaranja koji omogućava prilaz korisnoj mineralnoj sirovini i iz kojeg se mogu zaseći, odnosno otvoriti etaže za otkopavanje jalovine i/ili korisne mineralne sirovine.
- Otkopavanje jalovine i korisne mineralne sirovine.

Nakon otvaranja površinskog kopa, u zavisnosti od fizičko – mehaničkih svojstava

jalovine i korisne mineralne sirovine, otkopavanje se vrši mehanički (bagerima), ili

rastresanjem i rušenjem stenske mase pomoću miniranja, eksplozivom.

Eksploatacija čvrstih stena, kao što su granodioriti ležišta „Ravnaja“, odlikuje se diskontinualnim sistemom uz primenu bušačko – minerskih radova.

Tehnički opis procesa eksploatacije

Eksploatacija granodiorita vršiće se primenom diskontinualne tehnologije koja se sastoji iz sledećih operativnih zahvata:

1. bušenje minskih bušotina,
2. miniranje,
3. priprema za utovar i transport
4. utovar,
5. transport,
6. drobljenje i frakcionisanje u gotove proizvode – agregate,
7. skladištenje ili utovar u transportna sredstva kupca

Bušenje minskih bušotina

Određivanje prečnika minske bušotine

Prečnik minske bušotine ima značajnu ulogu u primarnom usitnjavanju stenske mase. Zavisnost između prečnika minske bušotine i maksimalno dozvoljene veličine komada definisana je izrazom:

$$d = k \cdot D \text{ (m)}$$

gde je:

D – maksimalna veličina komada koja zavisi od otvora drobilice ili od zapremine kašike utovarnog sredstva i računa se po formuli:

$$D = 0,75 \cdot \sqrt[3]{V_b}$$

V_b – zapremina utovarne kašike bagera $V_b = 1,7 \text{ m}^3$

$$D \leq 0,75 \cdot 1,7^{(1/3)}$$

$$D \leq 0,89 \text{ m}$$

Veličina komada u odnosu na standardne zapremine kašike bagera prikazane su u narednoj tabeli.

Tabela 10. Standardne zapremine kašike bagera i veličine komada

Zapre	1	2	3	4	5	6	8
Maksi	0	0	1	1	1	1	1

Maksimalna potrebna veličina komada zavisi i od otvora za hranjenje primarne drobilice, čiji izbor zavisi od kapaciteta p. kopa.

Odabrana drobilica za projektovani kapacitet površinskog kopa od 74.000 č. m^3 koja prihvata izminiranu masu granodiorita, ima otvor prijemnog bunkera od 1,00 m $\times$ 1,00 m. Gornja granična krupnoća granodiorita je 900 mm.

Kako granodiorit spada u teško drobljive stene, optimalni prečnik minske bušotine biće:

k – koeficijent proporcionalnosti koji zavisi od stepena drobljenja stene i iznosi:

$k = 0,1$ za teško drobljive stene,

$k = 0,2$ za srednje teško drobljive stene,

$k = 0,3$ za lako drobljive stene.

Granodiorit spada u teško drobljive stene, pa će prečnik minske bušotine biti:

$$d = 0,1 \cdot 0,89$$

$$d = 0,089 \text{ m}$$

Usvaja se standardni prečnik minske bušotine $d = 85 \text{ mm}$.

Dužina minske bušotine

Dužina minske bušotine u direktnoj je zavisnosti od visine etaže, nagiba bušotine i dužine probušenja ispod nivoa etaže:

$$L = \frac{H}{\sin \alpha} + L_{pr}$$

gde je:

H - visina etaže,

α - nagib bušotine,

L_{pr} - dužina podbušenja ispod nivoa etaže:

$$L_{pr} = 0,3 \cdot W$$

$$= 0,3 \cdot 3 = 1 \text{ m}$$

pa je:

$$= 15/\sin(\text{RADIANS}(83)) + 0,3 \cdot 1 = 15,41 \text{ m}$$

Usvojena dužina minske bušotine:

$$= 15,5 \text{ m}$$

Tehnologija izrade minskih bušotina

Kapacitet utovarne i transportne mehanizacije i drobljenja umnogome zavisi od tehnologije bušenja minskih bušotina.

Bušenje minskih bušotina započinje tačnim postavljanjem bušaće garniture na obeleženu tačku i regulisanje pravca i nagiba bušotine.

Izbor opreme za bušenje

Mašine za bušenje minskih bušotina treba da zadovolje, tehnološke, proizvodne i ekološko - tehničke uslove.

Tehnološki zahtevi kod izbora opreme za bušenje sastoje se u tome da kvalitet izvršenih radova bude na visokom nivou.

Proizvodni zahtevi se sastoje u tome da se u toku eksploatacije mašine upotrebi što manja količina materijala i rada po metru bušotine, tokom čitavog veka bušilice. Treba da je konstruisana za rad u različitim radnim sredinama i da postiže visoku produktivnost rada uz najmanju potrošnju energije po jedinici proizvoda.

Pod ekološko - tehničkim uslovima podrazumeva se obezbeđenje udobnog rada posade koja opslužuje bušilicu, (zaštita od temperaturnih uticaja, buke, vibracija, i prašine)

Bušenje minskih bušotina obavlja će se udarno – rotacionom bušilicom SVG 730 proizvodnje Željezara Ravne, koju poseduje privredno društvo koje je investitor angažovao za bušenje i miniranje na površinskom kopu „Ravnaja“.

Tehničke karakteristike bušilice SVG 730 prikazane su u donjoj tabeli.

Tabela 11. Tehničke karakteristike bušilice SVG 730

Redni broj	Naziv	Vrednost
1.	Radni pritisak	7 bar
2.	Maksimalna dubina bušenja	80 m
3.	Prečnik krune	89 mm
4.	Ukupna masa	1400 kg
5.	Maksimalna dužina	4650 mm
6.	Dužina bušaće cevi	1,5; 2,0 i 3,0 m
7.	Prečnik cevi	70 ili 90 mm
8.	Minimalna visina bušenja	520 mm
9.	Potrošnja vazduha (pri 6 bara)	8,5 m ³ /min
10.	Brzina bušenja	6 – 10 m/h
11.	Prečnik bušačkog čekića	75 mm
12.	Masa čekića	19 kg
13.	Brzina kretanja	2 – 4 km/č

Snabdevanje bušilice komprimiranim vazduhom vrši se pokretnim kompresorom Fagor – 705 čije su tehničke karakteristike sledeće:

Tabela 12. Tehničke karakteristike kompresora Fagor – 705

Redni broj	Naziv	Vrednost
------------	-------	----------

1.	Kapacitet	12.6 m³/min.
2.	Radni pritisak	7 bar
3.	Snaga motora	165 kW
4.	Ukupna masa	3365 kg.
5.	Hlađenje motora	vazdušno

Miniranje

Linija najmanjeg

Linija najmanjeg otpora prema A. Ričardsu može se odrediti iz odnosa:

$$W = 25 + 40 \times D$$

Za prečnik bušotine od 89 mm linija najmanjeg otpora će biti:

$$= 25 + 40 \times 89 = 2225 + 3560 = 5785 \text{ mm}$$

Usvaja se $W = 3000 \text{ mm}$.

Iskustvo pokazuje da se kosim bušotinama postiže bolje iskorišćenje energije eksplozije, smanjuju seizmički efekti i postiže veća stabilnost kosina etaža, zato se usvaja nagib bušotina od $\alpha = 70^\circ$. Dužina bušotine može se odrediti iz obrasca:

$$L_b = L + L_{pr}$$

$$L_b = \frac{H}{\sin \alpha} + 0,3 \cdot W$$

Za usvojenu visinu i nagib etaže dužina bušotine će biti:

$$= 15 / \sin(\text{RADIANS}(70)) + 0,3 \times 3$$

$$= 16,86 \text{ m}$$

U slučajevima kada su minske bušotine paralelne kosini etaže (kose), rastojanje između bušotina u redu je:

$$a = m \cdot W$$

gde je:

m – koeficijent zbliženja koji se usvaja $m = 1$

pa je:

$$= 3 \times 1 = 3 \text{ m}$$

Usvaja se rastojanje između bušotina u redu od $a = 3,0 \text{ m}$.

Rastojanje između bušotina u redu

Rastojanje između minskih bušotina u redu iznosi:

$$a = m \cdot W, \text{ m}$$

gde je:

m - koeficijent zbliženja bušotina koje se kreće: kod trenutnog paljenja 0,9 – 1,5, a kod

milisekundnog 1,1-1,5. Veće vrednosti odnose se na stene manje čvrstoće, a manje

vrednosti na stene veće čvrstoće.

Najčešće je u primeni slučaj kvadratnog rasporeda bušotina, za koji se usvaja koeficijent zbliženja:

$$m = \frac{a}{W} = 1$$

Pa je:

$$= 3,0 \text{ m}$$

Rastojanje između redova bušotina

Za kose minske bušotine paralelne kosini etaže, rastojanje između redova bušotina (b) jednako je veličini linije najmanjeg otpora:

$$b = W$$

$$= 3,0 \text{ m}$$

Količina materijala po bušotini

Na osnovu geometrije bušenja količina materijala po jednoj bušotini biće:

$$V = H \cdot a \cdot b, \text{ m}$$

pa je:

$$= 3,0 \cdot 3,0 \cdot 15 = 135 \text{ č. m}^3/\text{bušotini}$$

Dužina začepljenja minske bušotine

Prema švedskim autorima dužina čepa jednaka je liniji najmanjeg otpora:

$$= 3,0 \text{ m}$$

Dužina stuba eksplozivnog punjenja

Dužina stuba eksplozivnog punjenja dobiće se kada se od dužine minske bušotine oduzme dužina čepa i dužina nasutog peska na dnu bušotine:

$$= 15,5 - 3 = 12,5 \text{ m}$$

Specifična potrošnja eksploziva

Specifična potrošnja eksploziva može se odrediti prema empirijskom obrascu Laresa:

$$q = q_1 \cdot s \cdot v \cdot \frac{e}{g} \cdot d, \text{ kg/m}^3$$

gde su:

q_1 – odnos čvrstoće stene prema čvrstoći granita ($\sigma_c = 200 \text{ MPa}$);

$$q_1 = \frac{\sigma_c}{200}$$

$$= 133/200 = 0,665$$

s – odnos građe stene prema homogenoj građi (Tabela 13);

v - koeficijent stešnjenosti mina, koji je u zavisnosti od broja slobodnih površina (jedna slobodna površina $v = 2,5$; dve slobodne površine $v = 1$; podno etažna bušotina $v = 1,3$);

e – koeficijent radne sposobnosti odabranog eksploziva, $e = \frac{A}{A_x}$ ($A = 480 \text{ cm}^3$);

za AMONEX $e = 480/390 = 1,23$; za ANFEX $e = 480/330 = 1,45$;

g - koeficijent zbijenosti eksplozivnog punjenja ($0,9 \div 1,0$ kod plastičnih eksploziva), a

$0,8 \div 0,9$ kod praškastih, (veće vrednosti za dobro nabijene, manje za punjenje bez nabijanja);

d - koeficijent začepljenosti mine, (pri normalnoj izradi čepa $d = 1,0$; pri slaboj izradi $d = 0,9$);

Tabela 13. Strukturne karakteristike stena

s	Odnos građe stene prema homogenoj građi (po Laresu)
1	Masivna homogena struktura
0,8	Debela uslojenost
0,7	Tanka uslojenost
0,9÷1,1	Raspucalost, otvorene pukotine
1,2÷1,4	Poremećena, nepravilna slojevitost i raspucalost, otvorene pukotine
2	Platična struktura (so, glina, lapor)

Punjenje minske bušotine će se vršiti sa dve vrste eksploziva, pri čemu će podno punjenje biti od AMONEX-1, a stubno punjenje od ANFEX eksploziva.

Specifična potrošnja eksploziva za usvojene eksplozive su:

$$\text{– AMONEX I: } q = 133/200 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,23/1 \cdot 0,9 = 0,66 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{– ANFEX: } q = 133/200 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,45/0,8 \cdot 0,9 = 0,97 \text{ kg/m}^3$$

Tabela 14. Tehničke karakteristike eksploziva

Karakteristike	DETONEK	ANFEX	Amonex I
Gustina (kg/dm ³)	1,50 – 1,55	0,75	1,05 – 1,10
Brzina detonacije (m/s)	6000 – 6200	2500	4100 – 4300
Gasna zapremina (l/kg)	920	1038	955
Toplota eksplozije (kJ/kg)	4554		4248
Prenos detonacije (cm)	kontakt	kontakt	4 – 8
Kritičan prečnik (mm)	60	60	<28
Proba po Trauclu (cm ³)		310 - 330	380 – 390
Minimalni pentolitski pojačnik (g)	100	100	

Izbor intervala usporenja

Iniciranje eksplozivnih punjenja u minskim bušotinama može se izvesti na sledeće načine: trenutno, usporeno (vremensko) i kratkousporeno (milisekundno). Od ova tri načina, u praksi, najbolje se pokazalo kratkousporeno iniciranje i ono će se primenjivati za iniciranje minskih punjenja.

Kratkousporeno (milisekundno) iniciranje sastoji se u tome da se između dva susedna eksplozivna punjenja postavljaju milisekundni usporivači, od najmanje 5 ms, pa do nekoliko desetina milisekundi.

Pored određenog kvaliteta miniranja koje se najviše ogleda u ravnomernijem granulometrijskom sastavu, milisekundno iniciranje ima za cilj smanjenje veličina seizmičkih oscilacija i drugih štetnih uticaja, kod kojih je intenzitet proporcionalan jednovremeno iniciranoj količini eksploziva.

Veličina milisekundnog intervala usporenja je funkcija fizičko – mehaničkih karakteristika sredine i geometrije miniranja.

Pri proračunu vrednosti intervala usporenja (t), polazi se od zahteva da eksplozija pojedinog minskog punjenja treba da otpočne pre nego što do njega stigne udarni talas eksplozije prethodnog punjenja, $t \leq W/V$, (ms).

Optimalnu veličinu (antiseizmičkog) intervala usporenja za datu tehnologiju rada, geometriju miniranja i radnu sredinu možemo odrediti eksperimentalno i pomoću empirijskih obrazaca.

Opšti oblik obrasca za empirijsko određivanje najpovoljnijeg intervala je:

$$t = A \cdot W, \text{ms}$$

gde je:

A – koeficijent koji karakteriše radnu sredinu (tabela)

W – linija najmanjeg otpora, m

Tabela 15. Koeficijent u zavisnosti od radne sredine

Kategorija stena po čvrstoći	Vrsta stena	Koeficijent (
Vrlo čvrste	Graniti, peridotiti i sulfidne čvrste rude	3
Čvrste	Peščari, metamorfisani čvrsti krečnjaci, železni kvarcit	4
Srednje čvrste	Krečnjaci, mermeri, magneziti, škrljci,	5
Meke	Laporci, škrljci, kameni ugalj	6

Kada se želi kontrolisati oblik gomile odminiranog materijala, za empirijsko određivanje intervala usporenja kod višerednog miniranja, koristi se formula u obliku:

$$t = (1,5 \div 2,0) \cdot A \cdot W, \text{ms}$$

pa će biti:

$$= 2,0 \cdot 5 \cdot 1,8 \text{ ms}$$

= 18 ms

Zavisnost koeficijenta milisekundnog intervala od čvrstoće stena i prečnika bušotine prikazana je u tabeli.

Tabela 16. Koeficijent u zavisnosti od čvrstoće stena i prečnika bušotine

Prečnik bušotine	minske	Koeficijent čvrstoće
mm		$f = 4 - 10$ $f = 10 - 16$
100		20 - 30 10 - 20
100 - 200		25 - 40 20 - 35
200 - 300		35 - 50 25 - 50

Parametri iz tabele ukazuju da čvrstim stenama i manjim prečnicima bušotine odgovaraju kraći milisekundni intervali, dok mekšim stenama i većim prečnicima minskih bušotina odgovaraju duži intervali.

Prema tome, za čvrste stena kakvi su granodioriti $f = 10 - 16$, u literaturi se za bušotine do Ø100 mm, predlažu usporenja od 10 – 20 ms.

Usvajaju se standardna površinska usporenja 25 ms i 42 ms, pa će praktična usporenja u vezi biti:

$$= 42 - 25 = 17 \text{ ms}$$

$$= (42+25) - (25+25) = 17 \text{ ms}$$

Utvrdjivanje stvarnih veličina milisekundnog intervala vrši se isključivo eksperimentalnim, probnim miniranjem na terenu.

Šema iniciranja

Šema iniciranja treba da obezbedi:

- odgovarajući redosled iniciranja bušotina kako bi se postigla željena šema miniranja stenske mase i
- iniciranje odgovarajućeg broja bušotina u jednom vremenskom intervalu u cilju

ograničenja seizmičkih potresa.

Povezivanje minskog punjenja

Način povezivanja se sastoji u tome da sve bušotine u mreži budu snabdevene detonatorima koji imaju isto usporenje (U 500) 500 milisekundi. Usporenje može da bude i bilo koje drugo, ali mora da bude isto u svim bušotinama, a treba da obezbedi da svi konektori na površini „sagore“, pre eksplozije prve mine, kako ne bi došlo do prekida u mreži kao posledica razletanja.

Proračunati način iniciranja organizuje se na površini pomoću površinskih konektorskih jedinica (Snapline konektori) različitog usporenja.

Snapline 0 (Snapline starter) omogućava trenutnu detonaciju i vezan je za prvi detonator u mrežnom inicijalnom redosledu. Zatim se u mrežu ugrađuju površinski usporivači, kako bi se dobilo odgovarajuće vremensko usporenje.

Iniciranje minskih punjenja vršiče se NONEL sistemom sa usporenjima između bušotina 17 ms. Maksimalan broj bušotina koje se sigurno mogu inicirati kod ovakve šeme (dodajući jedan trenutni upaljač) iznosi pri podinskom usporenju od 500 ms iznosi:

$$= 500/17 + 1 = 30 \text{ mina}$$

Donja tabela prikazuje raspoložive površinske usporivače Nonel sistema.

Tabela 17. Usporivači iz NONEL sistema

Oznaka	Usporenje Ms (6m duga cevčica)	Boja
Snapline 0	0	zelena
Snapline 17	17	žuta

Snapline 25	25	crvena
Snapline 42	42	bela
Snapline 67	67	plava
Snapline 109	109	crna
Snapline 176	176	oranž

Priprema za utovar i transport

Priprema za utovar podrazumeva grupisanje lomljenog kamena čiji gabariti odgovaraju postrojenju za drobljenje i frakcionisanje u gotove agregate tehničkog građevinskog kamena.

Priprema za utovar vršiče se mehanizovano, uz primenu buldozera TG – 140.

Tehničke karakteristike buldozera TG – 140

Parametar	Jedinica mere		Vrednost
Snaga		kW	125 pri 2.100 min ⁻¹
Rastojanje gusenica		mm	1.880
Ukupna dužina		mm	3.800
Ukupna širina		mm	2.340
Klirens		mm	350
Težina mašine		kg	13.660
Specifični pritisak na tlo		daN/cm ²	0,61
Kapacitet rezervoara		L	330

Kapacitet buldozera TG – 140 na pripremi za utovar:

Ciklus:

Teoretsko vreme jednog ciklusa buldozera određuje se prema formuli:

$$T_c = T_i + T_p + T_{pv} + T_o \cdot h$$

gde je:

$$T_i = \frac{S_i}{v_i}, \text{ vreme iskopa;}$$

$$T_p = \frac{S_p}{v_p}, \text{ vreme transporta;}$$

$$T_{pv} = \frac{S_{pv}}{v_{pv}}, \text{ vreme povratne vožnje}$$

$T_o = 0,001$ do $0,002$ vreme potrebno za promenu smera $0,001$ h kod buldozera savršenije konstrukcije, a $0,002$ h kod buldozera sa klasičnom transmisijom.

Kod iskopa do 10 m i transporta materijala do 30 m biće:

$$= 0,01/1,5 + 0,02/2,5 + 0,03/3,75 + 0,001 = 0,0237 \text{ h}$$

Teoretsko vreme za jednu jedinicu m³ biće:

$$T_1 = \frac{T_c}{q \cdot Q \cdot K_r}$$

gde je:

q – koeficijent iskorišćenja kapaciteta usled daljine transporta 0,8

Q – zapremina prizme ispred noža buldozera:

$$Q = k \cdot B \cdot H, \text{ m}^3$$

gde je:

k – koeficijent oblika prizme (0,7 do 0,8)

B – širina noža 3.240 m

H – visina noža 1.100 m

$$= 0,7 \cdot 3,24 \cdot 1,1 = 2,49 \text{ m}^3$$

K_r – faktor rastresitosti, 0,67 (za koeficijent rastresitosti 1,5)

$$= 0,0237 / (0,83 * 2,4 * 0,67) = 0,01776 \text{ h/m}^3$$

Teoretski učinak anglozera će biti:

$$U_T = \frac{1}{T_L}$$

$$= 1 / 0,01776 = 56,3 \text{ h/m}^3$$

Efektivni kapacitet buldozera je:

$$U_E = U_T \cdot K_{TV} \cdot K_{OR}$$

gde je:

K_{TV} – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (kod nepovoljnih uslova 0,7);

K_{OR} – koeficijent organizacije gradilišta i rukovođenja radovima, za srednje organizovano radilište je 0,71.

$$U_E = 56,3 * 0,7 * 0,71 = 28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ukupno treba pripremiti 30 % materijala od godišnjeg kapaciteta, odnosno:

$$Q' = 0,3 * 20.000 = 6.000 \text{ m}^3/\text{god}$$

Prema tome na pripremi materijala potrebno je utrošiti ukupno:

$$T_E = 6.000 / 28 = 214,28 \text{ h}$$

Obzirom da će se buldozer koristiti i za druge radove, (odlaganje i održavanje etažnih puteva), usvaja se efektivno vreme rada od 400 h/godišnje.

Potreban broj buldozera će biti:

$$n_B = 400 / (250 * 1 * 10 * 0,7) = 0,23 \text{ buldozera, usvaja se jedan.}$$

Odlaganje jalovine

Ležište „Ravnaja“ u konturama idejnog rešenja površinskog kopa izdaju na površinu pa nema jalovine koja bi se mogla selektivno otkopavati

Utovar

Pod utovarom na površinskom kopu „Ravnaja“ podrazumeva se utovar rovnog granodiorita radi transporta do prijemnog bunkera postrojenja za pripremu, utovar lomljenog granodiorita za krajnjeg kupca i utovar komercijalnih agregata u vozilo kupca ili sopstveno vozilo radi daljeg transporta.

Utovar adminiranog materijala vršiće se hidrauličnim bagerom Volvo EC 450, a utovar gotovih proizvoda utovaračem Volvo L – 120E.



Slika 4. Hidraulični bager VOLVO EC 450

Tabela 19. Tehničke karakteristike hidrauličnog bagera VOLVO EC 450

Karakteristika	Jedinica mere	Vrednost
Snaga motora pri 1900 rpm	kW	227
Zapremina kašike	m ³	1,7
Visina kopanja	m	10,0
Dubina kopanja	m	7,0
Radijus kopanja	m	12,0
Masa bagera	kg	44.500
Pritisak na tlo za standardne gusenice širine 600mm	kPa	77,5
Širina bagera	mm	3.340
Dužina strele	mm	6.500
Dužina ruke	mm	3.350
Sila rezanja rukom	mm	SAE 190,2
Sila rezanja kašikom	kN	SAE 222,6
Specifična potrošnja goriva	kN	0,18
Zapremina rezervoara za gorivo	L/kWh	685
Najveći uspon	L	35° (70%)
Maksimalna brzina vožnje	km/h	2,9
Nivo buke u kabini rukovaoca (ISO 6396)	dB(A)	LpA 73
Nivo buka van kabine (ISO 6395)	dB(A)	LwA109



Slika 5. Utovarivač VOLVO L – 120E

Tabela 20. Tehničke karakteristike utovarivača VOLVO L – 120E

Karakteristika	Jedinica mere	Vrednost
Snaga motora pri 1700 rpm	kW	180
Specifična potrošnja goriva	L/kWh	0,24
Zapremina rezervoara za gorivo	L	269
Zapremina kašike	m ³	3,40
Širina kašike	mm	3.000

Korisna nosivost kašike	kg	6.400
Maksimalna visina istresanja	mm	4.110
Maksimalna dužina sa kašikom na tlu	mm	8.010
Masa utovarivača	kg	19.010
Minimalni radijus okretanja	mm	5.730
Ugao zaokretanja šasijske		± 40°
Minimalni radijus okretanja	mm	3.350
Ugao zaokretanja šasijske	kN	SAE 190,2
Dimenzije guma		23.5 * R25
Maksimalna brzina vožnje	km/h	35,1
Nivo buke u kabini rukovaoca (ISO 6396)	dB(A)	LpA 73
Nivo buka van kabine (ISO 6395)	dB(A)	LwA106

Kapacitet utovarnog sredstva sa jednim radnim elementom određuje se prema sledećoj formuli:

$$Q_h = \frac{3600 \cdot v \cdot k_p \cdot k_s}{t_c \cdot K_r}, \text{ m}^3/\text{h}$$

gde su:

v – zapremina kašike utovarnog sredstva;

k_p – koeficijent punjenja kašike;

k_s – koeficijent kapacitivnosti usled selektivnog rada;

t_c – ciklus utovarnog sredstva;

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki utovarnog sredstva;

Utovar rovnog granodiorita

Tehnički kapacitet hidraličnog bagera

$$Q_{tsk} = 3.600 \cdot 1,7 \cdot 0,7 \cdot 0,8 / (30 \cdot 1,5)$$

$$Q_{tsk} = 76,2 \text{ č. m}^3/\text{h}$$

Efektivni kapacitet bagera je:

$$Q_s = Q_{tsk} \cdot k_s$$

gde je:

k_s – koeficijent efektivnosti radnog vremena (0,7)

$$Q_s = 76,2 \cdot 0,7 = 53,3 \text{ č. m}^3/\text{h}$$

vreme utovara granodiorita je:

$$n_{hu} = 20.000 / 53,3 = 375.23 \text{ efektivnih časova}$$

Utovar gotovih proizvoda – agregata

Utovar agregata vršice se utovarivačem. Vreme utovara godišnje proizvodnje od 20.000 č. m³ tehničkog kamena iznosiće:

$$Q_h = 3600 \cdot 3,4 \cdot 0,9 \cdot 0,7 / (45 \cdot 1,45)$$

$$Q_h = 118 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{god} = 20.000 / 118 = 169.49 \text{ efektivnih časova.}$$

Transport

Transport rovnog granodiorita

Transport rovnog granodiorita od radnih etaža, do prihvatnog bunkera mobilnog postrojenja za pripremu, na težišnom rastojanju od 200 m vršice se kamionom Mercedes tipa 1628 kiper zapremine sanduka 10,0 m³ i nosivosti 18 t.

Broj kašika u sanduku kamiona (broj ciklusa bagera), može se odrediti iz obrasca:

$$n_c = \frac{V_s \cdot k_{pk} \cdot K_{rb}}{V_b \cdot k_{pb} \cdot K_{rk}}$$

gde je:

V_s – zapremina sanduka kamiona (10 m^3)

k_{pk} – koeficijent punjenja kamiona (0,85)

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera (1,5)

V_b – zapremina kašike bagera ($1,7 \text{ m}^3$)

k_{pb} – koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona (1,35)

K_{rk} – koeficijent punjenja kašike bagera (0,7)

pa je:

$$n_c = 10 \cdot 0,85 \cdot 1,5 / (1,7 \cdot 1,35 \cdot 0,7) = 7,9 \text{ ciklusa}$$

Koristan teret u kašiki bagera:

$$q_b = V_{kb} \cdot \gamma \cdot \frac{k_{pb}}{K_{rb}}$$

$$q_b = 1,7 \cdot 0,7 \cdot 2,70 / 1,5 = 2,14 \text{ t}$$

Stvarni broj ciklusa bagera dobiće se iz odnosa nosivosti kamiona i količine materijala u kašiki bagera:

$$n'_c = 18 / 2,14 = 8,39. \text{ Usvaja se 8 ciklusa.}$$

Koristan teret u sanduku kamiona:

$$q_k = n_c \cdot q_b$$

$$q_k = 8 \cdot 2,14 = 17,12 \text{ t}$$

Iskorišćenje nosivosti kamiona će biti:

$$I_{\%h} = 17,12 / 18 = 95 \%$$

Ciklus kamiona na transportu granodiorita može se izraziti jednačinom:

$$T_c = t_u + t_i + t_v + t_m$$

gde je:

t_u – vreme utovara:

$$t_u = 8 \cdot 30 = 240 \text{ s}$$

t_i – vreme istresanja 120 s;

t_v – vreme vožnje, koje se računa prema obrascu:

$$t_v = 3600 \cdot \sum_{i=1}^{i=n} L_i \cdot \frac{v_{pi} \cdot v_{pri}}{v_{pi} \cdot v_{pri}}$$

Ukupna dužina transportnog puta odnosi se na makadamski put sa prosečnim brzinama kretanja:

– brzina vožnje punog kamiona na makadamskom putu ($v_{p1} = 10 \text{ km/h}$)

– brzina vožnje praznog kamiona na makadamskom putu ($v_{pr1} = 15 \text{ km/h}$)

Za prosečnu dužinu transportnog puta od 700 m, ciklus kamiona na transportu granodiorita biće:

$$t_v = 3600 \cdot (0,7/10 + 0,7/15) = 420 \text{ s}$$

t_m – vreme manevrisanja 90 s.

Prema tome je:

$$T_c = 420 + 120 + 120 + 90$$

$$T_c = 750 \text{ s} = 12,5 \text{ min}$$

Godišnji kapacitet kamiona će biti:

$$Q_k = 60 * 250 * 1 * 10 * 0,7 * 17,12/12,5$$

$$Q_k = 143.808 \text{ t/god}$$

Potreban broj kamiona za transport granodiorita:

$$N_k = 20.000 * 2,70/90.932 = 0,5938. \text{ Usvaja se 1 kamion.}$$

Drobljenje i frakcionisanje

Odminiran stenski materijal transportuje se do prihvatnog bunkera primarne udarne drobilice, gde se drobi. Izdrobljeni materijal se klasira na situ tipa Binder i razvrstava u klase:

0/4 mm, 4/8 mm, 8/16 mm, 16/31,5 mm i 31,5/63 mm.

Odsev sa sita se gumenim transporterima odvodi u armirano – betonske boksove za klase. Investitor raspolaže sledećom opremom za pripremu granodiorita:

- mobilna udarna drobilica

Mobilna udarna drobilica sa prihvatnim bunkerom, ulaznog otovra 1000 mm × 1000 mm i izlaznog otvora 60 mm.

Kapacitet udarne drobilice 100 t/h.

Snaga pogonskog elektromotora 75 kW.

- Sito tipa Binder

Prosevna površina 6 m²,

Kapacitet sita 80 m³ r.m/h.

Snaga elektromotora 12 kW.

Transportne trake

širina 600 mm

dužina 10 m.

ukupno 5 komada.

snaga pogonskog motora je 3 kW.

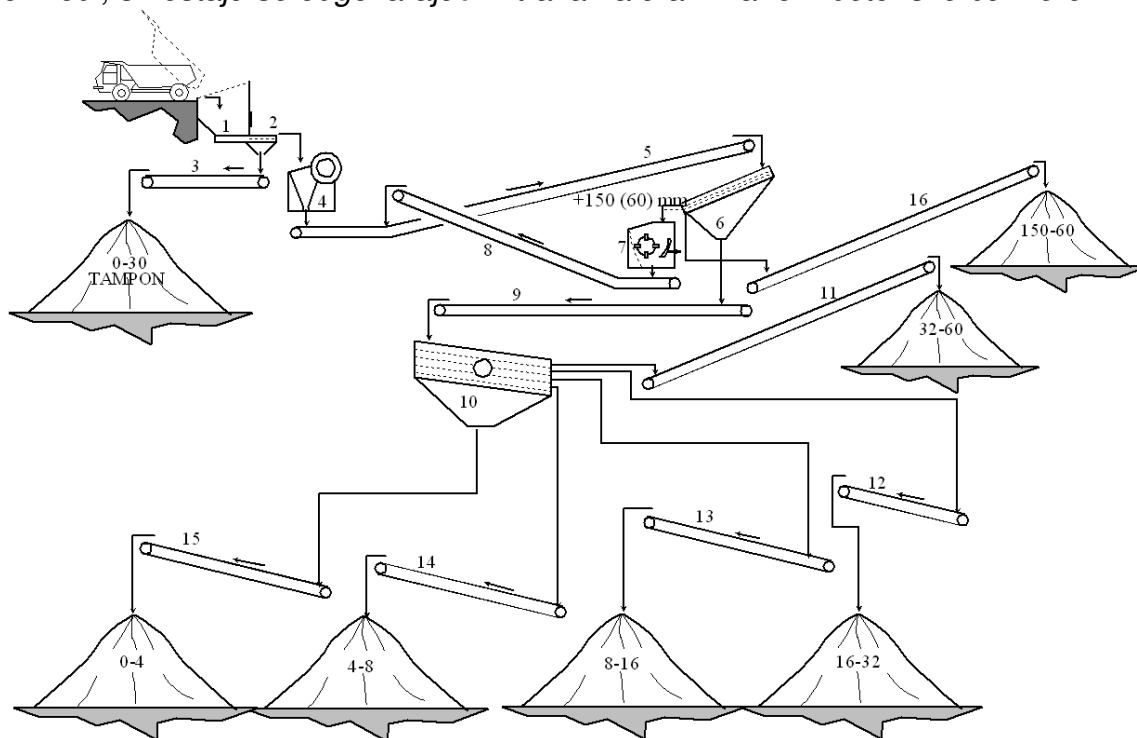


Slika 6. Mobilna drobilica

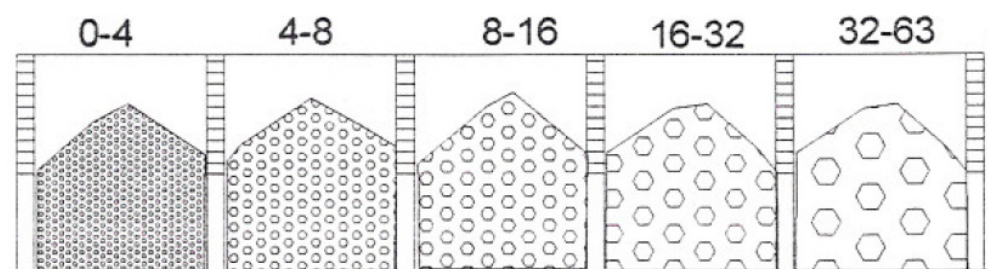
Tehnološka šema pripreme granodiorita

Rovni granodiorit doprema se u prihvatni bunker mobilne primarne drobilice (poz.1). Iz prihvatnog bunkera materijal se dodavačem (poz. 2) ubacuje u udarnu drobilicu (poz. 3). Nakon drobljenja materijal se transportnom trakom (poz. 4)

doprema do klasirnog sita tipa Binder (poz. 5). Klasiranjem dobijeni agregati, gotovi proizvodi, smeštaju se odgovarajućim trakama u armirano – betonske bunke.



Sl.7. Tehnološka šema pripreme granodiorita ležišta



Slika 8. Skladišni prostor za gotove proizvode

Kapacitet proizvodnje i vek eksploatacije

Glavnim projektom eksploatacije će se zahvatiti reezrve koje se nalaze ispod parcela u vlasništvu investitora, a koje iznose 323.879 m^3 čm granodiorita, sa godišnjom proizvodnjom od 20.000 m^3 ili 54.000 tona rovnog granodiorita, tako da će vek eksploatacije iznositi:

$$T = 323.879 / 20.000 = 16,19 \text{ godina.}$$

Dnevni kapacitet površinskog kopa na osnovu usvojenog broja radnih dana u godini od 250, će biti:

$$q_d = 20.000 / 250 = 80,0 \text{ č. m}^3/\text{dan ili } 216 \text{ t/dan}$$

Pri trajanju smene od 10h na dan i koeficijentu efektivnosti od 0,7 efektivni časovni kapacitet će biti:

$$q_h = 80,0 / (1 * 10 * 0,7) = 11,43 \text{ č. m}^3/\text{dan ili } 30,86 \text{ t/h.}$$

Organizacija rada, oprema i radna snaga

Površinski kop će raditi u produženoj proizvodnoj smeni od 10 sati uz koeficijent iskorišćenja radnog vremena od 0.7 što iznosi efektivnih 7h, 250 radnih dana u godini.

Tabela 21. Specifikacija opreme na površinskom kopu „Ravnaja“

<i>No</i>	<i>Naziv</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Količina</i>
1.	Bušilica SVG 730	kom	1
2.	Kompresor Fagor 705	kom	1
3.	Buldozer TG 140	kom	1
4.	Hidraulični bager VOLVO EC 450	kom	1
5.	Utovarač VOLVO L 120 E	kom	1
6.	Mercedes 1628	kom	1
7.	Autocisterna FAP 13-14	kom	1
8.	Mobilno postrojenje za drobljenje	kom	1
9.	Sito tipa Binder	kom	1
10.	Transportne trake	kom	6

Prema usvojenom tehnološkom procesu, potrebno je ukupno 8 radnika.

Tabela 22. Specifikacija radne snage

<i>No</i>	<i>Naziv radnog mesta</i>	<i>Kvalifikacija</i>	<i>Broj radnika</i>		
			<i>u smeni</i>	<i>sa fluktuacijom</i>	<i>ukupno</i>
1.	Tehnički rukovodilac	VSS	1	1	1
2.	Bušać miner	VKV/KV	1	1	1
3.	Pomoćnik bušača	KV	1	1	1
4.	Rukovaoc rud. mašina	VKV/KV	2	2	2
5.	Vozač kamiona	VNV/kV	1	1	2
6.	Automehaničar	VKV/KV	1	1	1
7.	Rukovaoc drobilnog postrojenja	VKV/KV	1	1	1
	SVEGA		8	8	8

Preovlađuje energija dizel goriva za rad mašina i opreme. Snabdevanje dizel gorivom vrši se sa najbliže benzinske stanice, dok je snabdevanje električnom energijom za potrebe kancelarija i radionice preko stubne trafostanice iz mreže.

Tabela 23. Normativi materijala i energije na Površinskom kopu

<i>No</i>	<i>Naziv materijala</i>	<i>Jed.mere</i>	<i>Normativ</i>	<i>Utrošak</i>
1.	Dizel gorivo	l	1,09	13.625
2.	Maziva	kg	0,05	625
3.	Elektro energija	kWh	0.9859	12.324
4.	Gume za utovrač	kom	0,00011	1
5.	Gume za kamion	kom	0,00011	1
6.	Gumene trake	m	0,00050	6
7.	Eksploziv	kg	0,4625	5.781
8.	Detonirajući štapin	m	0,09133	1.142
9.	Konektori	kom	0,006	75
10.	Usporivači	kom	0,01000	125
11.	Rud. kapisla br.8.	kom	0,00200	25
12.	Bušać krune	kom	0,00015	2
13.	Bušać šipke	kom	0,00013	2
14.	Spojnice	kom	0,00015	2
15.	Mreža za sita	kg	0,016	200
16.	Čelični lim	kg	0,040	500

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

Uticaj eksploatacije granodiorita na životnu sredinu ogleda se u fizičkoj degradaciji zemljišta koje će biti zahvaćeno eksploatacijom.

Osnovna namena zemljišta menja se nakon obuhvatanja eksploatacionim poljem, a po završetku eksploatacije ostaje narušen osnovni fizički izgled terena.

Problematici očuvanja, zaštite i unapređenja životne sredine biće poklonjena dužna pažnja.

Eksploatacija granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena, od očekivanih negativnih efekata na životnu sredinu koji će se praktično manifestovati na području eksploatacionog polja može da izazove sledeće:

1. Zagađenje površinske vode tokom eksploatacije neće biti jer će se merama prečišćavanja separisanjem otekle vode od padavina vršiti prečišćavanje do II kategorije i u puštati u recipijent, u Ravnaja reku. Tehnička voda se ne koristi u procesu eksploatacije i prerade, osim za orošavanje presipnih mesta tokom letnjih meseci kada je vlažnost vazduha niska, ispod 10%. Sanitarna voda se prikuplja u senkrup jamu gde je proces pražnjenja regulisan sa lokalnim komunalnim preduzećem.

2. Degradaciju zemljišta u ukupnoj površini od oko 4,61 ha, na lokalitetu površinskog kopa, jalovišta i manipulativnog platoa. Degradacija zemljišta će biti rešena merama rekultivacije. Mere na rekultivaciji ovih površina obuhvataju:

- tehničku rekultivaciju i
- biološku rekultivaciju.

Tehnička rekultivacija treba da obuhvati radove na pripremi podloge terena i nanošenje humusa. Degradirane površine nastale eksploatacijom granodiorita, otkopavanjem i odlaganjem jalovine, pripremiće se za biološku rekultivaciju nanošenjem humusa i pošumljavanjem i zatravljivanjem.

Biološka rekultivacija na prostoru površinskog kopa podrazumevaće primenu agrotehničkih mera na privođenju kulturi degradiranih površina. Izvodi se pomoću sadnica čiji se izbor vrši nakon ispitivanja sastava terena i određivanja buduće namene degradiranih površina, date u prošloj tabeli. a biljne vrste predviđene za sadnju, prikazane su takođe u prošloj tabeli. moguće je sagledati idejno rešenje budućeg izgleda rekultivisanog područja površinskog kopa.

3. Curenje pogonskog goriva D-2 usled loše zaptivenosti instalacija za gorivo, ili usled prosipanja za vreme pretakanja, curenje motornog ulja SAE-30 usled lošeg zaptivanja u količini do zapremine rezervoara, curenje hidrauličkog ulja u hidrostatičkim prenosnicima i hidromotorima, tipa Hidrol-40 usled loše zaptivenosti usled havarije na hidrauličkoj instalaciji, kada se maksimalno može očekivati u količini do zapremine rezervoara,

4. Dejstvo na okolinu tokom eksploatacije dominantno se ogleda u zagađivanju okoline, kao posledica nastanka prašine pri obavljanju radova na kopu, drobilicom postrojenju i transportu u sušnim periodima, kao i zbog difuznog zagađenja pri vazдушnom strujanju preko jalovnika. Ovo prašenje, međutim, s obzirom na obim proizvodnje, i dužinu transporta, biće neznatnog obima, tako da neće zahtevati posebne mere zaštite.

5. Izduvni gasovi motora SUS nastalih sagorevanjem dizel goriva u količini 254.000 l/godišnje.

Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od kvaliteta dizel goriva, potpunosti sagorevanja i kvaliteta dizel motora u kojem gorivo sagoreva.

Projektom je predviđena mehanizacija koja je opremljena upravo motorima koji su prilagođeni kvalitetnijem gorivu (D3) i ekološki su u granicama dozvoljenih maksimuma emitovanja štetnih komponenti. Ovi motori prilagođeni su i za korišćenje bio goriva koje je ekološki neutralno.

Procena je da će izvori prašine i gasova uticati samo na lokalno zagađenje atmosfere u okviru površinskog kopa, a veoma malo na opšte zagađenje životne sredine, jer će u procesu eksploatacije raditi oprema sa motorima tipa euro 5, što znači da su u pogledu količine i hemijskog sastava ispuštanih izduvnih gasova u atmosferu u dozvoljenim granicama.

Korišćenjem brizantnih eksploziva čiji je sastav 94% amonijum nitrata i oko 6% dizel goriva, moguće je na osnovu jednačina eksplozivnog razaranja dobiti specifične

zapremine i mase pojedinih gasova, tako da su produkti detonacije primenjenih eksploziva sledeći:

Tabela 13.

Produkti detonacije praškastih amonijum – nitratskih eksploziva:

Element	CO ₂	CO	H ₂ O	H ₂	N ₂	O ₂
Masa (g/kg)	113.2	49.2	406.4	10.4	328.8	93.4

6. Usled rada rudarske mehanizacije, mogu se očekivati još i sledeći efekti:

– povećana buka usled rada mehanizacije u visini od približno 80 - 70 dB u kabini rukovaoca,

– u neposrednoj blizini mehanizacije, do 110 dB,

7. Buka koja nastaje pri miniranju ima veliki intenzitet u kratkom vremenu trajanja u blizini nastajanja.

Kada se koristi maksimalna dozvoljena količina eksploziva po jednom punjenju za jednovremeno aktiviranje u količini do 1500kg nivo impulsne buke i za uslov slobodnog prostiranja zvuka od izvora do prijemnika, iznosi:

Nivoi impulsne buke od miniranja za različita rastojanja od centra nastajanja

Rastojanje(m)	100	250	500	750	1000
Leq	110	102	95	91	88.5

Prilikom radova miniranja, pored buke javljaju se i oscilacije tla izazvane miniranjem. Obzirom da u okolini površinskog kopa nema objekata koji mogu biti ugroženi dejstvom seizmičkih talasa i oscilacijama tla, može se proceniti da dejstvo seizmičkih talasa koji nastaju prilikom miniranja neće ugroziti objekte infrastrukture na površinskom kopu, dok drugih objekata namenjenih stanovanju nema.

8. Redovni rad na eksploataciji granodiorita i njegovoj preradi odvija se po projektu koji u osnovi predstavlja proces usitnjavanja sirovine bez ikakvih drugih hemijskih ili termodinamičkih procesa, postojanja izvora svetlosnog ili toplotnog zračenja.

3. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA, koje je nosilac projekta razmotrio i najvažnijih razloga za odlučivanje, vodeći računa o uticaju na životnu sredinu

U postupku izbora lokacije Nosilac Projekta nije razmatrao više ponuđenih rešenja. Izbor lokacije je izvršen na osnovu sledećih kriterijuma:

**postojanje dovoljnih količina rezervi kamena - granodiorita , obzirom da su na lokalitetu „Ravnaja ”, na parcelama vlasništva Nosioca Projekta otkrivene rezerve granodiorita, kao građevinskog kamena u količini od 323.879m³ ili 874.473t, dovoljne za dugogodišnju eksploataciju od 16,19 godina,*

**udaljenost lokacije od objekata ugradnje, stanovanja radne snage,*

**odlična saobraćajna povezanost sa širim okruženjem.*

**Rešenjem o odobrenju za izvođenje geoloških istraživanja granodiorita.*

Nadalje, lokacija ležišta određena je u prvom redu geološkim uslovima, genezom, kvalitetom i količinom sirovine, kao i delom izgrađenom infrastrukturom.

Alternativna lokacija, koja bi eventualno došla u obzir, nije mogla biti određena zbog karaktera vlasništva nad zemljom.

Drugi bitan faktor je da se lokacija za ležište bira u neposrednoj blizini magistralnih putnih pravaca koji će biti građeni ili su već izgrađeni, kao i u središtu područja kojima prolaze regionalni i lokalni putevi, čija je mreža razgranata, a u veoma lošem stanju.

Razmatrajući sve činjenice došlo se do zaključka da je usvojena varijanta položaja ležišta u odnosu na putne pravce i druge puteve u području optimalna sa aspekta daljine transporta materijala za izgradnju i rekonstrukciju puta i vlasništva nad zemljom.

Razmatranje alternativnih varijanti tehnološkog postupka eksploatacije i proizvodnje tehničkog kamena neophodnog za izradu ovako važnih infrastrukturnih objekata ne može se realizovati jer jednostavno ne postoje drugi načini tehnološkog postupka eksploatacije i prerade.

Jedino što je moguće je, da se u postojećem tehnološkom postupku primenjuju savremena sredstva i mašine koje na okolinu imaju redukovani uticaj jer su izgrađeni od materijala koji ne proizvode štetne materije prilikom rada i sistem sagorevanja energenata za njihov pogon uveliko smanjuje emitovanje štetnih gasova, buka je u granicama dozvoljenih vrednosti, prašina se eliminiše primemnom sistema za obaranje prašine, čvrsti otpad se kontrolisano prikuplja i odlaže u skladu sa ugovorom sa lokalnim komunalnim preduzećem na deponiju koju ono koristi.

4. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I OKRUŽENJU PLANIRANOG PROJEKTA KOJI MOGU BITI IZLOŽENI UTICAJIMA

Lokalitet „Ravnaja “ predstavlja Projekat eksploatacije granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena.

Generalno proces eksploatacije i otvaranje kopa predstavlja degradaciju prirodne (autohtone) sredine. Neminovno dolazi do promene namene korišćenja zemljišta, gubitka pašnjaka kao zemljišta.

S obzirom da je za delatnost - eksploataciju granodiorita obavezan postupak rekultivacije i revitalizacije (Projekat rekultivacije) može se reći da se delimično „vraća“ prethodna namena.

Ipak, eksploatacija prirodnih resursa predstavlja ireverzibilan proces u smislu promene primarne namene i korišćenja zemljišta, potrebnog održavanja površina i fizičko-topografskih karakteristika terena.

U toku eksploatacije granodiorita na površinskom kopu, na planirani način, najznačajniji aeropolutant je mineralna prašina. Emisija mineralne prašine nastajće:

*Pri bušenju minskih bušotina;

*Pri miniranju;

*Pri utovaru odminiranog kamena;

*Kao posledica kretanja transportnih vozila.

Pored mineralne prašine pri radu mehanizacije na lokaciji emitovaće se produkti sagorevanja dizel goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem (NO_x, CO, CO₂, C_xH_y, HCHO, čađ). Dizel motori u odnosu na oto motore imaju bolje iskorišćenje energenata i manju emisiju CO, CO₂, ugljovodonika, ali je veća emisija čestica - čađi i azotovih oksida.

*Zagađivanje vazduha gasovima pri miniranju - U predmetnoj tehnologiji kao eksplozivna sredstva koriste se privredni eksploziv (Amoneh 1). Eksplozija privrednih eksploziva dovodi do emisije gasova prikazanih u narednoj tabeli.

Tabela br.7: Produkti detonacije na površinskom kopu u gr/kg eksploziva

Produkt	CO ₂	CO	H ₂ O	H ₂	N ₂	O ₂
masa (gr/kg)	111,3	49,2	406,4	10,4	328,8	93,4

S obzirom da su najbliža seoska domaćinstva na preko 1km od granice kopa, u slučaju čak nepovoljnog smera i intenziteta vetra, zona gasoopasnosti ne može obuhvatiti najbliže seosko domaćinstvo.

*Otpadne gume;

Otpadno gvožđe i čelik (oplate za drobilicu, zupci na noževima utovarača i bagera; lanci za pneumatike, delovi bušućih garnitura, ostali delovi);

*Otpadno ulje, masne krpe, filtri;

*Otpadni olovni akumulatori;

*Plastika (plastična creva i drugo).

Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima metodama za ocenjivnje indikatora buke, uznemiravanje i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010) propisuju se indikatori buke u životnoj sredini, granične vrednosti, metode za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke na zdravlje ljudi.

*Miniranje dovodi do vibriranja tla - seizmičkih efekata i pojave udarnog talasa. Zona sigurnosti od seizmičkih uticaja na objekte je 46 m, od razletanja komada je 300 m za ljude, 150 m za mehanizaciju, a od udarnog talasa 85 m za objekte i 64 m za ljude.

Projekat - eksploatacija granodiorita na ležištu „Ravnaja ” može imati uticaj na životnu sredinu sa potencijalno štetnim efektima, direktnih, indirektnih, primarnih, sekundarnih, reverzibilnih, ireverzibilnih, povremenih, kratkoročnih, ali i trajnih posledica ukoliko se ne ispoštuju uslovi i saglasnosti nadležnih organa i organizacija, Projektna dokumentacija i ne primene mere prevencije, otklanjanja, sprečavanja i minimiziranja istih i mere zaštite i monitoringa životne sredine.

4.1. Stanovništvo

Područje ležišta je ruralno tipično seosko naselje.

Veća koncentracija stanovništva je u dolini reke Radalj, Naselja Radalj i prema Malom Zvorniku kao administrativnom centru. Udaljenost vazdušnom linijom od Radalja je preko 1km i 5,3km od sedišta opštine Mali Zvornik.

Koncentracija ljudi na predmetnom prostoru zavisice od broja zaposlenih i korisnika usluga. Rad Projekta neće dovesti do demografskih pomeranja, negativnih uticaja na demografske karakteristike i negativnih uticaja na tradiconalni način života stanovništva iz šireg okruženja.

Na lokaciji i u neposrednom okruženju nema stambenih objekata. Relativno malobrojno lokalno stanovništvo na širem području lokaliteta „Ravnaja ”, uglavnom se bavi individualnom poljoprivrednom proizvodnjom.

4.2. Flora i fauna

Livade, pašnjaci i šume su mozaično raspoređeni na području i u odnosu na visinski položaj imaju brdski karakter. Evidentirano je 15 livadskih fitocenoza.

Analizom stanja na terenu utvrđeno je da je floristički sastav trpi antropogene uticaje koji se ispoljavaju u fizičkom degradiranju površina pod pašnjakom. Ovo se posebno odnosi na krčenje vegetacije usled napredovanja površinskog kopa. Sa druge strane nisu identifikovane značajnije pojave nekroza, lezija, truljenja i sušenja biljnih formi koje bi ukazivale na postojanje bitnih količina opasnih, toksičnih i kancerogenih polutanata u vazduhu, vodi i zemljištu.

U okviru analizirane prostorne celine nisu vršena istraživanja postojećeg stanja faune, tako da o fauni, karakterističnim staništima, rasprostranjenosti vrsta mogu usvojiti podaci za šire okruženje, kao i karakteristike uočene uvidom na terenu. U širem okruženju predmetnog površinskog kopa otkriveni su tragovi jedinki klase sisara i ptica. Identifikovanih stalnih staništa na lokaciji i u okruženju nema. Najtipičniji predstavnici su „sitna divljač” - zec, jarebica, fazan, detlić, kreja, familija Corvidae i različite vrste glodara, određene vrste gmizavaca pre svega rod Lacerta. Stalne bionte u okruženju čine različite vrste beskičmenjaka (pedofauna).

Uvidom u postojeću dokumentaciju i uvidom na terenu, zaključeno je nepostojanje retkih i ugroženih životinjskih vrsta na lokaciji i širem okruženju te sa tog aspekta nema ograničenja za realizaciju Projekta. U širem okruženju se nalaze pojedinačna seoska imanja što takođe uslovljava smanjeno prisustvo krupnijih životinjskih formi čija staništa zahvataju veće areale i koje slabo podnose antropogeno prisustvo.

Sistematska istraživanja celokupne faune nisu vršena. Konstatovane ornitofaunističke vrednosti ukazuju na umerenu biološku raznovrsnost.

4.3. Zemljište

Teren ležišta pripada kamenjarima. Geološka podloga terena na kojoj se formirao inače neznatan pedološki sloj je jednostavne građe i sastoji se od:

- granodiorita koji predstavljaju najvažniju litološku jedinicu,

Kavernoznosti nema. Ove pukotine uglavnom nezapunjene, zjapeće. Šumsko rastinje (drvenaste vrste) koje egzistira na ovakvoj podlozi postiže niži rast i uglovnom je zakržljalo.

Uzimajući napred navedeno u obzir, očigledno je da se u konkretnom slučaju radi o niskoproduktivnom i manje vrednom zemljištu.

4.4. Voda

Teren koji obuhvata ležište je vrlo jednostavnih hidrogeoloških odnosa, u ležištu i njegovoj neposrednoj okolini, najbliži vodeni tok je reka Ravnaja, koja deli eksploataciono polje na istočni i zapadni revir, koji se uliva u Radaljsku reka.

Ravnaja nije tako velika reka, ali je stalni vodotok. Ona se uliva u Radaljsku rekui nadalje u Drinu.

U okolini ležišta, postoje potoci i potočići koji se ulivaju u ravnaja reku. Inače svi ovi vodotoci su bujičnog karaktera, u toku letnjih meseci većina presuši, jedino Ravnaja ima stalni vodotok sa malom količinom vode u letnjim mesecima.

Prema podacima iz ranijeg perioda istraživanja granodioriti ove lokalnosti pripadaju grupi stena sa malom pukotinskom poroznošću. Atmosferska voda na ovakvim terenima većim delom otiče površinski, a manji deo koji prodire u stensku masu i brzo se drenira duž pukotina.

U hidrogeološkom pogledu, ležište i okolni prostor pripada kompleksu slabovodopropusnih stena. U njemu su moguće pojave izdani pukotinskog tipa male izdašnosti. Ovakva povoljna prirodna hidrološka situacija nije nametnula nikakva ozbiljnija hidrogeološka ispitivanja u užem području ležišta, a sama omogućava u hidrogeološkom smislu nesmetanu eksploataciju.

Atmosferska voda koja pada na ležište jednim delom se površinski sliva kareci Ravnaji, dok se veći deo drenira duž pukotina u unutrašnjost stenske mase i verovatno gravitira ka Radalj reci.

Prema hidrogeološkim prilikama, morfologije terena i geološke građe ležišta i njegove bliže okoline može se zaključiti, da pri eksploataciji do nivoa osnovne etaže ne može doći do pojave površinskih ili podzemnih voda koje bi ometale eksploataciju.

Na osnovu prostorno - planske dokumentacije za predmetnu zonu, kao i na osnovu uvida na terenu konstatovano je nepostojanje visokokvalitetnih prirodnih resursa (izvorišta vode, lovna i ribolovna područja), resursa mineralnih sirovina, rudnih resursa.

Primenom svih mera prevencije, sprečavanja i otklanjanja sprečiće se eventualni negativni uticaji i na taj način će se rizik od zagađivanja vode i zemljišta svesti na minimum.

4.5. Vazduh

Odvijanje radova na eksploataciji i preradi granodiorita ne može bitno uticati na kvalitet vazduha usled male količine izduvnih gasova od motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Drugih izvora štetnih gasova nema, tako da opasnost od hemijskog zagađivanja vazduha ne postoji. Zagađivanja vazduha su povremenog, lokalnog karaktera i mogu se zanemariti.

Od zagađujućih materija u toku eksploatacije i prerade bitna je prašina, koja u sebi ne sadrži otrovne agense, a njen uticaj manifestovaće se u granicama eksploatacionog polja.

Uvidom stanja na terenu može se konstatovati da nema evidentiranih izvora zagađivanja od značaja za kvalitet vazduha. Otvaranje i redovni rad površinskog kopa predstavljaju rizik po stanje i kvalitet vazduha u slučaju neprimenjivanja tehničkih mera zaštite. Potencijalni izvori zagađivanja su čestice prašine, gasovi iz eksploziva i zagađivanje vazduha od rada mehanizacije (saobraćaja).

Površinski kopovi predstavljaju stalne izvore prašine koja se stvara kao posledica bušenja stenske mase, miniranja, utovara izminiranog materijala, transporta do drobilnog postrojenja, rada drobilice, raznošenja uskladištenih frakcija

i utovara proizvedenih frakcija. Na osnovu iskustva i literaturnih podataka, može se očekivati da će se čestice stvorene miniranjem, prečnika većeg od 50 μm istaložiti na rastojanjima do 50 m, čestice od 20 μm na udaljenosti od 200 m, a čestice od 10 μm na rastojanju i do 500 m. Miniranjem se u atmosferu takođe emituje određena količina štetnih gasova.

Aerozagađenje koje će nastajati odvijanjem saobraćaja posledica je kretanja transportnih vozila pristupnim putem do kopa, od kopa do drobilnog postrojenja, kao i rad mehanizacije na kopu.

4.6. Klimatske karakteristike

Područje ležišta pripada umereno – kontinentalnom klimatskom reonu na nadmorskim visinama do 650m. Srednje godišnje temperature kreću se od $+2.2^{\circ}\text{C}$ zimi, preko $11,7^{\circ}\text{C}$ u proleće, 19.5°C u leto do $11,4^{\circ}\text{C}$ u jesen.

4.7. Građevine

Građevinskih objekata, osim rudničkih, elektro i drugih instalacija nema na predmetnoj lokaciji. Najbliže seosko naselje je udaljeno preko 1000 m zapadno od lokaliteta. Sa ovog stanovišta, lokalitet je bezbedan za buduću eksploataciju

4.8. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta

Područje ležišta ne odlikuje se istaknutim vrednostima kulturno – istorijskih spomenika niti spomenika kulture. Drugih relevantnih objekata nepokretnih kulturnih dobara ili arheoloških nalazišta nema.

Uvidom na terenu, konstatovano je da na lokaciji ne postoje objekti koji su predmet zaštite sa aspekta kulturnih i istorijskih vrednosti. Takođe, nema evidentiranih i zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara. Za predmetnu lokaciju izdati su Uslovi Zvoda za zaštitu spomenika kulture „Valjevo” br. 217/1 od 07.10.2011. godine u kojima se takođe potvrđuje da na širem prostoru obuhvaćenom budućom eksploatacijom na lokalitetu „Ravnaja ” ne postoje evidentirana nepokretna kulturna dobra.

Ako se u toku izvođenja radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja, prekine radove i obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti i da se sačuva na mestu i u položaju u kojem je otkriven

4.9. Pejzaž

Uvažavajući prostorne okvire u kojima se planira eksploatacija, moguće je uočiti da se u morfološkom pogledu ležište nalazi na padini sa kotama između 260 i 340m. nadmorske visine.

Budući da su površine neobrađene, moguće je govoriti o fenomenu kolorističke promene u toku godine, mozaičkoj strukturi i načinu obrade.

Na osnovu analize prirodnih i stečenih karakteristika može se izvesti zaključak da predeona celina ne predstavlja oblast izrazito vrednih i značajnih pejzažnih kvaliteta i da, obzirom da planirani površinski kop nije pregledan stanovništvu u okruženju (izuzev nekolici domaćinstava najbližih lokaciji) planirani Projekat kao potencijalni faktor ugrožavanja pejzažnih vrednosti je održiv i ekološki prihvatljiv uz projektovanje i sprovođenje mera rekultivacije terena.

4.10. Međusobni odnosi navedenih činilaca

Činioci životne sredine (zemljište, voda, vazduh, flora, fauna i dr.) grade nekoliko osnovnih potencijala o čijim se funkcionalnim karakteristikama mora voditi računa kod valorizacije uticaja planirane eksploatacije granodiorita u konkretnom prostoru.

Međusobni odnos pojedinih činilaca životne sredine kao i njihov uticaj na formiranje ekoloških potencijala i njihove osnovne funkcije su bitni zbog ocene mogućih uticaja koji bi bili posledica eksploatacije i prerade granodiorita .

Potencijali zemljišta, s obzirom na konkretne prostorne odnose nemaju posebnog značaja budući da se radi o niskovrednom zemljištu. Definicija uticaja planiranog objekta i radova, svodi se na analizu mogućnosti eventualnog zagađenja ovog zemljišta i zauzimanje postojećih površina.

Potencijali voda se moraju analizirati uzimajući u obzir hidrografske i hidrogeološke (nivo podzemnih voda i dr.) karakteristike područja, odnosno stanje površinskih i pozemnih voda a sve u smislu mogućih uticaja na zagađenje.

Postojeći klimatski potencijali su određeni klimatskim karakteristikama predmetnog područja.

Ekološki rizik u domenu biotopa se javlja zbog činjenice da se svaki biotop karakteriše striktno definisanom prostornom celinom i sveukupnošću odnosa između svih životnih zajednica i tog prostora. Ovo podrazumeva i široku lepezu međusobnih uticaja u domenu klime, vode, vazduha, zemljišta, flore, faune. Ono što je bitno istaći je da će kao posledica eksploatacije i prerade granodiorita , doći do promena na predmetnoj lokaciji izazvane antropogenim dejstvom.

O ekološkom riziku u domenu zaštićenih prirodnih dobara, kulturnih i arheoloških dobara nema smisla govoriti obzirom na činjenice iznesene u prethodnim tačkama. Isto se može reći i o potencijalima za odmor i rekreaciju.

Projekt eksploatacije i prerade omogućuje davanje takvih tehničkih rešenja u cilju zaštite životne sredine, da se može konstatovati da predmetni Projekat neće značajnije uticati na činioce životne sredine čak i u ekscesnim situacijama, a radovi izvode prema revidovanoj i odobrenoj Tehničkoj dokumentaciji.

Pri proceni mogućih uticaja moraju se vrednovati svi kratkoročni, lokalni i reverzibilni uticaji. Takođe, obaveza je i procena mogućih sinergetskih uticaja, dugoročnih, ireverzibilnih, kao i uticaja sa verovatnoćom ponavljanja.

Projekat - eksploatacija granodiorita na lokalitetu „Ravnaja “ može imati uticaj na životnu sredinu sa potencijalno štetnim efektima, direktnih, indirektnih, primarnih, sekundarnih, reverzibilnih, ireverzibilnih, povremenih, kratkoročnih, ali i trajnih posledica ukoliko se ne ispoštuju uslovi i saglasnosti nadležnih organa i organizacija, Projektna dokumentacija i ne primene mere prevencije, otklanjanja, sprečavanja i minimiziranja istih i mere zaštite i monitoringa životne sredine.

5.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU (neposrednih i posrednih, sekundarnih, kumulativnih, kratkoročnih, srednjeročnih i dugoročnih, stalnih, privremenih, pozitivnih i negativnih) do kojih može doći usled:

Mogući štetni uticaji na životnu sredinu se mogu razmatrati na osnovu analize postojećeg stanja na terenu, u svim fazama realizacije i redovnog rada i mogućih uticaja po prestanku rada Projekta.

5.1. Postojanje projekta

Uzroci štetnosti na životnu sredinu koji se javljaju pri eksploataciji granodiorita mogu se izdvojiti kao:

- Štetnost samog postojanja površinskog kopa,
- Rad opreme za bušenje, miniranje, utovar, transport i preradu granodiorita
- Uticaj i kontakt sa zagađujućim materijama emitovanim tokom procesa eksploatacije i prerade

Nastale štetnosti po svom trajanju mogu biti kratkotrajnog karaktera, dugotrajnog dejstva i trajnog dejstva.

Štetnosti kratkotrajnog dejstva koje se odnosi na uništavanje niskog rastinja, trave, izrada privremenih puteva i deponija, postavljanje privremenih, montažnih objekata.

Kratkotrajni štetni uticaji javljaju se usled rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem koji kao produkte delimičnog ili potpunog sagorevanja emituju polutante aeroxagađivače. Moguće je očekivati i kratkotrajnu kontaminaciju vode i zemljišta usled manipulacije sa naftom i njenim derivatima ili usled procurivanja iz rezervoara ili sistema za snabdevanje, od rezervoara do potrošača.

Istovremeni rad više mašina sa snažnim motorima izaziva buku u njihovoj neposrednoj okolini koja deluje šteno na eventualno prisutnu radnu snagu koja se nalazi izvan kabina ovih mašina.

Štetnosti dugoročnog dejstva su takve prirode i karaktera da traju za sve vreme eksploatacije i prerade kao i u periodu nakon prestanka rada.

Štetnosti dugotrajnog dejstva predstavljaju pojave kao što su promena mikroklima, povlačenje biljnih i životinjskih vrsta sa ugroženog područja usled seče šuma i drugih biljnih vrsta koja predstavljaju prirodna staništa odeđenih životinjskih vrsta, promena mikoreljefa i izmena redosleda pojavljivanja lokalnih prirodnih pojava usled narušene prirodne ravnoteže, naročito biodiverziteta.

Štetnosti trajnog značaja su u prvom redu gubitak prirodnih nebnovljivih resursa kamena i po pravilu izazivaju trajne štete.

Prikazana podela po stepenu štetnosti može se prihvatiti uslovno, jer zavisno od stepena angažovanosti ljudskog resursa, primene savremenih tehnoloških oruđa za rad i organizacije sa naglaskom na zaštitu životne sredine, moguće je stepen negativnih uticaja svesti na najnižu meru ili, ne pridražavanjem i ne poštovanjem osnovnih postulata iz domena sprečavanja uticaja čoveka i mašine na okolinu nabrojani činoci mogu imati trajno dejstvo sa ozbiljnim posledicama na životnu sredinu.

Projekat eksploatacije, bez obzira na sve tehničko – tehnološke karakteristike, može značajno da utiče na zagađenje životne sredine i potrebno je izvršiti procenu uticaja Projekta na životnu sredinu i definisati ciljeve upravljanja kvalitetom životne sredine od čega će imati korist i Nosilac Projekta i lokalna zajednica i društvo u celini.

5.2. Korišćenje prirodnih resursa

Prema planovima Nosioca projekta, godišnja količina granodiorita za eksploataciju (kao prirodno neobnovljivog resursa) iznosi 20.000m³čm. Utvrđene rezerve biće otkopane u narednih 16,19 godina.

5.3. Emisija zagađujućih materija, stvaranja neugodnosti i uklanjanje

otpada

Procena mogućih uticaja na životnu sredinu prema intezitetu, trajanju i verovatnoći, i na osnovu tehnološkog procesa i planiranog obima eksploatacije, izvršice se analizom kategorija definisanih intergralnim katastrom zagađivača.

5.3.1. Zagađivanje vazduha

Prašina je potencijalno najrasprostranjeniji zagađivač vazduha kada se radi o površinskoj eksploataciji. Zagađivanje vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina) najčešće potiče od sledećih izvora zagađivanja:

- Bušenje i miniranje,
- Rad na pripremi, utovaru i transportu granodiorita,
- Prosejavanje i odvajanje jalovine od granodiorita,
- Drobljenje u drobilčnom postrojenju (zatvoren prostor)

Količina oslobođene prašine, njena propagacija kroz vazduh, vazдушnu sredinu i uticaji na okolinu zavise od mnogih parametara, u prvom redu prašina nosi sa sobom fizičko – hemijske osobine matične stene, što znači da kada je u pitanju krečnjak njegova breča sadrži nizak procenat SiO₂, manje od, 0.1%.

Kretanje mineralne prašine kroz vazduh zavisi prvenstveno od veličine prečnika i oblika zrna same čestice, a kretanje se odvija uglavnom po Stoksovom zakonu.

Čestice manje od 0.1μm imaju male brzine, ispod 10⁻⁶m/s, Odstupanja od Stoksovog zakona nastaju pre svega usled nepravilnog oblika čestice prašine, nepravilnog kretanja u vazdušnoj struji što zavisi od meteoroloških uslova.

Generalno se može izvući pravilo da čestice prašine veće od 10 mikrona spontano sedimentiraju, čestice veličine 1 do 10 mikrona pokoravaju se Stoksovom zakonu kretanja i sedimentacije, lebde i duže se zadržavaju u vazduhu, dok čestice čija je veličina 0,1 do 1 mikron lebde vazduhom po Brunovom zakonu kretanja i imaju sposobnost difuzije, slično gasovima.

Prema dosadašnjim iskustvima, može se očekivati da će se čestice nastale miniranjem, prečnika većeg od 50 mikrona istaložiti na rastojanjima već od 50m, čestice od 20 mikrona na udaljenosti do 200m, čestice od 10 mikrona na razdaljini do 500m, dok će se sitnije čestice rasprostirati i na većim razdaljinama.

Prema podacima višegodišnjeg praćenja i snimanja ovih pojava, Australijska agencija za životnu sredinu u saradnji sa agencijom za rudarstvo ustanovili su empirijsku formulu za približno izračunavanje količine prašine koja se istovremeno podigne u vazduh nakon eksplozije i koja glasi:

$$E = 0,00022 \cdot (A)^{1.5},$$

gde je: A – površina zahvaćena jednim miniranjem (m²).

Pored prašine, zagađivanje gasovima potiče kao posledica miniranja, kada se oslobađaju gasovi kao produkti sagorevanja eksplozivne smeše, u ovom slučaju amonijum – nitratskog brizantnog eksploziva.

Najtoksičniji elementi od oslobođenih polutanata su ugljenmonoksid i azotmonoksid.

5.3.2. Zagađivanje vode

Prilikom eksploatacije realno treba očekivati da će eventualno zagađenje površinske vode nastajati kao posledica taloženja mineralne prašine, taloženja

gasova kao posledica eksplozije prilikom miniranja, taloženja prašine koja se javlja usled utovara i kretanja mehanizacije, taloženja izduvnih gasova mehanizacije, procurivanja goriva ili maziva iz mehanizacije, razvejavanja sa deponije gotovih proizvoda.

Opisana zagađenja mogu biti stalna, sezonska ili slučajna po vremenu nastajanja i trajanja.

Štetne materije koje se mogu očekivati u vodi koja se sliva sa slivnog područja eksploatacionog polja su pre svega suspendovane čestice kojih može biti i u prekograničnim količinama, dok štetnih materija od komponenti goriva i maziva u manjem slučaju.

Pored toga moguće je očekivati i teške metale kao što su olovo, kadmijum, bakar, cink, živa, gvožđe, nikl i drugi.

Najzad mogu se očekivati i materije koje se javljaju u vidu taloživih, suspendovanih ili rastvorljivih čestica.

Posebna grupa kancerogenih materija koju predstavljaju poliaromatski ugljovodonici (benzoapiren).

Sistem zaštite površinskog kopa od površinske vode planiran je da kao recipijent koristi reku Ravanaju sa zapadne i istočne strane ali preko sistema kanala i taložnika na samoj obali reke vrši se taloženje i očeđivanje vode u reku. Količine suspendovanih materija koje dotiču u taložnik kreću se u granicama 4.000 do 6.500 mg/l, dok se ostala jedinjenja ne analiziraju jer su u zanemarljivim koncentracijama.

Okolina površinskog kopa i sam površinski kop nisu u zoni sanitarne zaštite vodovoda niti objekata vodosnabdevanja.

Sanitarna voda, tehnička voda voda za piće doprema će se cisternom i u bidonima iz gradskog vodovoda.

5.3.3. Degradacija tla

Tlo predstavlja složeni sistem i kao činilac životne sredine osetljivo je na različite uticaje.

Odnos površinski kop - životna sredina određen je većim brojem relacija koje se gotovo uvek odnose i na tlo.

Eksploatacija površinskim načinom predstavlja ozbiljno ugrožavanje životne sredine. Degradirani prostor rekultivisaće se. Prethodnom tačkom dat je prikaz idejnog rešenja rekultivacije degradiranog zemljišta, pregled površina koje će se rekultivisati, prikaz biljnih vrsta koje će se upotrebiti.

Posebno treba istaći da tlo kao ekološki sistem reaguje i na male promene i da zagađenja koja mogu nastati tokom procesa eksploatacije mogu uticati na malu biološku sposobnost tla na lokalitetu usled čega svaka veća kontaminacija tla može da poremeti autopurifikacione mehanizme i dovede do nenadoknadive degradacije tla u području površinskog kopa.

Mogućnost pojave degradacije većih razmera je mala obzirom na materije i materije koji učestvuju u procesu eksploatacije kao i na vrstu proizvodnog procesa koji je u osnovi mehanički i bavi se obradom i preradom matične stene granodiorita.

Granodiorit ne poseduje radioaktivne sposobnosti, nije toksičan, nije agresivan, ne rastvara se u vodi. Granodiorit znači nije opasna materija niti sadrži štetne komponente..

5.3.4. Neugodnosti u smislu buke, vibracija, emisija toplote i mirisa, elektromagnetnih zračenja

Nabrojane neugodnosti u toku eksploatacije granodiorita javljaju se u vidu buke i vibracija, dok emisija toplote i mirisa i elektromagnetnih zračenja nije moguća jer za to nepostoje izvori koji bi ih proizveli.

Buka i vibracije uglavnom deluju samo na zaposleno osoblje koje je dužno da nosi zaštitnu opremu koja ublažava dejstvo buke.

Buku proizvode motori rudarskih mašina u radu, bilo da se radi o bušilici ili bageru, utovarivaču ili buldozeru i ona je stalni pratilac ovih radova.

Kao merodavan pokazatelj buke proizvedene na ovaj način može da se koristi ekvivalentni nivo L_{eq} izražen u dB(A) za peirod od 10 sati u toku dana. Kompleksno sagledavanje problematike buke odnosi se na merenje nivoa buke, izračunavanje empirijskim načinom ili simulacijom pomoću modela.

Zaposleno osoblje – rukovaoci mašina zaštićeni su od dejstva buke antifonima.

Buka se javlja i pri miniranju, daje jake efekte u blizini izvora nastajanja, ali je kratkotrajnog – impulsnog dejstva.

Dobijene vrednosti odnose se na slobodno prostiranje zvuka od izvora do prijemnika i ne utiču negativno jer u okolini površinskog kopa nema naseljenih lokaliteta, a sam položaj kopa prema putu kao jedinom mestu na kome može biti ljudi je takav da se buka ne može širiti direktno prema putu jer je mesto miniranja uvek zaklonjeno samim krečnjačkim masivom i buka je usmerena u visinu jer se odbija o bokove p. kopa. Impulsni karakter buke se inače prema pravilnicima o dozvoljenim nivoima buke na otvorenom prostoru dozvoljava do nivoa od 120 dB(A).

Vibracije se javljaju u prostoru drobilnog postrojenja i nastaju kao posledica rada udarne drobilice i one su svedene na dozvoljeni minimum.

Miniranjem se osim buke javljaju i manifestacije oscilovanja tla koje u svom epicentru iznosi i do IV -V stepena Merkalijske skale.

Toplota koja se može javljati na površinskom kopu u toku procesa eksploatacije je do nivoa toplote izazvane motorima mašina koje rade na p.kopu. Toplota se javlja i pri procesu miniranja, ali su to izvori trenutnog dejstva i ne utiču značajno na životnu sredinu.

Elektromagnetna zračenja nisu prisutna na samom p.kopu jer nema mogućih izvora nastajanja i mogu se očekivati jedino u pogonu prerade od elektromotora koji su zaštićeni i postavljeni prema propisima. Kao što je poznato ta zračenja su minimalna i u granicama dozvoljenih.

Uticaji nastali od miniranja su: Vazdušni udar, razletanje komada minirane mase i seizmičko dejstvo.

Svaki od ovih uticaja može delovati na životnu sredinu i uslovljen je faktorima koji su karakteristični za svaki od ovih uticaja.

Efekti vazdušnog udara manifestuju se na objektima tako što pri pritiscima većim od 0.1 kPa dolazi do zvečanja prozorskog stakla, pri pritisku 0.2-0.3 kPa dolazi do prskanja lošije učvršćenih okana, a pri pritisku od 1.0k Pa dolazi do prskanja i dobro učvršćenih prozora, dok se pri pritisku 2.0-3.0 kPa javlja i prskanje maltera na zgradama.

Efekti dejstva udarnog talasa na ljude i životinje kao i na biljke je ugrožavajuće ako je vazdušni pritisak udarnog talasa oko 0.02 Mpa dolazi do pucanja bubne opne kod čoveka, pri pritiscima 0.2-0.3 Mpa može doći do ozbiljnog oštećenja unutrašnjih organa pa čak i do smrti.

Verovatnoća smrtnog slučaja kod čoveka pri pritisku udarnog talasa od 0.025 Mpa je 0.1%, pri pritisku od 0.034 Mpa je 50% i pri pritisku od 0.04 Mpa i većem smrt je verovatna u 99% slučajeva.

Sigurnosna rastojanja od dejstva vazdušnog udara se određuju empirijski kako za objekte tako i za čoveka.

Pouzdanе vrednosti mogu se dobiti samo direktnim merenjem parametara na lokaciji.

Dejstvo vazdušnog udara na lokaciji p.kopa "Čuka-Radoševica" ne ugrožava bezbednost niti utiče na objekte i ljude.

Razletanje komada se takođe proračunava empirijskom formulom i obično iznosi oko 260m.

Seizmički efekti se manifestuju u vidu oscilovanja tla koje izaziva potrese. Oscilacije izazvane miniranjem aproksimiraju se na nivo manifestacije zemljotresa, mada se razlikuju u dužini vremena oscilovanja (0.5 – 5s kod zemljotresa odnosno 0.004 do 0.25s kod miniranja).

Izloženost objekata dejstvu seizmičkih talasa od miniranja je veća zbog češćih miniranja.

Izloženost seizmičkom dejstvu je mala jer su objekti na dovoljnom rastojanju a interval eksplozivnog punjenja je 50 kg odnosno sigurnosno rastojanje u tom slučaju iznosi do 35m.

Empirijskim putem moguće je izračunati i potrebnu količinu eksplozivnog punjenja kada je zadato rastojanje od mesta miniranja do objekta koji proveravamo na terenu.

Najpouzdaniji podaci o sigurnosnom rastojanju od dejstva seizmičkih potresa dobijaju se instrumentalnim merenjem na licu mesta gde se meri brzina oscilovanja seizmičkih talasa.

5.3.5. Nastanak otpada i njegovo uklanjanje

Gasovite otpadne materije

Produkti sagorevanja pogonskog dizel goriva su jedine gasovite otpadne materije koje se iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem ispuštaju u atmosferu.

Tečne otpadne materije

Tečne otpadne materije ne javljaju se u procesima eksploatacije i prerade granodiorita . Postoje samo sanitarno – fekalne otpadne vode koje se iz vodonepropusne septičke jame prazne od strane komunalnog preduzeća.

Čvrste otpadne materije

Jalovina koja se izdvaja pre procesa drobljenja odlaže se na privremenu deponiju i predstavlja jedinu čvrstu otpadnu materiju u tehnološkom lancu eksploatacije i prerade granodiorita .

Zaposleno osoblje ostavlja za sobom čvrsti otpad koji se po svojim karakteristikama može okarakterisati kao komunalni otpad, organizovano se skuplja i odlaže u metalni kontejner za odvoz komunalnim vozilom na deponiju.

Pored toga javlja se i otpad od delova postrojenja koji su zamenjeni novim. Ovaj otpad uglavnom se skladišti u centralnoj remontnoj radionici koja je dislocirana od površinskog kopa i opremljena za privremeno skladištenje i uklanjanje ovakve vrste otpada.

5.3.6. Opis metoda korišćenih prilikom procene uticaja na životnu sredinu

Razvijen je veliki broj metoda i razrađene metodologije kojima se kvantifikuju ili predviđaju uticaji na životnu sredinu.

Procene zagađenja od polutanata u vazduhu pouzdano se mogu predvideti na osnovama Stoksovog zakona i poznavanja karakteristika čestica prašine.

Jednačinama eksplozivnog razlaganja moguće je doći do specifičnih zapremina i masa pojedinih gasova i odrediti vreme i količinu gubitaka kiseonika koji se vezuje uz pojedine monoksidge gasova.

Analiza prostorne raspodele moguća je primenom modela koji simuliraju naglo oslobađanje štetnih gasova. Jedan od modela je model EPA – NPUFF koji simulira disperziju oblaka oslobođenog na nivou tla iz nepokretnog izvora za uslove brzine vetra 1.5 do 2m/s, klase stabilnosti atmosfere "F" uz postojanje nižih temperatura vazduha u hladnijem delu godine.

Aerozagađenje koje se javlja od prašine nastale usled kretanja mašina i vozila na prostorima površinskog kopa, može se odrediti uz pomoć modela definisanog kroz smernice za zagađenje vazduha na putevima, *Mekblat über Luftverunreinigungen an Strassen MluS-82*.

Pored ovih metoda za proračun buke korišćen je srednji ekvivalentni nivo Leq izražen u $dB(A)$ za merodavni period dana (smena), koji je definisan kao:

$$Leq = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_O^2} dt \quad (dB(A))$$

Gde je:

Leq – srednji ekvivalent buke $dB(A)$

$P_A(t)$ – trenutna vrednost zvučnog pritiska dobijena uz primenu korektivnog filtera sa A Karakteristikom,

P_O – $20 \mu Pa$,

$t_1 - t_2$ – vremenski interval u kome se određuje Leq .

Proračun merodavnog nivoa buke u proizvoljnoj tački preseka definisan je uputstvom pod nazivom: "Richtlinien für den Larmschutz an Strassen" kao:

$$Leq(m) = K_o + 10 \log(Q * (1 + 0.082P) + K_v + K_p + K_n + K_r + D_r + D_l + D_p)$$

Gde je:

Leq – srednji ekvivalent buke $dB(A)$

K_o – koeficijent merodavnog pojedinačnog vozila u jedinici vremena,

Q – merodavno saobraćajno opterećenje,

P – procentualno učešće teretnih vozila,

K_v – korektivni faktor za merodavnu brzinu kretanja,

K_p – korektivni faktor za karakteristiku površine kolovoza,

K_n – korekcionni faktor za poduđni nagib nivelete puta,

K_r – korekcionni faktor za refleksiju zvuka,

D_r – funkcija slabljenja zvuka od rastojanja i apsorpcije zvuka,

D_l – koeficijent asorpcije tla,

D_p – korekcija od prepreka u poprečnom profilu

Rezultati proračuna saobraćajne buke

Rastojanje	125	50	75	100	200	300
$Leq \text{ dB}(A)$	67.8	64.6	62.6	61.1	57.3	54.8

Buka od teških mašina

Merodavni nivo buke za jednu mašinu ili postrojenje na proizvoljnom rastojanju se računa:

$$L_{m,i} = L_o + 10 \log K - 10 \log \Omega - 20 \log r - \Delta L$$

Gde je:

$L_{m,i}$ – nivo buke u tački M od pojedinačnog izvora (i)

L_o – merodavni referentni nivo izvora

K – konstanta koja definiše karakteristiku usmerenosti izvora

Ω – prostorni ugao prostiranja zvučne energije

r – rastojanje od izvora do prijemnika

ΔL – korekcija zbog uticaja atmosfere

Ukupni nivo u tački za više izvora izračunava se kao:

$$L_{m,i} = 10 \log \sum 10^{0.1 L_{m,i}} \quad \text{pri } i = 1, 2, \dots$$

Rezultati proračuna:

Nivo buke od buldozera

Rastojanje	10	25	50	75	100	200
$Leq \text{ dB}(A)$	105	73.5	67.4	63.8	61.3	55.2

Nivo buke od utovarivača

Rastojanje	10	25	50	75	100	200
$Leq \text{ dB}(A)$	110	72.5	66.3	62.7	60.2	54.2

Nivo buke od bušilice

Rastojanje	10	25	50	75	100	200
$Leq \text{ dB}(A)$	98.3	84.5	78.4	74.8	72.3	66.4

Nivo buke od drobilice

Rastojanje	10	25	50	75	100	200
Leq dB(A)	110	94.5	88.4	84.8	76.8	70.7

Vazdušni udar nastaje kao posledica formiranja udarnog talasa od miniranjakoji može dovesti do neželjenih posledica na životnu sredinu.

Efekti vazdušnog udara manifestuju se na objektima tako što već kod pritisaka od 0.1kPa dolazi do zvečanja prozora, a kod pritisaka 0.2 – 0.3 kPa dolazi do rušenja dobro učvršćenih prozora. Prskanje maltera na zidovima nastaje kod pritisaka udarnog talasa 2-3kPa.

Dejstvo na čoveka kod konstantnog pritiska od čak 1Mpa nije problem, ali su promenljivi pritisci udarnog talasa pogubni već kod pritisaka od 0.02Mpa kada dolazi do pucanja bubne opne, dok pri pritisku od 0.03 do 0.3Mpa dolazi do ozbiljnih oštećenja unutrašnjih organa pa i smrti.

Verovatnoća pojave smrtnosti kod udarnog pritiska od 250kPa je 0.1%, 50% pri pritisku od 340kPa, i 99% pri pritisku 400 i više kPa.

Sigurnosno rastojanje za objekte VI kategorije može se odrediti na osnovu relacije $R_v = K_v \sqrt{Q}$ gde je: R_v – bezopasno rastojanje

Q – upotrebljena količina eksploziva,

K_v – koeficijent proporcionalnosti

Sigurnosno rastojanje za čoveka orijentaciono se određuje prema relaciji:

$$R_v = 15\sqrt[3]{Q} = 15\sqrt[3]{1500}$$

$$R_v = 171.7m$$

Razletanje komada

Maksimalna razdaljina se dovoljno tačno može odrediti relacijom:

$$L_{max} = \frac{V_o^2 \sin 2\alpha}{g} (m)$$

Gde je:

L_{max} – maksimalni domet komada(m)

V_o – početna brzina(m/s)

g – ubrzanje sile zemljine tež

Prema karakteristikama eksploziva koji se upotrebljava vrednost početne brzine je 50m/s za ugao od 45° i maksimalni domet odbačenih komada od 254,84m.

Seizmički efekti

Određivanje sigurnosnog rastojanja od seizmičkih potresa može se izvršiti empirijskim formulama i instrumentalnim merenjem "in situ"

$$\text{Empirijski se izračunava obrascem: } r_s = k_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q} (m)$$

Gde je:

r_s – radijus seizmičke zone opasnosti (m),

k_s – koeficijent koji zavisi od fizičko – mehaničkih karakteristika radne sredine,

α – koeficijent koji zavisi od pokazatelja dejstva eksplozije,

Q – količina eksplozivnog punjenja po jednom intervalu miniranja (kg)

za vrednosti $k_s = 5$ i $\alpha = 1$ i različite količine eksploziva po jednom miniranju dobijamo sigurnosne radijuse seizmički opasne zone:

Tabela 20.

Q(kg)	100	500	1000	1500	2000	3000
r_s	23.2	39.7	50	57.25	63.0	72.1

Korišćenjem ovog obrasca može se izračunati potrebna količina eksplozivnog punjenja kada je poznato sigurnosno rastojanje. Instrumentalna merenja su najsigurnija jer daju tačnije rezultate u konkretnoj radnoj sredini. Pomoću tablica MERKALI-CANCANI-SENBURG (MSC) skale moguće je na osnovu poznate brzine oscilovanja utvrditi stepen seizmičkog intenziteta i opis dejstva koji izaziva na objektima i ljudima u blizini izvora oscilovanja tla.

Tabela 21. Tabela uporednih vrednosti posledica oscilovanja tla

stepen seizmičkog intenziteta	OPIS DEJSTVA	BRZINA OSCILOVANJA TLA (CM/S)	
		pri zemljotresu	pri eksploziji
<i>I</i>	<i>Oscilacije registruju samo aparati</i>	0,125	0,25
<i>II</i>	<i>Pojedini ljudi u miru i na višim spratovima osećaju oscilacije</i>	0,125 – 0,25	0,2-0,4
<i>III</i>	<i>Primećuje se klaćenje visećih predmeta</i>	0,25 – 0,5	0,4 – 0,8
<i>IV</i>	<i>Mnogi ljudi osećaju oscilacije, posuđe i staklo zveckaju</i>	0,5 – 1,0	0,8 – 1,5
<i>V</i>	<i>Svi ljudi osećaju oscilacije, javljaju se manje pukotine kod slabijih zgrada ...</i>	1,0 – 2,0	1,5 – 3,0
<i>VI</i>	<i>Javljaju se sitne pukotine, slabije zgrade se oštećuju</i>	2,1 – 4,0	2,0 – 6,0
<i>VII</i>	<i>Javljaju se oštećenja i kod solidnih zgrada, oštećenja dimnjaka</i>	4,1 – 8,0	6,0 – 12,0
<i>VIII</i>	<i>Javljaju se značajna oštećenja, pukotine u nosećim zidovima, rušenje "venca" na dimnjacima</i>	8,0 – 16,0	12,0 – 24,0
<i>IX</i>	<i>Rušenja zidova, tavanica i krova</i>	÷	24,0 – 48,0
<i>X</i>	<i>Razaranja većeg obima, pojava pukotina u tlu, rušenje zgrada</i>	÷	preko 48

6.0. OPIS MERA PREDVIĐENIH ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE, OTKLANJANJE I MINIMIZIRANJE ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

6.1. Način prečišćavanja nusprodukata koji se javljaju u toku eksploatacije

6.1.1. Gasoviti nusprodukti

Gasoviti nusprodukti ne postoje pri eksploataciji i preradi granodiorita .

Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od kvaliteta dizel goriva i pogonskih motora. Eksploatacija će se vršiti savremenim mašinama sa motorima standarda euro 5 i dizel gorivom euro-dizel.

6.1.2. Tečni nusprodukti

Pri eksploataciji i preradi ne koristi se nikava tečnost tako da tečnih nusprodukata eksploatacije nema.

Mašine koje se koriste u procesu su nove a remont se obavlja u dislociranom pogonu za remont koji ima sadržaje za prikupljanje otpadnih ulja i maziva.

Sanitarno-fekalne vode prazniče se komunalnim vozilom i odvoziti na prečišćavanje.

6.1.3. Čvrsti nusprodukti

Čvrsti nusprodukt je jalovina koju čini pretežno zemljasti supstrat sa sitnim uklopcima kamena koji se ne mogu odvojiti procesom prosejavanja i kao takvi odlaze se na privremeno odlagalište a zatim će se pri izvođenju radova tehničke rekultivacije razastrti po etažama, dok će se najveći deo odlagati u otkopanom delu kopa kako je opisano u poglavlju 2.4.

6.1.4. Postupci za smanjenje buke, vibracija, elektromagnetnog i radioaktivnog zračenja

Poglavljem 5 obuhvaćeni su svi značajni uticaji na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Konstatovano je da buka i vibracije ne utiču značajnije na životnu sredinu, da radioaktivnog zračenja nema, a elektromagnetna zračenja su zanemarljiva

Ovde će se dati postupci i mere za ublažavanje štetnog uticaja buke i vibracija.

Kao što je rečeno sve mašine koje su u procesu eksploatacije podležu normama za smanjenje buke i opremljene su motorima koji buku emituju u dozvoljenim granicama, dok su kabine izolovane od buke i omogućuju nesmetan rad rukovaocima.

Kretanje vozila obavlja se kontrolisano primereno brzinama koje se mogu postići u uslovima eksploatacije.

Praćenje nivoa buke obavezno je na osnovu Pravilnika o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini, (Sl. Gl. SRS br. 54/92).

6.1.5. Mere zaštite vazduha

6.1.5.1. Zaštita vazduha od štetnih gasova i prašine

Motori koji pokreću mašine koje se koriste u procesu bušenja, pripreme, utovara i transporta urađeni su prema euro propisima i standardima što podrazumeva dozvoljene količine izduvnih gasova uz primenu goriva euro-dizel. Ovi motori mogu da koriste i bio-dizel gorivo, što znači da će se uticaj štetnih izduvnih gasova svesti na najniži nivo.

Površinski kop će biti opremljen cisternom za vodu koja u letnjim mesecima vrši prskanje glavnih transportnih puteva i platoa gde se obavlja utovar i prosejavanje rovnog granodiorita .

Samohodne mašine za prosejavanje snabdevene su sistemom za orošavanje na presipnim mesrtima tako da se prašina može efikasno obarati u uslovima visokih spoljnih temperatura i niske vlažnosti.

Zaprašenosť glavnih punktova na površinskom kopu mora se kontrolisati u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka merenja, (Sl.Gl.SRSbr.30/97.) kao i imisija zagađujućih materija shodno Pravilniku o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijuma za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka, (Sl.Gl.SRS br.54/92).

6.1.6. Mere zaštite voda

Recipijent atmosferskih voda sa površinskog kopa je Ravnaja reka.

Kontrola rečne vode u koritu će se obavljati od strane nadležne inspekcije.

Pijaća voda se obezbeđuje dovoženjem u kanistrima – bidonima na radilište iz gradskog vodovoda kao i tehnička voda.

Sanitarno – fekalne otpadne vode iz sanitarnog kontejnera prazne se i čiste prema ugovoru sa iznajmljivačem.

6.1.7. Mere zaštite zemljišta

Osnovni vid zaštite zemljišta je rekultivacija.

6.1.8. Mere zaštite od čvrstog otpada

Otpad koji se tretira kao komunalni i nastaje usled neprestanog boravka zaposlenih lica prikuplja se u kontejner u krugu infrastrukturnih objekata za boravak radnika.

Otpadne kutije i ambalaža od eksplozivnih materijala koji se koriste pri miniranju odlažu se na posebno mesto i deponuju kao komunalni otpad.

6.1.9. Mere zaštite u udesnim situacijama

Ekscesne situacije na površinskom kopu mogu nastati u slučaju izlivanja goriva i maziva, požara i nekontrolisane detonacije eksploziva usled nepravilnog rukovanja eksplozivom, kada zakaže eksplozija ili probijanja čepa eksplozivnog punjenja kada se celokupna energija eksplozije prenosi kroz bušotinu napolje i može da ugrozi zaposlene i okolinu u radijusu i do 1000 metara i može da izazove i smrtni slučaj.

Opasnih materija na površinskom kopu nema jer nije predviđeno skladištenje goriva, maziva i eksploziva i eksplozivnih sredstava. Dizel gorivo u rezervoarima rudarskih mašina je jedina materija koja se nalazi na p. kopu i može izazvati udes.

Snabdevanje mašina gorivom vrši će se na najbližim pumpnim stanicama u M.Zvorniku. sa ugrađenom pumpom i protokomerom.

Eksplozivi i detonirajuće materije se skladište izvan površinskog kopa i dovoze se pred miniranje, pripremaju i ubacuju u minske bušotine i vrši se miniranje.

Mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes

Mere prevencije kod mogućih udesa:

- Svi zaposleni na p.kopu obavezni su da prođu obuku i steknu sertifikat iz protivpožarne zaštite i rukovanja opasnim materijama i eksplozivnim sredstvima. Tehnički rukovodilac p.kopa dužan je da izradi ili obezbedi Uputstva za slučaj požara, Uputstva za rad i rukovanje naftom i derivatima i Uputstvo za postupke pri miniranju i postavi table upozorenja i table sa uputstvom za proceduru istakanja goriva.

Mere pripravnosti kod istakanja goriva:

- Istakanje se vrši na ranije utvrđenoj i označenoj lokaciji. Lokacija treba da se pripremi od eventualnog nekontrolisanog izlivanja goriva nasipanjem sloja sitnog materijala od kojeg je izgrađena podloga osnovne etaže i ima karakteristike peska, u visini od 0.3 do 0.5m. kako bi se formirao plato, na koji bi dolazila mašina i

uzimala gorivo. Ovaj "plato" bi služio kod nekontrolisanog izlivanja za upijanje prosute nafte i sprečavanje daljeg razlivanja. Opasnost od prodiranja u tlo je mala jer je materijal zbijen i predstavlja nepropusnu podlogu.

Mere pripravnosti kod rukovanja eksplozivom:

- Rukovanje eksplozivom obavlja će specijalizovana firma koja ima za to obučene ljude. Pre svakog miniranja tehnički rukovodilac p.kopa i rukovodilac miniranja utvrđuju mesta za zaklon ljudi i mašina, zonu u koju je zabranjen pristup svima dok se ne objavi završetak miniranja, signalizaciju kod miniranja i pri eventualnim teškoćama nastalim nekontrolisanim razletanjem materijala ili kada neko od minskih punjenja zataji.

- Osoblje p. kopa je na poslovima miniranja pomoćno i podređeno je naredbama rukovodioca miniranja. Od osoblja p. kopa se zahteva striktno poštovanje naredbi rukovodioca miniranja koje poderazumeva da se označi sigurnosna zona u koju ne sme da uđe niko, da se u zaklonu čeka objavljivanje završetka miniranja ili naredba rukovodioca miniranja ako ima poteškoća. Isto važi i za nekontrolisano razletanje komada pri detonaciji, kao u slučaju zakazanja mine ili više mina. U svim situacijama rukovodilac miniranja jedini izdaje naredbe.

Zaštita od požara

Planiranje i projektovanje mera zaštite od požara vrši se na osnovu sagledavanja klase požara i proračuna požarnog opterećenja koje zavisi od toplotne vrednosti zapaljivog materijala i vrste objekta i opreme.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja požara klase ABiD (standard JUS ISO 3941 iz 1994.). Objektivno, potencijalna opasnost od nastanka požara većih razmera je mala. Požar na površinskom kopu može da nastane upalom na pojedinim delovima rudarskih mašina ili cele mašine. Ovakva opasnost je kratkotrajnog karaktera i uz preventivna sredstva kao što su protivpožarni aparati, lako i brzo se lokalizuju.

Blagovremeno otkrivanje i suzbijanje požara otklanja se opasnost od pojave požara većih razmera i svodi se na najmanju moguću meru.

Potrebno je da se sve rudarske mašine i kontejner za ljudstvo opreme sa protivpožarnim aparatima snabdevenim sredstvima za gašenje tipa S-6, S-9 i SO₂ a prema požarnom opterećenju i vrsti požara.

Odgovornost za udes

Tehnički rukovodilac je odgovoran za rad površinskog kopa i za eventualne udese koji su gore nabrojani. Ukoliko je postupio po svim nabrojanim stavkama i obezbedio uputstva, obuku i sertifikate, table upozorenja i mesto za dolivanje goriva, odnosno sve potrebne uslove, za nastale udese utvrdila bi se i pojedinačna odgovornost za nepostupanje po predloženim merama.

Tehnički rukovodilac površinskog kopa je dužan da prati i nadgleda rad rukovodioca miniranja i svog ljudstva, a komandu samog postupka miniranja prepušta rukovodiocu miniranja koji je neposredno odgovoran za pravovremene i precizne naredbe i informacije tokom i posle miniranja.

Tehnički rukovodilac površinskog kopa odgovara za koordinaciju i organizaciju poslova miniranja a rukovodilac miniranja za odvijanje samog miniranja do njegovog završetka.

Mere sanacije

- Sanacija od nekontrolisanog isticanja nafte je, zavisno od količine koja je iscurila, ili potpuno uklanjanje i zamena tampon sloja od "peska" i detaljno čišćenje mesta ukoliko je nafta probila kroz tampon, do potpunog uklanjanja i formiranja novog tampona. Zagađeni pesak se može, opet zavisno od količine mešati sa nezagađenim u odnosu većim od dva čime bi došlo do razblaženja koncentracije nafte i neutralisanja zagađenja.

- Posledice požara takođe se saniraju uklanjanjem izgorelih delova ili cele

mašine i čišćenjem tla od upotrebe hemijskih sredstava za gašenje.

- *Posledice nekontrolisanih događaja pri miniranju saniraju se već samim privođenjem kraju procesa miniranja, prikupljanjem rasutog materijala ili naknadnim pucanjem neispaljenih mina.*

7.0. NETEHNIČKI REZIME INFORMACIJA Od 2 do 6

Preduzeće "GRANIT STANKOVIĆ" doo M.Zvornik, završilo je istraživanje granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena na lokalitetu „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika, a sada je ponovno započelo izradu projektne dokumentacije predviđene članom 77 Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 101/2015 za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju“ i „Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ za eksploataciju granodiorita kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika, na katastarskim parcelama: K.p.br. 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, Katastra u M.Zvorniku (Prilozi Zahteva).

Za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i izvođenje rudarskih radova“ i izradu projektne dokumentacije predviđene Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ potrebno je izraditi **Studiju procene uticaja eksploatacije na životnu sredinu**.

Zakonski postupak dobijanja Saglasnosti na predmetnu Studiju, između ostalog, zahtijeva i izradu „Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije granodiorita kao tgg iz ležišta „Ravnaja“ Radalj kod M.Zvornika.

Geografski ležište tehničko-građevinskog kamena (granodiorita) „Ravnaja“ se nalazi od M.Zvornika na udaljenosti od 5,3 km i 1,5 km istočno od sela Radalj u čijem je ataru.

Udaljeno je makadamskim putem u dužini od 700 m od regionalnog puta Zvornik - Radaljska Banja. Osnovni saobraćajni pravci kojima je ležište povezano su:

- Radaljska Banja – Radalj – M.Zvornik – Loznica – Šabac i
- M.Zvornik – Krupanj – Valjevo

Najbliža utovarna železnička stanica se nalazi u M.Zvorniku na udaljenosti od oko 5km..

Eksploataciono polje obuhvata katastarske parcele 2377/1, 2365/2, 2366/2, 2367/2, 2369/2 i 2367/1 K.O. Radalj, list nepokretnosti 1403, broj 953-1/2014-34 od 04.03.2014 godine, katastar nepokretnosti Malom Zvorniku u ukupnoj površini od 4,61 ha koja je u vlasništvu Investitora.

Na eksploatacionom polju nema realizovanih stambenih objekata. Najbliža seoska domaćinstva sa porodičnim stambenim objektima, pomoćnim i ekonomskim objektima nalaze se na udaljenosti od preko 1km od lokacije.

Najbliže naselje je Radalj koji kao sam istražni i budući eksploatacioni prostor pripadaju SOM.Zvornik.

Sagledavajući morfologiju terena, naseljenost šire okoline ležišta, vrste i prirast šumske vegetacije, planirani najniži nivo eksploatacije, karakteristike stenske mase i njen mineralni sastav, eksploatacija ležišta treba da bude vrlo profitabilna i sa ekološkog aspekta bezbedna po životnu sredinu.

Za eksploataciju čvrstih sirovina karakterističan je diskontinualni sistem eksploatacije sa primenom bušačko-minerskih radova.

Otkopavanje granodiorita obavljaće se metodom bušačko-minerskih radova. Za bušenje minskih bušotina na površinskom kopu „Ravnaja“ koristiće se bušilica tipa ROC 203 „Atlas Copco“ instalacione snage 186 kW.

Za planirani kapacitet potrebno je da se u toku radne sezone miniranja vrši jednom za 2 meseci, a bušenjem će se formirati minsko polje sa 20 bušotinom u najmanje 2 reda.

Miniranje će se izvoditi u serijama pri čemu će se koristiti amonijum-nitratski praškasti eksploziv AMONEX-1 prečnika 070±2mm. Specifična potrošnja eksploziva, iznosi 0,4 kg/m³.

Na lokaciji površinskog kopa neće se skladištiti niti čuvati eksploziv. Na dan miniranja, dolazi ovlašćen izvođač minerskih radova (GEOSTIM doo Beograd sa vozilima TRAYAL Kruševac) koji obavlja miniranje i ne utrošenu količinu eksploziva TRAYAL Kruševac vraća sa sobom.

Za usitnjavanje vangabaritnih odbačenih komada od miniranja, kao i za otkopavanje bez miniranja koristiće se hidraulični razbijač. Kao pomoćna operacija na površinskom kopu podrazumeva se priprema odminiranog materijala za utovar.

Za utovar odminirane mineralne sirovine, odnosno granodiorita u prihvatne bunkere drobilice, na površinskom kopu koristiće se hidraulični bager tipa Komatsu PC400CL instalacione snage motora 245 kW i zapremine kašike 1,92 m³.

Za utovar jalovine i gotovih proizvoda koristiće se utovarivač tipa SAT 960, instalacione snage 195 kW, zapremine kašike 4,25 m³.

Za transport mineralne sirovine i jalovine koristiće se kamioni marke FM 12 6x4, snage 279 kW, zapremine sanduka 12 m³ i nosivosti 22,4 t.

Ukupna količina jalovine na površinskom kopu iznosi 8.357 m³. Najveći deo jalovine predstavlja neutvrđene rezerve granodiorita. Planirano je da se jalovinom izvrši tehnička rekultivacija i popunjavaju okolne vrtače, tako da na površinskom kopu nije planirano izgradnja jalovišta.

Na površinskom kopu planirano je drobljenje granodiorita, a dobijene agregate koristiće se Investitor za sopstvene potrebe. Na kopu će biti instalno jedno drobilično postrojenje

U okviru tehničke rekultivacije izvršiće se priprema podloge terena (ravnjanjem) do ostvarenja generalnog pada od minimano 2%, radi evakuacije površinskih voda i nanošenja humusa debljine 0,2 m. Jalovinom koja se izdvaja u procesu eksploatacije granodiorita, popunjavaće se degradirani teren.

Biološka rekultivacija ima za cilj da u što kraćem roku ostvari osnovne uslove za opstanak biljaka, na površinskom kopu, po okončanju eksploatacije i obavljene tehničke rekultivacije.

Glavne karakteristike Projekta sa aspekta veličine i kapaciteta su:

- *Površina okonturenog ležišta je 6 ha;
- *Površina istražnog prostora je 10ha
- *visina etaže je 15 m;
- *nagib radne etaže je $\alpha=75^\circ$;
- *nagib završne kosine je $V=55^\circ$;
- *broj radnih etaža je 5 i jedna poluetaža;
- *bilansne rezerve granodiorita iz ležišta „Ravnaja ” iznose ukupno 2.052.430m³ ili 5.562.085t;
- *eksploatacione rezerve u okviru vlasništva parcela Investitora iznose 323.879m³ ili 874.473t.
- *vek površinskog kopa je 16,19 godine,
- *dnevni kapacitet je 80m³/dan;
- *efektivni časovni kapacitet 17,43m³/h;
- *250 radnih dana u jednoj smeni (dnevnoj);
- *Ukupni kapacitet površinskog kopa biće 20.000m³/godišnje;
- *Utrošak eksploziva 10.500 kg/god;
- *Efektivni kapacitet buldožera je 79,64 č m³/h;
- *Efektivni kapacitet bagera je 100,0 č m³/h;
- *Normativ goriva je 1,73 L/m³:
- *Ukupna potrošnja maziva kao 5% potrošnje goriva je 8.657 kg/god.

Sa ekološkog aspekta planirani kapacitet Projekta biće održiv i ekološki prihvatljiv uz primenu mera zaštite životne sredine.

U toku eksploatacije granodiorita na površinskom kopu, na planirani način, najznačajniji aeropolutant je mineralna prašina. Emisija mineralne prašine nastajaće:

- *Pri bušenju minskih bušotina;*
- *Pri miniranju;*
- *Pri utovaru odminiranog kamena;*
- *Kao posledica kretanja transportnih vozila.*

Pored mineralne prašine pri radu mehanizacije na lokaciji emitovaće se produkti sagorevanja dizel goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem (NO_x, CO, CO₂, C_xH_y, HCHO, čađ). Dizel motori u odnosu na oto motore imaju bolje iskorišćenje energenata i manju emisiju CO, CO₂, ugljovodonika, ali je veća emisija čestica - čađi i azotovih oksida.

Zagađivanje vazduha gasovima pri miniranju - U predmetnoj tehnologiji kao eksplozivna sredstva koriste se privredni eksploziv (AMONEH 1). Eksplozija privrednih eksploziva dovodi do emisije gasova.

U toku planirane eksploatacije granodiorita kao tehničko građevinskog kamena nema produkcije tehnoloških otpadnih voda.

Voda sa površinskog kopa potiče u najvećoj meri od atmosferskih padavina. Imajući u vidu morfologiju terena na kome se nalazi ležište i način planirane eksploatacije, dreniranje vode sa eksploatacionih etaža obavljaće se gravitaciono u kontinuitetu, bez zastoja, u relativno kratkom periodu, uključujući i ekstremne količine padavina po jedinici površine.

Sanitarno - fekalne otpadne vode nastajće u okviru sanitarnog čvora u objektu upravne zgrade.

Takođe na predmetnom prostoru dolaziće i do generisanja otpada koji će nastajati usled hitnih popravki i manjih servisnih zahvata na sredstvima rada. Pri navedenim operacijama nastajće sledeće vrste otpada:

- *Otpadne gume*
- *Otpadno gvožđe i čelik (oplate za drobilicu, zupci na noževima utovarača i bagera, lanci za pneumatike, delovi bušćih garnitura, ostali delovi)*
- *Otpadno ulje, masne krpe, filtri*
- *Otpadni olovni akumulatori*
- *Plastika (plastična creva i drugo)*

Pored navedenih vrsta otpada boravak zaposlenih dovodi do produkcije manje količine komulanog otpada.

**Za očuvanje životne sredine i zdravlja stanovništva, u postupku procene mogućih uticaja i zaštite životne sredine moraju se predvideti sledeće mere:*

- *Opšte mere zaštite*
- *Mere zaštite vazduha*
- *Mere zaštite voda i zemljišta*
- *Mere zaštite od buke*
- *Mere upravljanja otpadom*
- *Mere zaštite u slučaju akcidenta*
- *Posebne mere zaštite u skladu sa karakteristikama, tehnologijom i kapacitetima Projekta*

Planirane mere moraju pratiti sve faze redovnog rada Projekta kako bi se obezbedilo najbolje ponuđeno rešenje u cilju zaštite, prevencije, smanjenja, otklanjanja potencijalno štetnih uticaja i stvorili uslovi upravljanja rizikom. Sve predložene mere su grupisane po fazama životnog ciklusa planiranog Projekta i to kao:

- *Mere tokom izgradnje Projekta*
- *Mere tokom rada Projekta*
- *Mere tokom zatvaranja Projekta.*

Investitor je obavezan da uradi neophodnu tehničku dokumentaciju i u tu svrhu izrađen je Elaborat o rezervama granodiorita kao tehničkog građevinskog

kamena, Studija izvodljivosti eksploatacije, Projekat rekultivacije površinskog kopa, Glavni projekat eksploatacije granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena u ležištu 'Ravnaja', nadalje će se uraditi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena u ležištu "Ravnaja" –Radalj kod M.Zvornika .

Prema iznetim činjenicama u tačkama 2 do 6 može se konstatovati da neće nastupiti pogoršanja na planu zaštite životne sredine, radom nove opreme sa euro standardima.

Saglasno prethodnim stavovima i u saglasnosti sa zakonskom regulativom, pre svega Pravilnikom o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl.Gl.RS br.69/05), a u cilju definisanja uticaja i određivanja mera zaštite da bi se tokom dalje eksploatacije za slučaj neželjenih akcidenata sprečile neželjene posledice na životnu sredinu, uradiće se Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije granodiorita kao tehničkog građevinskog kamena na površinskom kopu 'Ravnaja'Radalj kod M.Zvornika u skladu sa odredbama navedenog pravilnika i Rešenja kojim će biti određen obim i sadržaj Studije izdatim od strane Ministarstva životne sredine po osnovu ovog Zahteva.

8.0. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA

U fazi pripreme Zakonom predviđene dokumentacije realizaciju predmetnog Projekta. nema evidentiranih teškoća.

Analizom uslova na terenu, uvidom u postojeću dokumentaciju i tehničke karakteristike predmetnog Projekta, može se zaključiti da se ne očekuju teškoće pri redovnom radu predmetnog Projekta.

GRAFIČKI PRILOZI

1.	<i>Karta komunikacija</i>	<i>1 : 600.000</i>
2.	<i>Topografska karta sa konturama eksploatacionog polja</i>	<i>1 : 25.000</i>
3.	<i>Katastarsko topografski plan.....</i>	<i>1 : 2000</i>
4.	<i>Katastarsko topografski plan.....</i>	<i>1 : 2500</i>

SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA

1. Potvrda o rezervama .	1.
2. Informacija o lokaciji.	2.
3.Odluka o usvajanju plana detaljne regulacije za pov.kop.“Ravnaj“sa graf.pril.....	5.
4. Izvodi iz lista nepokretnosti (sa kopijom plana) .	
5.Rešenje Zavoda za zaštitu prirode	
6 Uslovi čuvanja i održavanja i Zavoda za zaštitu spomenika kulture .	
7. Rešenje o izdavanju vodnih uslova sa obaveštenjem	9.
8. Ranije Rešenje o obimu i sadržaju o proceni Studije.....	10.

Упитник
уз захтев за одређивање обима и садржаја
студије процене утицаја на животну средину

ДЕО I

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОЈЕКТА

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1. Да ли извођење, рад или престанак рада Пројекта подразумева активности које ће проузроковати физичке промене на локацији (топографије, коришћење земљишта, измену водних тела, итд)?				
1.1	Трајну или привремену промену коришћења земљишта, површинског слоја или топографије укључујући повећање интензитета коришћења?	DA	MENJA SE KONFIGURACIJA	DA
1.2	Рашишћавање постојећег земљишта, вегетације или грађевина?	DA	PRIPREMA ZA EKSPLOATACIJU	DA
1.3	Настанак новог вида коришћења земљишта?	DA	EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA	DA
1.4	Претходни радови, на пример бушотине, испити-вање земљишта?	NE		
1.5	Грађевински радови?	NE		
1.6	Довођење локације у задовољавајуће стање по престанку Пројекта?	DA	REKULTIVACIJA	ZAKONSKA OBAVEZA
1.7	Привремене локације за грађевинске радове или становање грађевинских радника?	NE		
1.8	Надземне грађевине, конструкције или земљани радови укључујући пресецање линеарних објеката, насипање или ископе?	NE		
1.9	Подземни радови укључујући рудничке радове и копање тунела?	NE		
1.10	Радови на исушивању земљишта?	NE		
1.11	Измљивање?	NE		
1.12	Индустријски и занатски производни процеси?	NE		
1.13	Објекти за складиштење робе и материјала?	NE		
1.14	Објекти за третман или одлагање чврстог отпада или течних	NE		

	ефлуената?			
1.15	Објекти за дугорочни смештај погонских радника?	NE		
1.16	Нови пут, железница или речни транспорт током градње или експлоатације?	NE		
1.17	Нови пут, железница, ваздушни саобраћај, водни транспорт или друга транспортна инфраструктура, укључујући нове или измењене правце и станице, луке, аеродроме, итд?	NE		
1.18	Затварање или скретање постојећих транспортних праваца или инфраструктуре која води ка изменама кретања саобраћаја?	NE		
1.19	Нове или скренуте преносне линије или цевоводи?	NE		
1.20	Запречавање, изградња брана, изградња пропуста, регулација или друге промене у хидрологији водотока или аквифера?	NE		
1.21	Прелази преко водотока?	NE		
1.22	Црпљење или трансфер воде из подземних или површинских извора?	NE		
1.23	Промене у водним телима или на површини земљишта које погађају одводњавање или отицање?	NE		
1.24	Превоз персонала или материјала за градњу, погон или потпуни престанак?	NE		
1.25	Дугорочни радови на демонтажи, потпуном престанку или обнављању рада?	NE		
1.26	Текуће активности током потпуног престанка рада које могу имати утицај на животну средину?	NE		
1.27	Прилив људи у подручје, привремен или сталан?	NE		
1.28	Увођење нових животињских и биљних врста?	NE		
1.29	Губитак аутохтоних врста или генетске и биолошке разноврсности?	NE		
1.30	Друго?			
2. Да ли ће постављање или погон постројења у оквиру Пројекта подразумевати коришћење природних ресурса као што су земљиште, вода, материјали или енергија, посебно оних ресурса који су необновљиви или који се тешко обнављају?				
2.1	Земљиште, посебно неизграђено или пољопривредно?	DA	NEIZGRAĐENO, 7, 6 i 4 KLASA-ŠUMSKO VII, VI i IV klasa	
2.2	Вода?	NE		
2.3	Минерали?	NE		
2.4	Камен, шљунак, песак?	DA	KAMEN	

2.5	Шуме и коришћење дрвета?	NE		
2.6	Енергија, укључујући електричну и течна горива?	DA	POGONSAKA	
2.7	Други ресурси?	NE		

3. Да ли пројекат подразумева коришћење, складиштење, транспорт, руковање или производњу материја или материјала који могу бити штетни по људско здравље или животну средину или изазвати забринутост због постојећег или могућег ризика по људско здравље?

3.1	Да ли пројекат подразумева коришћење материја или материјала који су токсични или опасни, по људско здравље или животну средину (флора, фауна, снабдевање водом)?	NE		
3.2	Да ли ће пројекат изазвати промене у појави болести или утицати на преносиоце болести (на пример, болести које преносе инсекти или које се преносе водом)?	NE		
3.3	Да ли ће Пројекат утицати на благостање становништва, на пример, променом услова живота?	NE		
3.4	Да ли постоје посебно рањиве групе становника које могу бити погођене извођењем Пројекта, на пример, болнички пацијенти, стари?	NE		
3.5	Други узроци?			

4. Да ли ће током извођења, рада или коначног престанка рада настајати чврсти отпад?

4.1	Јаловина, депонија уклоњеног површинског слоја или руднички отпад?	DA	TOKOM IZVOĐENJA(OTK RIVKA)	SAMO POVRŠINSKOG SLOJA (ZEMLJA)
4.2	Градски отпад (из станова или комерцијални отпад)?	NE		
4.3	Опасан или токсични отпад (укључујући радио-активни отпад)?	NE		
4.4	Други индустријски процесни отпад?	NE		
4.5	Вишак производа?	NE		
4.6	Отпадни муљ или други муљеви као резултат третмана ефлуента?	NE		
4.7	Грађевински отпад или шут?	NE		
4.8	Сувишак машина и опреме?	NE		
4.9	Контаминирано тло или други материјал?	NE		
4.10	Пољопривредни отпад?	NE		
4.11	Друга врста отпада?	NE		

5. Да ли извођење Пројекта подразумева испуштање загађујућих материја или било којих опасних, токсичних или непријатних материја у ваздух?

5.1	Емисије из стационарних или мобилних извора за сагоревање фосилних горива?	NE		
5.2	Емисије из производних процеса?	NE		
5.3	Емисије из материјала којима се	NE		

	рукује укључујући складиштење и транспорт?			
5.4	Емисије из грађевинских активности укључујући постројења и опрему?	NE		
5.5	Прашина или непријатни мириси који настају руковањем материјалима укључујући грађевинске материјале, канализацију и отпад?	DA	MINIRANE	U VREME MINIRANJA
5.6	Емисије због спаљивања отпада?	NE		
5.7	Емисије због спаљивања отпада на отвореном простору (на пример, исечени материјал, грађевински остаци)?	NE		
5.8	Емисије из других извора?	NE		
6. Да ли извођење Пројекта подразумева проузроковање буке и вибрација или испуштање светлости, топлотне енергије или електромагнетног зрачења?				
6.1	Због рада опреме, на пример, машина, вентилационих постројења, дробилица?	DA		
6.2	Из индустријских или сличних процеса?	NE		
6.3	Због грађевинских радова и уклањања грађевинских и других објеката?	NE		
6.4	Од експлозија или побијања шипова?	DA	MINIRANJE	MINIRANJE
6.5	Од грађевинског или погонског саобраћаја?	DA	POGONSKI	LOKAL
6.6	Из система за осветљење или система за хлађење?	NE		
6.7	Из извора електромагнетног зрачења (подразумевају се ефекти на најближу осетљиву опрему као и на људе)?	NE		
6.8	Из других извора?			
7. Да ли извођење Пројекта води ризику загађења земљишта или вода због испуштања загађујућих материја на тло или у канализацију, површинске и подземне воде?				
7.1	Због руковања, складиштења, коришћења или цурења опасних или токсичних материја?	DA	DISEL GORIVO	U SLUČAJU HAVARIJE
7.2	Због испуштања канализације или других флуената (третираних или нетретираних) у воду или у земљиште?	NE		
7.3	Таложењем загађујућих материја испуштених у ваздух, у земљиште или у воду?	NE		
7.4	Из других извора?	NE		
7.5	Постоји ли дугорочни ризик због загађујућих материја у животној средини из ових извора?	NE		
8. Да ли током извођења и рада Пројекта може настати ризик од удеса који могу утицати на људско здравље или животну средину?				

8.1	Од експлозија, исцуривања, ватре итд, током складиштења, руковања, коришћења или производње опасних или токсичних материја?	DA	SAMO U TOKU MINIRANJA	
8.2	Због разлога који су изван граница уобичајене заштите животне средине, на пример, због пропуста у систему контроле загађења?	NE		
8.3	Због других разлога?	NE		
8.4	Због природних непогода (на пример, поплаве, земљотреси, клизишта, итд)?	NE		
9. Да ли ће Пројекат довести до социјалних промена, на пример, у демографији, традиционалном начину живота, запошљавању?				
9.1	Промене у обиму популације, старосном добу, структури, социјалним групама?	NE		
9.2	Расељавање становника или рушење кућа или насеља или јавних објеката у насељима, на пример, школа, болница, друштвених објеката?	NE		
9.3	Кроз досељавање нових становника или стварање нових заједница?	NE		
9.4	Испостављањем повећаних захтева локалној инфраструктури или службама, на пример, становање, образовање, здравствена заштита?	NE		
9.5	Отварање нових радних места током градње или експлоатације или проузроковање губитка радних места са последицама по запосленост и економију?	DA	ZAPOSŁJAVANJE	
9.6	Други узроци?			
10. Да ли постоје други фактори које треба размотрити, као што је даљи развој који може водити последицама по животну средину или кумулативни утицај са другим постојећим или планираним активностима на локацији?				
10.1	Да ли ће Пројекат довести до притиска за даљим развојем који може имати значајан утицај на животну средину, на пример, повећано насељавање, нове путеве, нов развој пратећих индустријских капацитета или јавних служби, итд.?	DA	PERSPEKTIVA KAMENOLOM	
10.2	Да ли ће Пројекат довести до развоја пратећих објеката, помоћног развоја или развоја подстакнутог Пројектом који може имати утицај на животну средину, на пример: – пратећа инфраструктура (путеви, снабдевање електричном енергијом, чврсти отпад или	NE		

	<i>третман отпадних вода, итд); – развој насеља; – екстрактивне индустрије; – снабдевање; – друго?</i>			
10.3	<i>Да ли ће Пројекат довести до накнадног коришћења локације које ће имати утицај на животну средину?</i>	NE		
10.4	<i>Да ли ће Пројекат омогућити у будућности развој по истом моделу?</i>	DA	PROŠIRENJE POLJA	
10.5	<i>Да ли ће Пројекат имати кумулативне ефекте због близине других постојећих или планираних пројеката са сличним ефектима?</i>	NE		

ДЕО II

Карактеристике ширег подручја на коме се планира реализација пројекта

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

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

- подручја заштићена међународним, националним или локалним прописима, због својих природних, пејзажних, културних или других вредности, које могу бити захваћене утицајем Пројекта; **NE**
- друга подручја важна или осетљива због своје екологије, на пример:
 - мочварна подручја; **NE**
 - водотоци или друга водна тела; **NE**
 - планинска подручја; **NE**
 - шумско земљиште; **DA**
- подручја која користе заштићене, важне или осетљиве врсте флоре и фауне, на пример за раст и развој, размножавање, одмор, презимљавање, миграцију, које могу бити захваћене утицајем Пројекта; **NE**
- унутрашње површинске и подземне воде; **NE**
- заштићена природна добра; **NE**
- правци или објекти који се користе за јавни приступ рекреационим и другим објектима; **NE**
- саобраћајни правци подложни загушењима или који могу проузроковати проблеме животної средини; **NE**
- подручја на којима се налазе непокретна културна добра; **NE**

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

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

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

- куће, баште, друга приватна имовина; **NE**
- индустрија; **NE**
- трговина; **NE**
- рекреација; **NE**
- јавни отворени простори; **NE**
- јавни објекти; **NE**
- пољопривреда; **NE**
- шумарство; **DA**
- туризам; **NE**
- рудници и каменоломи, и др? **DA**

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

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

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

- болнице; **NE**
- школе; **NE**
- верски објекти; **NE**
- јавни објекти? **NE**

ПИТАЊЕ: Да ли постоје подручја на локацији или у околини са важним, високо квалитетним или недовољним ресурсима, који би могли бити захваћени утицајем Пројекта: – подземне воде; NE – површинске воде; NE – шуме; NE – пољопривредно земљиште; NE – риболовно подручје; NE – туристичко подручје; NE – минералне сировине? DA
ПИТАЊЕ: Да ли на локацији пројекта или у околини има подручја која већ трпе загађење или штету на животној средини, на пример тамо где су постојећи правни стандарди животне средине премашени, која могу бити захваћена утицајем Пројекта? NE
ПИТАЊЕ: Да ли постоји могућност да локација Пројекта буде погођена земљотресом, слегањем, клизањем, ерозијом, поплавама или екстремним климатским условима, као на пример, температурним разликама, маглама, јаким ветровима, који могу довести до тога да Пројект проузрокује проблеме животној средини? NE
ПИТАЊЕ: Да ли је вероватно да ће испуштања Пројекта имати последице по квалитет чинилаца животне средине: – климатских, укључујући микроклиму и локалне и шире климатске услове; NE – хидролошких – на пример, количине, протицај или ниво подземних вода и вода у рекама и језерима; NE – педолошких – на пример, количина, дубина, влажност; DA – геоморфолошких - на пример, стабилност или ерозивност? NE
ПИТАЊЕ: Да ли је вероватно да ће Пројекат утицати на доступност или довољност ресурса, локално или глобално: – фосилних горива; NE – вода; NE – минералне сировине, камен, песак, шљунак; DA – дрво; NE – других необновљивих ресурса; NE – инфраструктурних капацитета на локацији – вода, канализација, производња и пренос електричне енергије, телекомуникације, путеви одлагања отпада, железница? NE
ПИТАЊЕ: Да ли постоји вероватноћа да Пројекат утиче на људско здравље и благостање заједнице: – квалитет или токсичност ваздуха, воде, прехранбених производа и других производа за људску потрошњу; NE – стопу болести и смртности појединаца, заједнице или популације због изложености загађењу; NE – појаву или распоређеност преносиоца болести, укључујући инсекте; NE – угроженост појединаца, заједница или популације болестима; NE – осећање личне сигурности појединаца; NE – кохезију и идентитет заједнице; NE – културни идентитет и заједништво; NE – права мањина; NE – услове становања; NE – запосленост и квалитет запослења; DA – економске услове; DA – друштвене институције и др? DA