



"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 ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O PROCENI
UTICAJA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA KAO TGK IZ LEŽIŠTA
"KOZLIČIĆ" kod Valjeva**

Autori:
Stojan Aničić, dip.ing geolog.

Direktor:
Nikola Međak, dip.ing. geolog

Vladimir Gavrilović, dip.ing.rudar

Beograd, 2022god.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

PD“ИНГРАП-ОМНИ“doo Beograd-Ogranak Valjevo

Ulica:Držićeva 15-Beograd i Suvoborska bb Valjevo

Mat.broj: 06950639

PIB: 101496917

2. OPIS PROJEKTA

2.1. Predmet projekta

Predmet projekta je eksploatacija krečnjaka iz ležišta “Kozličić” kod Valjeva.

Nastavak okopavanje je predviđen površinskim načinom eksploatacije.

3. OPŠTI DEO

3.1 Lokacija ležišta i eksploatacionog polja

Prostor ležišta krečnjaka “Kozličić” se nalazi u ataru istoimenog sela, 14 km severno od Valjeva.

Povoljan tranzitni položaj, prevashodno blizina regionalnih i magistralnih saobraćajnica omogućava povezanost prostora ležišta na mrežu putnih pravaca cele Srbije. Istočno od površinskog kopa prolazi regionalna drumska saobraćajnica Valjevo-Šabac, preko koje je povezano sa železničkom utovarnom rampom u Valjevu na udaljenosti od 10 km, dok je preko Čelija na udaljenosti 44 km, povezano na Ibarsku magistralu. Takođe, ima priključak i na novoizgrađen auto put „Miloš Veliki“, kod mesta Nepričava koje je udaljeno 31 km. Udaljeno je od Beograda 95 km, Užica 89 km, Čačka 104 km, magistralnim putevima, a novim autoputem Miloš Veliki te distance su smanjene, a vreme putovanja znatno kraće.

Ležište je pozicionirano u jugoistočnom delu lista OGK Vladimirci 1:100.000 OGK, (prilog 2), odnosno na u zapadnom delu lista topografske karte Valjevo (sekcija 478-2-4) 1:25.000 (prilog 3).

Prostor ležišta je u konturama dosadašnjeg eksploatacionog polja Kozličić (u kome je odobrena eksploatacija krečnjaka Rešenjem broj 310-02-00240/2004-06 od 02.06.2004) površine 1,6km², ograničenog tačkama, čije su koordinate:

Tabela 1. Koordinate dosadašnjeg eksploatacionog polja Kozličić po Rešenju 310-02-00240/2004-06 od 02.06.2004

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7 411 000	4 911 000
2	7 412 600	4 911 000
3	7 411 000	4 910 000
4	7 412 600	4 910 000

Detaljni geološki radovi i obračun rezervi, realizovani su na katastarskim parcelama brojeva 357/1, 357/2, 357/3, 358, 359, 360, 361, 362, 364/1, 364/2, 364/3, 365, 366, 367, 368, 369/1, 369/2, 369/3, 369/4, 369/5, 370/1, 370/2, 370/3, 370/4, 371/1, 371/2, 371/3, 373, 374/5, 374/6, 375/1, 375/2, 375/3 površine od 13,4925ha, na katastarske opštine Kozličić, broj lista nepokretnosti 952-1-2019-194, katastar nepokretnosti Valjevo, vlasništva preduzeća "INGRAP-OMN". Naznačeni prostor ležišta po katastru je bio livada 5 klase, šuma IV klase, voćnjak 4 klase, pašnjak, njiva 5 klase i drugo, dok sada je devastirano zemljište dosadašnjom eksploatacijom, ogoljeno i delimično obraslo zakržljalom šumom i žbunjem.

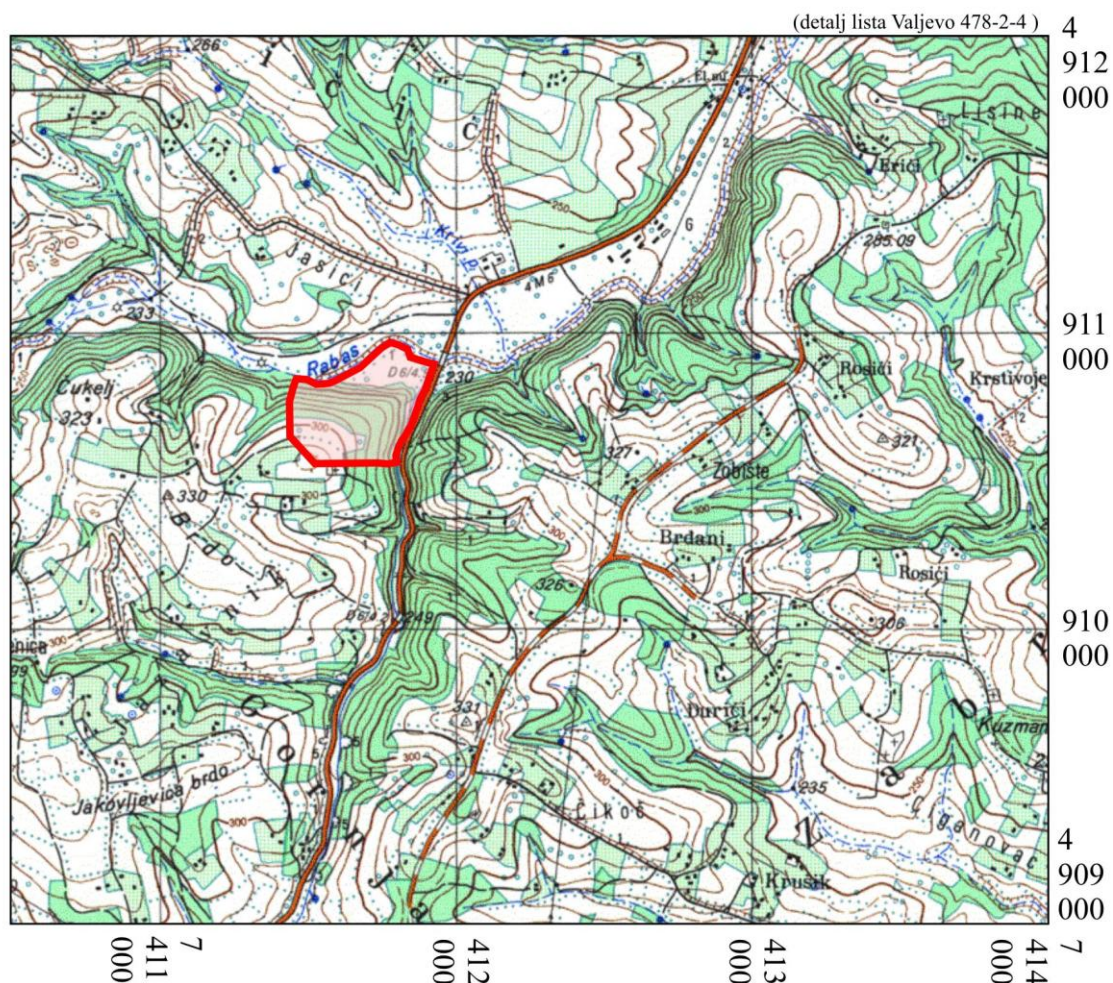


Pozicija ležišta
"Kozličić" kod Valjeva

Sada predloženo eksploataciono polje obuhvata katastarske parcele 357/1, 357/2, 357/3, 358, 359, 360, 361, 362, 364/1, 364/2, 364/3, 365, 366, 367, 368, 369/1, 369/2, 369/3, 369/4, 369/5, 370/1, 370/2, 370/3, 370/4, 371/1, 371/2, 371/3, 373, 374/5, 374/6, 375/1, 375/2, 375/3 katastarske opštine Kozličić, (Prilog Zahteva) u ukupnoj površini od 13,4925ha, i ograničen je temnim tačkama čije su koordinate:

KARTA EKSPLOATACIONOG POLJA

1 : 25.000



KOORDINATE EKSPLOATACIONOG POLJA

	Y	X		Y	X		Y	X
1	7 411 457	4 911 847	12	7 411 799	4 911 962	23	7 411 821	4 911 651
2	7 411 492	4 911 844	13	7 411 832	4 911 946	24	7 411 810	4 911 637
3	7 411 524	4 911 828	14	7 411 841	4 911 919	25	7 411 802	4 911 618
4	7 411 548	4 911 829	15	7 411 896	4 911 902	26	7 411 793	4 911 589
5	7 411 569	4 911 831	16	7 411 921	4 911 896	27	7 411 795	4 911 565
6	7 411 594	4 911 843	17	7 411 914	4 911 874	28	7 411 765	4 911 560
7	7 411 673	4 911 884	18	7 411 904	4 911 848	29	7 411 731	4 911 563
8	7 411 717	4 911 925	19	7 411 892	4 911 812	30	7 411 520	4 911 561
9	7 411 745	4 911 952	20	7 411 874	4 911 778	31	7 411 436	4 911 653
10	7 411 761	4 911 960	21	7 411 867	4 911 755	32	7 411 434	4 911 769
11	7 411 774	4 911 969	22	7 411 844	4 911 692	33	7 411 448	4 911 823

Slika 1. Topografska karta sa konturama eksploatacionog polja

Tabela 1. Koordinate prelomnih tačaka za eksploataciono polje

Tačka	Y	X
1	7 411 457	4 910 847
2	7 411 492	4 910 844
3	7 411 524	4 910 828
4	7 411 548	4 910 829
5	7 411 569	4 910 831
6	7 411 594	4 910 843
7	7 411 673	4 910 884
8	7 411 717	4 910 925
9	7 411 745	4 910 952
10	7 411 761	4 910 960
11	7 411 774	4 910 969
12	7 411 799	4 910 962
13	7 411 832	4 910 946
14	7 411 841	4 910 919
15	7 411 896	4 910 902
16	7 411 921	4 910 896
17	7 411 914	4 910 874
18	7 411 904	4 910 848
19	7 411 892	4 910 812
20	7 411 874	4 910 778
21	7 411 867	4 910 755
22	7 411 844	4 910 692
23	7 411 821	4 910 651
24	7 411 810	4 910 637
25	7 411 802	4 910 618
26	7 411 793	4 910 589
27	7 411 795	4 910 565
28	7 411 765	4 910 560
29	7 411 731	4 910 563
30	7 411 520	4 910 561
31	7 411 436	4 910 653
32	7 411 434	4 910 769
33	7 411 448	4 910 823

Koordinate overenih bilansnih rezervi u ležištu su date u narednoj tabeli:

Tabela 2. Koordinate prelomnih tačaka bilansnih rezervi ležišta

Tačka	Koordinate	
	Y	X
T ₁	7 411 451	4 910 826
T ₂	7 411 491	4 910 820
T ₃	7 411 587	4 910 815
T ₄	7 411 687	4 910 819
T ₅	7 411 679	4 910 702
T ₆	7 411 574	4 910 615
T ₇	7 411 477	4 910 617
T ₈	7 411 440	4 910 655

3.2 Mofološko-hidrološke i klimatske karakteristike područja

Regionalne geomorfološke karakteristike, kao i razvoj egzogenih morfostrukturnih oblika na ovom prostoru uslovljene su litološkim sastavom i tektonskim sklopom terena.

Područje morfološki predstavlja pristupačno brdsko područje obronaka Valjevskih planina (Medvednika, Jablanika, Povlena, Maljena i Suvobora) koji se spuštaju sa zapada, juga i jugoistoka ka Valjevskoj kotlini.

Reljef područja je blago izražen, a od visova brda severozapadno i južno od reke Rabas ističu se Vlašić (469m), Blizonjski vis (388m), Brdo (320m), Brđani (327m). Ravničarski teren je u aluvijalnoj ravni reke Rabas, (230m) koja protiče uz severnu granicu eksploatacionog polja (prilog 3).

Prostor eksploatacionog polja morfološki predstavlja padine brda koje se spuštaju sa jugozapada (310m) i jugoistoka (320m) ka severu (reci Rabas kota 230m) i centralnom delu prostora.

Ležište krečnjaka „Kozličić“ otvoreno je eksploatacijom u zapadnom delu eksploatacionog polja. Na prostoru ležišta teren se uzdiže od kote 240m sa sevroistoka i istoka (osnovna etaža) do kote 306m na padini brda na jugozapadu.

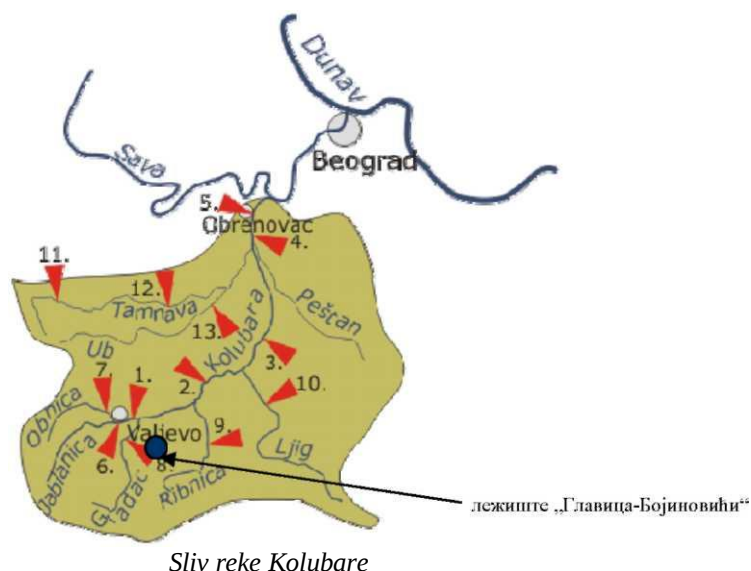
U hidrološkom pogledu, ovaj prostor pripada slivu reke Kolubara u koju se uliva reka Rabas. Na području gornjeg dela toka reke Rabas, uz desnu obalu se nalazi ležište krečnjaka „Kozličić“. Reka Rabas, najduža leva pritoka Kolubare, izvire na 400 metara nadmorske visine iz nekoliko izvora u istoimenom selu. Od svog izvora, pa do ušća u Kolubaru (na 147mnv), Rabas gradi dolinu u uzvišenjima i zaravnima koje pripadaju niskim gornjokolubarskim nivoima. Opšti oblik doline Rabasa je asimetričan. Reka ima tzv. bujični režim: preko leta nivo vode se smanjuje, a mnogi sekundarni potoci presušuju. U kišnom periodu voda se brzo spušta ka dnu doline i brzo otiče ka Kolubari. U reku Rabas se ulivaju potoci i manje rečice područja.

Ovo područje predstavlja relativno malu klimatsku sredinu odnosno oblast, u kojoj se može izdvajati brdski i ravničarski predeo. Njihove razlike, međutim nisu jasno izdiferencirane. Otvorenošću ove oblasti prema severu i severozapadu stvoreni su uslovi za prodiranje vazdušnih masa iz tih pravaca, što se može zapaziti, kako kroz prostornu tako i vremensku raspodelu pojedinih klimatskih elemenata. Dolina Rabasa kao geografska mikrocilina severozapadne Srbije pripada široj zoni umereno kontinentalne klime, sa odlikama kakve imaju severna Šumadija, područje Kolubare i Tamnave.

Srednja godišnja temperatura je 11°C. Najhladniji je mesec januar (-0,2°C), a najtopliji jul (21,4°C). Najviša zabeležena temperatura je bila 42,5°C, a najniža -29,6°C.

Padavine u Valjevskom kraju imaju obeležje srednjoevropskog, podunavskog režima godišnje raspodele. Srednja godišnja visina padavina iznosi 785,7 milimetara; najkišovitiji mesec je jun, sa 100,1 mm, a najsuvlji februar, sa 45,9 mm. U velikom delu kolubarskog sliva je srednja godišnja učestanost dana sa snežnim pokrivačem do 40 dana.

Vetrovi iz zapadnog i severozapadnog pravca su češći i na njih otpada preko 30% od ukupne učestalosti vetrova. Značajni su i vetrovi iz severoistočnog pravca. Ipak generalno vetrovi u ovoj oblasti ne predstavljaju učestalu klimatsku pojavu, naročito ne oni većih jačina. Zbog ovakvih klimatskih prilika eksploatacija se može obavljati 200 dana godišnje.



3.3 Prostorni položaj eksploatacionog polja i povezanost sa putnom, železničkom i plovnom vodenom infrastrukturom

Geografski posmatrano ovo područje pripada Zapadnoj Srbiji, a administrativno opštini Valjevo (Prilog 1) i kolubarsko-podrinjskom regionu.

Ima dobre saobraćajne veze sa većim privrednim, kulturnim i administrativnim centrima u Srbiji, naročito sa Čačkom i Beogradom.

Istočno od površinskog kopa prolazi regionalna drumska saobraćajnica Valjevo-Šabac, preko koje je povezano sa železničkom utovarnom rampom u Valjevu na udaljenosti od 10 km, dok je preko Čelija na udaljenosti 44 km, povezano na Ibarsku magistalu.

Takođe, ima priključak i na novoizgrađen auto put „Miloš Veliki“, kod mesta Nepričava koje je udaljeno 31 km. Udaljeno je od Beograda 95 km, Užica 89 km, Čačka 104 km, magistralnim putevima, a novim autoputem Miloš Veliki te distance su smanjene, a vreme putovanja znatno kraće.

U severnom delu naznačenog eksploatacionog polja je otvoren površinski kop, a u ostalom prostoru je neplodno zemljište V i VI klase i šumsko zemljište IV klase.

Primenjenim geološkim istraživanjem u zapadnom i jugozapadnom delu eksploatacionog polja obuhvaćena je površina od 9ha (površinski kop i prostor zapadno i jugozapadno od kopa).

Prostor ležišta i njegove okoline nije naseljen. Površinski kop je udaljen oko 1km od najbližih kuća, tako da eksploatacija ne ugrožava građevinske objekte i stanovništvo.

Područje opštine Valjevo pema popisu iz 2010 godine, ima 117.761 stanovnika (od čega grad Valjevo ima 72.435 stanovnika) u 78 naselja, zauzima površinu od 905 km² (od čega na poljoprivrednu površinu otpada 58.369 ha, a na šumsko zemljište 26.503 ha). Osim Valjeva, sva ostala naselja imaju karakter sela. Stanovništvo opštine beleži konstantni pad prirodnog priraštaja. Na području sela gde se nalazi površinski kop krečnjaka živi 212 stanovnika.

Područje je ekonomski nerazvijeno. Valjevsku industriju karakterišu metalski i poljoprivredno - prehrambeni kompleks. Postoji veći broj malih i srednjih privatnih industrijskih preduzeća koje se bave različitim delatnostima i čije je poslovanje uglavnom stabilno. Značajiji privredni subjekt je namenska industrija „Krušik“ Valjevo.

Poljoprivreda je ovde ipak dominantna delatnost. Od ukupne površine, 65% čini poljoprivredno zemljište. Međutim, ovo je područje na kojem su male mogućnosti da se ratarsko-stočarskim radom i uzgojem voća može u potpunosti obezbediti egzistencija. Iz tih razloga, meštani gravitiraju ka većim gradovima ili odlaze u inostranstvo radi zapošljavanja. U Valjevu se u poslednjih nekoliko godina ulaže u razvoj turizama.

Ovo je takođe područje u kome je rudarstvo u prošlosti bilo, a i sada može biti značajna privredna grana. Na području Valjeva od davnina se eksploatisao tehničko-građevinski i ukrasni kamen na više lokacija. Danas je većina tih površinskih kopova napuštena. S obzirom na ekonomsku nerazvijenost područja, svaka investicija u geološka istraživanja i eksploataciju potencijalnih mineralnih sirovina, ima veliki ekonomski značaj i mogućnost za zapošljavanje lokalne radne snage

4.GEOLOŠKI DEO

4.1 Geološke karakteristike ležišta

Na osnovu primenjenih geoloških istraživanja: istražnog bušenja, kartiranja površine terena, jezgra istražnih bušotina, raskopa, eksploatacionih etaža kojima je stenska masa otvorena sa severoistoka, kao i sintezom ranijih geoloških podataka o ovom prostoru, utvrđena je geološka građa ležišta "Kozličić" kod Valjeva.

Prema podacima istraživanja u građi ležišta izdvojeni su crni brečizirani i tamno sivi kavernozni gornjepermski krečnjaci (P_3) preko kojih u krajnjem jugozapadnom delu leže masivni, sivi kompaktni krečnjaci donjeg trijasa (T_1). Ovi krečnjaci su mineralna sirovina ležišta. Po mineraloško-petrološkim ispitivanjima krečnjaci su masivne teksture, mikrokristalaste sturkture determinisani su kao krečnjak.

Krečnjaci su eksploatacionim etažama većim delom otkriveni na površini terena, izuzev u zapadnom i jugozapadnom delu ležišta, koji nije zahvaćen otkopavanjem a gde su pokriveni deluvijalnim glinama i humusom sa odlomcima krečnjaka (Q). Ovi kvartarni sedimenti male debljine su tretirani kao povlatna jalovina.

Stene koje učestvuju u geološkoj građi ležišta "Kozličić" detaljnije su opisane u tekstu koji sledi, a grafički prikazane na geološkom planu i profilima (prilozi: 4, 13 i 14).

Crni brečizirani krečnjaci (P_3)

Krečnjaci gornjeg perma započinju brečiziranim krečnjacima crne boje. Utvrđeni su u nižim intervalima istražnih bušotina, a u istočnom i jugoistočnom delu površinskog kopa otkriveni su na površini terena eksploatacionim etažama. Sve istražne bušotine završene su u ovim krečnjacima tako da im prava debljina nije utvrđena.

Krečnjaci su crne do tamnosive boje, zdrobljeni i cementovani međuslojnim krečnjačko-glinovitim materijalom, tako da izgledaju kao da su brečizirani. Slojeviti su sa padom ka jugozapadu EP 220/48° i 240/45°. Oni se pojavljuju u vidu varijeteta koji se međusobno razlikuju po boji i učešću glinovitih partija. U najnižim intervalima u jugozapadnom delu ležišta ovi krečnjaci su crni bituminizirani, sa većim učešćem glinovitog materijala i sa proslojcima glinaca. Iznad crnih zaglinjenih krečnjaka se javljaju crni tamnosivi brečizirani krečnjaci sa proslojcima rumenih glinovitih varijeteta krečnjaka, ili brečastih sivoplavih sa kalcitskim žilicama. Ovi krečnjaci su u najvišim delovima često sa fragmentima mikrofosila, (organogeni) a međuprostori su zapunjeni kalcitskim i glinovitim cementom. U zonama rasednja su zdrobljeni. Crni brečizirani krečnjaci postepeno prelaze u slojevite i ređe bankovite sive, tamnosive i kavernozne krečnjake.

Tamno sivi kavernozni krečnjaci (P_3)

Tamnosivi kavernozni krečnjaci gornjepermske starosti zauzimaju gornji stratigrafski nivo većeg dela ležišta, gde konkordantno leže preko brečiziranih krečnjaka sa kojima pokazuju oštar prelaz. Otkriveni su najvišim delovima eksploatacionih etaža u centralnom delu ili su utvrđeni istražnim bušotinama u jugozapadnom i zapadnom delu ležišta. Debljina ovih krečnjaka izmerena u istražnim bušotinama je od 18m (u B-1/20) do 38m (u B-2/20). Tamnosive su boje sa proslojcima brečiziranih krečnjaka dosta ispucali i u pojedinim intervalima kavernozni. Tamnosivi krečnjaci najviše prelaze u krečnjake sive boje, sa prslinama i pukotinama koje su zapunjene naknadno iskristalisanim kalcitom. To su slojeviti do tankoslojeviti (kada se smenjuju sa glinovitim partijama) sedimenti sa EP 220/45° i 260/50°. Makroskopski izgledaju kao da su zrnaste strukture, međutim, u osnovi ovih krečnjaka je mikrokristalasti kalcit sa prisustvom glinovite, gvoždavite komponente i organske materije. Prelomne površine pigmentirane su hidroksidima gvožđa. Strukture su kristalaste, uočavaju se stiloliti i nepravilno

raspoređene vene od belog kalcita. Ovi krečnjaci su kavernozni, a kaverne su centimetarskih do ređe metarskih dimenzija i zapunjene gvožđevitom crvenom glinovitom materijom.

Sivi kompaktni krečnjaci (T_1)

Preko permskih krečnjaka u krajnjem jugozapadnom delu ležišta, istražnim bušenjem su utvrđeni u građi ležišta masivni sivi trijaski krečnjaci debljine 10 m (u bušotini B-2/20). Sivi trijaski krečnjaci se rasprostiru nadalje ka jugozapadu van kontura ležišta. Sive su do svetlo sive boje, jedri su i kompaktni ređe sa prslinama koje su zapunjene iskristalisalim kalcitom.

Debljina mineralne sirovine (gornjepermskih i trijaskih krečnjaka) utvrđena je istražnim radovima i iznosi do 51m (u B-1/20). Srednja debljina ovih krečnjaka iznosi 30,8m.

Humus i deluvijalne gline (Q)

U povlatnom delu krečnjaka koji nisu zahvaćeni eksploatacijom razvijene su deluvijalne gline i zaglinjen humusni pokrivač. U zaglinjenom humusu se nalaze odlomci krečnjaka. Debljina površinskog pokrivača na neotkopanom delu ležišta varira od 1m u raskopu R-5 do 4 m (B-1/20). Srednja debljina jalovinskog dela ležišta je 2,9m.

Aluvijalni sedimenti (al)

U granicama eksploatacionog polja, severno i seвероistočno od kontura ležišta na hipsometrijski najnižim delovima terena razvijeni su mlađi kvartarni sedimenti tj. aluvijalni sedimenti reke Rabas (gline, peskovi peskovito-šljunkovite gline).

4.2. Opis ležišta i eksploatacionog polja

Na prostoru jugozapadno od Blizanskog Visa, krečnjaci permske starosti se rasprostiru se preko 5km u pravcu SI-JZ od Blizonje i Babine Luke preko Kozličića do Kotešića i predstavljaju deo deformisanog i potom zaravnjenog horst-antiklinorijuma koji tone ka jugozapadu.

Centralni deo krečnjačkog masiva, na području Kozličića, na ušću Grabovničkog potoka u reku Rabas, izgrađuju krečnjaci gornjepermske starosti, koji ka jugu i jugozapadu prelaze u donjotrijaske krečnjake. U ovim krečnjacima na padinama brda između reke Rabas na severu i Grabovničkog potoka na istoku se nalazi i ležište "Kozličić".

Ležište „Kozličić“ kod Valjeva sa rezervama krečnjaka sračunatim ovim Elaboratom, predstavlja površinski kop, koji je 16 godina u eksploataciji. Celo eksploataciono polje obuhvata prostor površine 1,6km².

Na geološkom planu (prilog 4), na površini terena, istraženi deo ležišta zahvata severni deo eksploatacionog polja i otvoreno je eksploatacionim etažama površinskog kopa koji se razvija upravno na pružanje krečnjaka od severoistoka ka jugozapadu.

Dosadašnjim eksploatacionim radovima, ležište je otvoreno, pored osnovnog nivoa, sa jednom poluetažom od 5m i 4 etaže visine od 12m. Najniža etaža je trenutno na +235m a najviša na +295m, tako da je krečnjačka masa ležišta kaskadno zasečena (otvorena) u visinskom intervalu od +60m, a preostali deo njegove površine predstavlja padinu brda koja se uzdiže ka zapadu i jugozapadu do maksimalne visine sa kotom od +306m. Severoistočni deo površinskog kopa na osnovnom platou zasut je jalovinskom raskrivkom. Sa severoistočne i istočne strane se nalazi pristupni put i rudnički objekti.

U zapadno delu eksploatacionog polja krečnjaci su istraženi na površini 38.773m² duž 3 geološka profila, orjentisanih u pravcu SSI-JJZ, sa azimutom 4° na kojima su raspoređeni istražni radovi (bušotine i raskopi). Rastojanja između istražnih profila su 96

do 99,6 m, a između istražnih radova: od 77 do 99,6m. Po dubini ležište je istraženo od kote +305 m (B-2/20) do +236m.

Istražnim radovima ležište "Kozličić" ima u ortogonalnoj projekciji nepravilan oblik.

Dimenzija pravca S - JZ iznosi preko 190 m i upravno na ovaj pravac (Z-I) 225,6m. Treća dimenzija rudnog tela po dubini, u okviru okonturenih rezervi iznosi do 51m (B-1/20).

Srednja debljina krečnjaka iznosi 30,8 m.

Generalno, stenska masa ležišta je nepravilnog oblika, i predstavlja rudno telo sa pružanjem SZ-JI i padom ka jugozapadu sa srednjim $E_p = 240/46^\circ$.

Što se pokrivenosti ležišta tiče, može se reći da je ono većim delom površine otkriveno eksploatacijom izuzev u zapadnom i jugozapadnom delu

4.3 Tektonika ležišta

Prema opštem genetskom modelu obrazovanja krečnjaka ležišta "Kozličić" kod Valjeva, njihove genetske karakteristike proističu iz karakteristika karbonatnih sedimenata, koje su stvarane u marinskoj sredini, za vreme gornjeg perma.

Genetski model obrazovanja krečnjaka započeo je tokom mlađeg paleozoika, kada na području cele severozapadne Srbije egzistira marinski režim. U delu basena u jadranskoj oblasti u okviru koje se nalazi i ležište „Kozlič“, deponuju se karbonatni sedimenti, a marinski režim egzistira tokom celog mlađeg paleozoika, kada se pored krečnjaka talože i terigni sedimenti. U oblastima razvika terigeno-karbonatnih sedimenata, more se povlači već krajem srednjeg ili početkom gornjeg karbona. U donjem permu, povremeno dolazi kratkotrajne emerzije, odnosno do oplićavanja i prekida u taloženju. Naknadnim tonjenjem, tj. ponovnim podizanjem nivoa mora, marinski režim sedimentacije se nastavlja tokom srednjeg, gornjeg perma i trijasa, tako da u ovoj oblasti postoji kontinuitet u taloženju između perma i trijasa.

U gornjem permu (kada su nastali krečnjaci na području Kozličića) talože se organogeni, uglavnom stratifikovani krečnjaci, što ukazuje da su taloženi u plitkoj vodi neritskih oblasti, gde je povremeno donošen terigeni materijal sa kopna i taložen u obliku glinovito-peskovitih proslojaka. Paleogeografske prilike nisu se mnogo menjale, što je uslovalo veliku facijalnu sličnost gornjopermskih tvorevina na velikom prostranstvu ne samo na ovom prostoru već i na prostoru cele severozapadne Srbije. Faunističke asocijacije smenjivale su se brzo po vremenu, dok je smena po prostiranju slabije izražena. Prema fauni koju sadrže gornjopermski krečnjaci obrzovani u tri "zone" u najnižim delovima serije obrazovani su bitumiozni krečnjaci sa algama Edmondia permiana, Mizzia velebitana, zatim u srednjim delovima serije krečnjaci sa veoma veoma bogatom brahiopodskom faunom sa indo-jermenskim obeležjima, Tschernyschewiama, Lyttioniama i dr. i u gornjim delovima zona krečnjaka sa koralima Waagenophyllum indicum i Notothyrisim.

Krečnjaci gornjeg perma na ovom području su formirani u ambijentu odgovarajućih paleogeografskih uslova povoljnih za egzistenciju faunističke asocijacije što podrazumeva: morsku sredinu sa normalnim salinitetom, morsko dno dokle je mogla da prodire svetlost potrebna za razvoj algi i zoogenih oblika koje su učestvovala u izgradnji krečnjaka. Relativno toplo more u kome je moglo da se obavi obaranje i sedimentacija kalcijum karbonata. Relativno mirnu fazu u pogledu tektonskih pokreta kada nije dolazilo do velikih nivelacija terena i dotoka prevelike količine klastičnog materijala iz oblasti denudacije.

U daljoj genezi krečnjaka ovog područja tokom trijasa i dalje egzistira marinski režim i konkordantno preko gornjopermskih krečnjaka, talože se sedimenti donjeg trijasa. Usled kasnijih orogenih pokreta, more se iz ovih oblasti povlači i nastaje duga regresivna faza. Tim pokretima ubrani su paleozojski i trijaski sedimenti. Posle ubiranja, dolazi do intenzivnog razlamanja i stvaranja prostranih potolina koje zaplavljuju neogene vode.

Posle taloženja neogenih sedimenata nije došlo do većih tektonskih pokreta. Na ovo ukazuje približno horizontalan ili veoma slabo poremećen položaj miocenskih slojeva. Na osnovu iznetog, sagledavajući opšti genetski model nastanka ležišta krečnjaka „Kozličić“, može se reći da se obaranje i deponovanje karbonatne materije vršilo u marinskoj sredini u uslovima smanjenog sadržaja kiseonika usled prisustva organske materije. Kao posledica hemijskih reakcija kalcije i ugljen dioksida u vodenoj sredini stvara se kalcijum karbonat. Kalcijum karbonat se koncentriše u lokalnom prostoru. Nakon koncentrisanja, dolazi do obaranja, taloženja i dijageneze karbonatnih sedimenata.

Kasnije karstifikacija, izazvana neotektonskim oblikovanjem terena dovela je do oslobađanja, a potom premeštanja i prinosa sekundarne glinovite materije, poreklom od krečnjačkog rezidijuma u karstne šupljine. Na krajnje uobličavanje ovog ležišta imali su uticaj postgenetski tektonski procesi i kasniji egzogeni procesi, delovanjem erozije i denudacije.

Imajući u vidu navedeno, kao i da su krečnjaci na ovom prostoru nastali kao organogeni sedimenti uz aktivno učešće živih organizama i da je u njima nađena karakteristična fauna za gornji perm, ležište krečnjaka „Kozličić“ pripada sedimentnom tipu ležišta mineralnih sirovina, klasi biogenih (organogenih) sedimentnih ležišta. Elementi tektonike šireg područja ležišta „Kozličić“ kod Valjeva prikazani su u osnovnim crtama u poglavlju „Tektonski sklop“ u kojem su svi strukturni elementi opisani do nivoa trenutnog stepena poznavanja i izučenosti.

U tektonskim karakteristikama šireg područja konstatovano je područje ležišta „Kozličić“ pripada Šumadijskom delu Unutrašnjih Dinarida i geotektonskoj jedinici Vlačičko-blizanskog horst antiklinorijuma, koji je deformisan je plikativnim i disjunktivnim tektonskim oblicima i koji tone ka jugozapadu. Uz obod vlačičko-blizanskog antiklinorijuma, se javlja veliki broj razloma različite dužine i veličine skoka. Uticaj ovih tektonskih oblika uočen je na prostoru ležišta i njegove uže okoline. Ose nabornih struktura i veći rasedi imaju opšti pravac pružanja S-J i ZSZ-IJI, rasedi su uglavnom vertikalni. Najznačajnija veća dislokacija Brankovina-Babina Luka duž koje se sučeljavaju klastične tvorevine devona i karbona sa pretežno karbonatnim sedimentima perma i trijasa konstatovana severoistočno od ležišta.

Upoznavanje tektonskog sklopa ležišta obavljeno je neposrednim terenskim osmatranjima stenske mase na etažama i merenjem strukturnih elemenata koji su kasnije u fazi kabinetskog rada dopunjeni podacima dobijenim istražnim bušenjem i analizom geološkog plana i profila. Ipak, zbog male površine na kojoj su obavljena detaljna istraživanja, osmatranja strukturnih elemenata vršena su samo na pojedinim etažama gde je bio moguć pristup, tako da nismo bili u prilici da prikupimo obim podataka o elementima tektonskog sklopa da bi se mogla izvršiti ozbiljnija statistička analiza i izveli opštiji zaključci.

Od elemenata tektonike javljaju se penetrativni planarni elementi karakteristični za postgenetsku kinematiku: pukotine, prsline i rasedi.

Pukotine predstavljaju karakteristične mehaničke diskontinuitete razvijene u čitavom masivu krečnjačke stenske mase. Po svom položaju naspram slojevitosti krečnjaka uglavnom su upravne i ređe dijagonalne. Pukotine u krečnjacima su, najčešće od širine 1-5mm, a dužine i od desetak cm do metarske. Često su zapunjene i kalcitsko-limonitnsko-glinovitim materijalom. Pojavljuju se u određenim pravcima među kojima dominiraju sistem pukotina sa srednjim EP 190/80° i sistem pukotina koji ima srednji EP 105/67°. Po ovim rupturama je razvijena površinska i dubinska karstifikacija masiva, što indirektno ukazuje da su rezultat najmlađe tektonske faze. Proces karstifikacije, je mnoge zatvorene pukotine preobrazio u zjapeće, zapunjene crveno-žutom glinom (crvenicom). Po istim ravnima u dubljem nivou ležišta karstifikacija je mnogo manje

izražena, ali su registrovane izdužene i uske zapunjene kaverne sa što ukazuje na mogućnost da je ova tektonska aktivnost trajala duže vreme.

Prsline - Ispucalost krečnjaka se karakteriše znatno manjim dimenzijama po debljini (nekoliko mm) i dužini (cm red veličina). To su sekundarne prsline bez određenog sistema rasporeda za koje je karakteristična pojava žilica mrežastog rasporeda zapunjenih mikrokristalastim do kristalastim kalcitom ili limonitom. U suštini ova pojava pogodno deluje na drobljivost stenske mase i dobijanje sitnije frakcije.

Rasedi su zastupljeni strukturni elementi u ležištu "Kozličić". Na otvorenim profilima etaža, konstatovano je nekoliko raseda, čija se pružanja van eksploatacijom otvorene stenske mase, nisu mogla u potpunosti pratiti. Na osnovu rezultata dobijenih istražim bušenjem i makroskopskim opažanjem na etažama utvrđena su tri paralelana subvertikalna raseda u centralnom delu ležišta koji imaju približan pravac pružanja sever-jug. Uočena su i dva raseda na istočnom delu ležišta, pružanja približno istok-zapad i seveoistok – jugozapad. Sve osmatrane rasede odlikuje kretanje po padu subvertikalnih rasednih površi. Prema relativnom kretanju blokova, to su gravitacioni rasedi. Subvertikalni su ($80-85^\circ$), markirani zonama intenzivnog drobljenja krečnjaka i zapunjeni rasednom glinom

4.4 Hidrogeološke i inženjersko geološke karakteristike ležišta

Detaljna hidrogeološka istraživanja na ležištu "Kozličić" kod Valjeva izuzev opservacionih ispitivanja nisu vršena.

Hidrogeološka kategorizacija stena u ležištu "Kozličić", prema njihovim svojstvima i funkcijama, izvršena je na osnovu istražnog bušenja, praćenjem tokom eksploatacije i litostratigrafskog sklopa ležišta. U hidrogeološkom smislu, obuhvaćene su kategorije stenskih masa koje izgrađuju ležište, i njegovu neposrednu okolinu u granicama eksploatacionog polja.

Osnovna hidrogeološka karakteristika ležišta potiče od krečnjačke mase, koja je svrstana u klasu stena hidrogeološkog kompleksa. tj. u stene sa hidrogeološkim svojstvima, čije se funkcije menjaju vertikalno i lateralno.

Rasčlanjavanje i kategorizacija stenskih masa kvartarne starosti izvršena je analogijom sličnim terenima na bazi njihove litologije, tektonske oštećenosti i poroznosti. Na osnovu rezultata tih ispitivanja ove stenske mase su svrstane u kategoriju hidrogeoloških kolektora sa promenljivim karakteristikama.

Stene hidrogeološkog kompleksa- Prostor ležišta je izgrađen najvećim delom od slojevitih, bankovitih i masivnih krečnjaka, koji su delom karstifikovani sa mnoštvom pukotina i nekoliko raseda ispunjenih sekundarnim glinovitim materijalom. Ovi krečnjaci poseduju naizmenična hidrogeološka svojstva, čije se funkcije menjaju vertikalno i lateralno. Upravo zbog mogućnosti naizmeničnih hidrogeoloških svojstava ove stene su izdvojene u kategoriju hidrogeološkog kompleksa sa promenljivim karakteristikama.

Koeficijent filtracije krečnjaka u čitavom ležištu je reda veličina: $K = 1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$ m/s.

Hidrogeološki kolektori -Ova kategorija stenskih masa intergranularne poroznosti izgrađuje SI periferiju ležišta, i prostor severno od granica ležišta, uz desnu obalu reke Rabas i nije od uticaja na eksploataciju. Njoj pripadaju stene sa najizrazitijim filtracionim osobinama. To su, uglavnom, dobro vodopropusni aluvijalni sedimenti: šljunak, pesak, supeskovi i sugline. Ove stenske mase imaju intergranularnu poroznost i u njima je formirana zbijena izdan u aluvionu i terasi reke. Prihranjivanje izdani se vrši infiltracijom atmosferilija iz zaleđa aluviona (krečnjačkog kompleksa), dotokom kroz pukotine i rasede, ali i iz reke Rabas za vreme visokog vodostaja.

Prihranjivanje zbijene izdani iz krečnjačkog masiva je permanentno, jer je i u sušnom periodu aluvion reke erozioni basis svih voda ovog slivnog područja. U prilog tome je više izvora i pištevina i manjih izvora u pioluvijalnom nanosu duž leve obale Rabasa.

Naslage aluviona su lokalno zaglinjene (suglinama i supeskovima) što smanjuje njihova filtraciona svojstva.

Na osnovu ovakvih hidrogeoloških karakteristika, evidentno je da se podzemne vode gravitaciono odводе u niže nivoe, prema severu i reci Rabas.

Ako se uzme u obzir da je ovaj vodotok na + 230m a.n.v., odnosno ispod kote od +240 m, koji je donji eksploatacioni nivo, može se konstatovati da dosadašnja eksploatacija nije bila, niti će buduća biti zavisna i ugrožena od nivoa podzemnih i površinskih voda.

Po hidrogeološkoj klasifikaciji, krečnjak je stena visoke vodopropustljivosti. Prostor krečnjačkog masiva u hidrogeološkom smislu predstavlja permabilnu sredinu iznad nivoa podzemnih voda a ispod tog nivoa krečnjaci imaju dobre kolektorske osobine.

Morfološki teren je strm ocedit, i otvoren etažama sa severoistočne i istočne strane, pa je spiranje i oticanje vode sa terena brzo.

Deo površinske vode (kiša, sneg) usled velike površinske ispućalosti i prisustva kaverni ponire u dublje delove krečnjačke mase. S' obzirom da su istražnim radovima obuhvaćeni delovi stenske mase, koji leže iznad najnižeg nivoa toka reke Rabas i da istražnim bušenjem nije konstatovano prisustvo podzemnih voda u ležištu, može se reći da ne postoje opasnosti od prodiranja ni površinskih ni podzemnih voda.

Buduća eksploatacija odvijaće se bez ikakvih problema sa aspekta hidrogeoloških karakteristika ležišta, jer ih i do sada nije bilo kroz 16 godina rada ovog površinskog kopa.

Građa površine ležišta krečnjaka "Kozličić" karakteriše se razuđennošću izazvanom dugogodišnjom eksploatacijom, nagibom terena, mogućim pojavama erozije stenske mase i njenog raspadanja. Razuđenost s jedne strane olakšava razradu etaža površinskog otkopa i lakše odvodnjavanje površinskog vodenog taloga, a sa druge strane ogoljeni delovi ležišta izloženi su dejstvu erozije, raspadanju i slabljenju fizičko-mehaničkih karakteristika krečnjaka.

Prema klasifikaciji M.M.Protođakonova u ležištu i njegovoj neposrednoj okolini mogu se izdvojiti dva inženjersko-geološka kompleksa stena:

- kompleks dosta čvrstih stena,
- kompleks mekih stena.

U geološkom smislu teren je izgrađen od gornjopermskih, trijaskih i kvartarnih sedimenata. U ležištu su dominantni gornjopermski krečnjaci: slojeviti crni brečizirani i tamno sivi kavernozni i manjim delom trijaski sivi kompaktni krečnjaci. Krečnjaci su ispućali sa mnoštvom pukotina i mestimično kaverni. Pretstavljaju inženjersko-geološki kompleks dosta čvrstih stena. Po prostornom rasprostranjenju i geotehničkim osobinama najzastupljenija su litološka jedinica u ležištu. Stenska masa je površinski ispućala, ispresecana brojnim sistemima pukotina, rasdima i delimično kavernozna.

Gusta mreža mehaničkih diskontinuiteta učinila je stensku masu lako deljivom, što je sa aspekta miniranja, eksploatacije i prerade mineralne sirovine vrlo povoljno.

Inženjersko-geološki kompleks mekih stena predstavljen je povlatnim naslagama, uglavnom humusom i deluvijalnim glinama. Povlatni poluvezani glinoviti sedimenti, s obzirom da imaju malu debljinu i da se uklanjaju kao otkrivka pre eksploatacije, nisu posebno inženjersko-geološki ispitivani.

Severni i deo terena van kontura ležišta u aluvionu reke izgrađen od koherentnih glinovitih sedimenata i nevezanih stena intergranularne poroznosti.

Deo krečnjačkog masiva u inženjersko-geološkom smislu, spada u grupu vezanih stena, dok je severni deo terena u aluvionu, izgrađen od koherentnih glinovitih sedimenata i nevezanih stena intergranularne poroznosti.

Za potrebe izrade Glavnog rudarskog projekta eksploatacije i analize stabilnosti radnih i završnih kosina etaža, izvršena su geomehanička ispitivanja reprezentativni uzorci krečnjaka (RGF Beograd, 2003.) i time su utvrđene sledeće karakteristike radne sredine a prikazane su u tabeli koja sledi:

Tabela 2. Osnovna fizičko-mehanička svojstva stenske mase ležišta „Kozličić“ kod Valjeva

Fizičko-mehaničke karakteristike stenske mase	Interval variranja	Broj opita	Srednja vrednost
Zapreminska masa (t/m^3)	2,301 -2.722	18	2,581
Čvrstoća na pritisak (dN/cm^2)	359,34-640.59	9	481,00
Čvrstoća na zatezanje (daN/cm^2)	35,99-44,48	9	35,53
Brzina longitudinalnih talasa (m/s)	2667,86-5337,93	18	4151,95
Brzina transversalnih talasa (m/s)	1266,10 - 2588,57	18	1992,15
Dinamički modul elastičnosti (GN/m^2)	9,85 -43,95	18	28.24
Dinamički Poisson-ov koeficijent	0,32-0,38	18	0,35
Kohezija (daN/cm^2)	57.16- 90,84	3	74,50
Ugao unutrašnjeg trenja (φ)	31 ' 47' - 36 29'	3	34° 37'

Perna podacima preuzetim iz Glavnog rudarskog projekta na osnovu analize stabilnosti radnih i završnih kosina (fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka i analize faktora sigurnosti F_s u funkciji ugla nagiba predisponirane ravni klizanja Ψ , vodenog stuba u pukotini $Z_{nj}=z$, i stabilnosti kosina,) usvojeni su parametri i formiran je površinski kop sa:

- visinom radnih etaža $h=12m$
- nagibom radne kosine $\alpha=75^\circ$
- nagibom završne kosine $\beta=58^\circ$

Perna svemu prethodno iznetom može se zaključiti da su inženjersko-geološki uslovi za eksploataciju krečnjaka u ležištu "Kozličić" povoljni. Pri eksploataciji se ne očekuju inženjersko-geološki procesi koji bi mogli ugroziti stabilnost kosina

5. REZERVE

Na osnovu definisanih geoloških uslova i osnovnih parametara u ležištu utvrđene rezerve iznose:

5.1 Geološke rezerve:

Tabela 3. Uporedna - svodna tabela proračuna rezervi po dvema metodama

OSNOVNA METODA		KONTROLNA METODA		RAZLIKA (osnovna/kontrolna)	
Kategorija	Rezerve (m ³)	Kategorija	Rezerve (m ³)	(m ³)	(%)
B	768.677	B	753.327	15.350	1,99
C ₁	426.795	C ₁	429.016	-2.221	-0,51
Ukupno:	1.195.472	Ukupno:	1.182.343	13.129	1,10

5.2 Bilansne rezerve:

Tehničko-ekonomskom analizom relevantnih faktora i pokazatelja, u predviđenim tehničko-ekonomskim i eksploatacionim uslovima, utvrđeno je da su sve geološke rezerve krečnjaka kao tehničkog-građevinskog kamena bilansne, odnosno da se na sadašnjem stepenu tehnologije eksploatacije sve mogu rentabilno otkopati i preraditi. Bilansne rezerve krečnjaka su:

Tabela 3. Bilansne rezerve krečnjaka kao TKG u ležištu "Kozličić"

Kategorija rezervi	BILANSNE REZERVE	
	(m ³)	(t)
B	768.677	2.013.934
C ₁	426.795	1.118.203
UKUPNO B+ C₁:	1.195.472	3.132.137

Ukupne proračunate geološke rezerve krečnjaka koje pripadaju kategoriji bilansnih rezervi predstavljaju proračunate mineralne resurse u ležištu "Kozličić" kod Valjeva.

5.3 Eksploatacione rezerve

Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Kozličić“ su dobijene na taj način što su rezerve krečnjaka zahvaćene površinskim kopom, umanjene za eksploatacione gubitke koji iznose 3% (gubici od 3% predviđeni Glavnim rudarskim projektom).

Tabela 4. Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Kozličić“ kod Valjeva

Bilansne rezerve m ³	Rezerve krečnjaka u konturi kopa m ³	Gubici 3%	EKSPLOATACIONE REZERVE	
			m ³	t
768.677	759.478	22.784	736.694	1.930.138
426.795	246.555	7.397	239.158	626.594
1.195.472	1.006.033	30.181	975.852	2.556.732

Kvalitet mineralne sirovine

Kvalitet krečnjaka u ležištu "Kozličić" ispitan je i analiziran sa aspekta upotrebe kao tehničko-građevinski kamen. Prema utvrđenim fizičko-mehaničkim, mineraloško-petrografskim i hemijskim svojstvima, a što je detaljno opisano u odeljku o "kvalitetu", krečnjaci ispunjavaju uslove za primenu kao tehničko-građevinski kamen u skladu sa odgovarajućim standardima, a kvalitet je:

Tabela 5. Kvalitet krečnjaka kao tehničko-građevinskog kmena u ležištu "Kozličić" kod Valjeva

Svojstva kamena	Standard	Srednja vrednost
Čvrstoća na pritisak (MPa) - u suvom stanju - u vodozasićenom stanju -posle smrzavanja	SRPS B.B8.012	90 66 70
Upijanje vode (%)	SRPS B.B8.010	1,46
Postojanost na dejstvo mraza (%)	SRPS B.B8.002	postojan
Zaprem.masa sa porama i šupljim.(g/cm ³)	SRPS B.B8.032	2,62
Zapreminska masa bez pora i šupljina(g/cm ³)	SRPS B.B8.032	2,73
Poroznost (%)	SRPS B.B8.032	3,1
Koeficijent zapreminske mase	SRPS B.B8.032	0,969
Otporn.na habanje Beme (cm ³ /50 cm ²)	SRPS B.B8.015	30,35
Otporn. na dinam.udare i habanje trenj. – L.A gradacija "B" gradacija "C"	SRPS B.B8.045	24,9 26,6
Petrografska odredba	SRPS B.B8.003	krečnjak
Sadržaj nepoželjnih komponenti (%) - hloi, Cl - sulfidi, S ²⁻ - sulfati, SO ₃	SRPS B.B8.042	0,003 - -

Tabela 6. Fizičko-mehaničke i geometrijske karakteristike agregata

Fizičko-mehanička svojstva agregata		Standard	Srednja vrednost
Sadržaj sitnih četica (%)	<0,09mm	SRPS U.B1.036	11,1
	<0,063 mm		10,0
	<0,02 mm		9,0
Sadržaj grudvi gline %	>4mm	B.B8.038	0,0
Nasuta zapreminska masa u rastresitom stanju kg/m ³		ISO 6782 ISO 6783	1690
Nasuta zapreminska masa u zbijenom stanju kg/m ³		ISO 6782 ISO 6783	1890
Upijanje vode (%)	<4mm	ISO 6783	0,5
	>4mm	ISO 7033	0,5
Sadržaj slabih zrna (%)	>4mm	B.B8.037	0,0
Otpornost na dinamičke udare drobljenjem i habanja L A (%)	gradacija „B“	B.B8.045	25,2
Sadržaj zrna nepovoljnog oblika većih od 3:1 (%)		B.B8.048	19,04

Štetne komponente, prisutne su samo u tragovima ili niskim koncentracijama, tako da ne utiču na kvalitet sirovine. Prema mineraloško-petrografskim ispitivanjima uzorci su determinisani kao krečnjaci.

Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja i u saglasnosti sa tehničkim uslovima srpskih standarda, može se zaključiti da se krečnjaci ležišta "Kozličić" mogu upotrebiti kao tehničko-građevinski kamen za proizvodnju lomljenog kamena i tesanika za gruba zidanja u niskogradnji i hidrogradnji i za proizvodnju agregata za nekategorisane puteve.

Mogućnost upotrebe sirovine i uslova pripreme i prerade

Na osnovu prikazanih rezultata ispitivanja kamena i u saglasnosti sa tehničkim uslovima SRPS, može se zaključiti da se dolomitski mermer ležišta „Kozličić I“ kod Valjeva može upotrebiti kao tehnički građevinski kamen za proizvodnju:

- agregata za izradu betona (SRPS B.B2.009)

- agregata za izradu habajućih slojeva od asfaltnih betona po vrućem postupku za puteve sa lakim i vrlo lakim saobraćajnim opterećenjem (SRPS U.E4.014)
- agregata za klasične i savremene podloge za puteve (po SRPS-u U.E9.020)
- agregata za donje noseće slojeve od nevezanog kamenog materijala (tehnička specifikacija za puteve 2009).
- agregata za gornje i donje noseće slojeve od bituminziranog materijala po vrućem postupku (SRPS U.E9.021 i SRPS U.E9.028);
- lomljenog kamena i tesanika za gruba zidanja u niskogradnji i hidrogradnji;
Sirovina ovog tipa ne zahteva nikakvu pripremu (izuzev povremenog ručnog prebira pri utovaru). Eksploatacijom će se dobijati lomljeni kamen koji će se utovarati u bunker drobilnog postrojenja. Tako da se pod pripremom i preradom može podvesti drobljenje i klasiranje odminiranih dolomitskih mermera koji će se koristiti kao tehničko-građevinski kamen.

6.RUDARSKI DEO

6.1 Konceptcija eksploatacije i priprema mineralne sirovine

Eksploatacija krečnjaka iz ležišta "Kozličić" vršiće se diskontinualnim sistemom uz primenu bušačko-minerskih radova, sa standardnom opremom uobičajenom tehnologijom koja se koristi u sličnim uslovima. Tehnološki proces eksploatacije, na ležištu "Kozličići" čine dva proizvodna procesa: skidanje otkrivke (humusno glinovitog materijala) i otkopavanje mineralne sirovine -krečnjaka.

Tehnologija eksploatacije krečnjaka sastoji se osnovnih operacija :

- priprema terena (skidanje površinske jalovine)
- utovar i transport jalovine na odlagalište.
- bušenje i miniranje,
- utovar odminiranog materijala u drobilčno postrojenje
- drobljenje i klasiranje
- utovar gotiovih proizvoda u kamione kupaca

Uz pomoć bulozera odminirani materijal se prikupi kako bi se stvorio dovoljan prostor za postavljanje u odgovarajući položaj mobilne drobilice i hidrauličnog bagera, kao i prostor za izdvajanje negabarita, koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem. Sa radnog platoa bager vrši otkopavanje i utovar odminiranog krečnjaka direktno u mobilno drobilčno postrojenje. Izdrobljeni i lomljeni krečnjak se utovarivačem utovara u kamione kupaca.

Jalovina se skida buldozerom, utovara hidrauličnim bagerom u kamion i transportuje do deponije koja je formirana u severoistočnom delu površinskog kopa. Ukupna jalovina koja se nalazi u konturama površinskog kopa dobija se kao površinska jalovina i jalovina iz procesa pripreme, sa prvog sita. U toku eksploatacije, jalovina se može koristiti kao nus proizvod (tampon) za popravku i nasipanje pristupnih puteva i paltoa. Eksploatacija krečnjakakao tehničkog građevinskog kamena, na površinskom kopu „Kozličić" kod Valjeva izvodila bi se kao i do sada diskontinualnim načinom eksploatacije uz primenu mehanizacije koju Investitor već ima (konstruktivni parametri su navedeni u daljem tekstu) ili druga oprema sličnih konstruktivnih parametara.

Nakon izvršenog miniranja uz pomoć bulozera odminirani materijal se prikupi kako bi se stvorio dovoljan prostor za izdvajanje negabarita, koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem. Sa radnog platoa bager vrši otkopavanje i utovar odminiranog krečnjakadirektno u kamion koji dalje odvozi sirovinu u stabilno drobilčno postrojenje koje je smešteno u blizini.

Izdrobljeni materijal u drobilčnom stabilnom postrojenju se direktno preko transportera sa gumenom trakom utovara u kamione ili se naknadno utovaračem utovara u komercijalna vozila.

Jalovina otkopana sa površine terena se utovara takođe bagerom u kamione i transportuje do deponije koja se može formirati severno od površinskog kopa.Ukupna jalovina koja se nalazi u konturama površinskog kopa dobija se kod dve različite faze rada:

- humus i raspadnuti i dezintegrisani dolomitski mermer sa površine terena i
- jalovina iz procesa pripreme, sa prvog sita

U toku eksploatacije, jalovina iz postrojenja za preradu može se koristiti kao nus proizvod (tampon) za popravku i izgradnju rudničkih i lokalnih puteva.

6.2 Analiza stabilnosti kosina

Stabilnost kosina površinskog kopa direktno utiče na granice površinskog kopa na terenu, odnosno površinu koja će biti zahvaćena radovima. U tom smislu neophodno je

detaljno obraditi stabilnost radnih i završnih kosina, kako bi se zadovoljila dva direktno suprotstavljena uslova-obezbediti stabilnost kosine uz maksimalni nagib.

Osnovni konstruktivni parametri površinskih kopova ležišta „Kozličić“ definisani su na osnovu fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine i to uzimajući u obzir karakteristike svih inženjersko geoloških celina koje izgrađuju ležište.

Na bazi utvrđenih pojedinih fizičko-mehaničkih parametara za stensku masu u ležištu „Kozličić“ date karakteristike stenske mase u kojoj će se vršiti eksploatacija su:

Karakteristike stenske mase

Parametri	srednja vrednost
Utvrđeni fizičko-mehanički parametri stenske mase u ležištu Kozličić	
Otpornost na pritisak (MPa)	
- u suvom stanju	90
- u vodom zasićenom stanju	66
Poroznost %	1,5
Upijanje vode %	3,1
Zapreminska masa (t/m ³)	2,73
Geomehanički parametri analogijom sa ležištem Kozličić	
Ugao unutrašnjeg trenja (α°)	36°21'
Kohezija (c; daN/cm ²)	65,34

Uzimajući u obzir inženjerskogeološke karakteristike ležišta, evidentno je da se u njima može formirati površinski kop sa etažama visine 15 metara i radnim kosinama 75° sa završnim kosinama do 60°.

Prevođenje laboratorijski dobijene vrednosti kohezije na masiv izvršeno je postupkom po Fisneku korišćenjem izraza:

$$C_m = \frac{c}{1 + a * \ln \frac{H}{l}}$$

gde je :

c - laboratorijski dobijena vrednost kohezije;

H - maksimalna visina zahvata površinskog kopa;

l - dužina elementarnog bloka;

a - koeficijent koji zavisi od čvrstoće stene, a uzima se iz tablica.

U konkretnom slučaju rađeno je ispitivanje stabilnosti radne kosine za tri različite vrednosti dužine elementarnog bloka : 0,1; 0,25 i 0,5 m.

- Analiza stabilnosti radne etaže

Svedene vrednosti kohezije na masiv za radno stanje date su u narednoj tabeli:

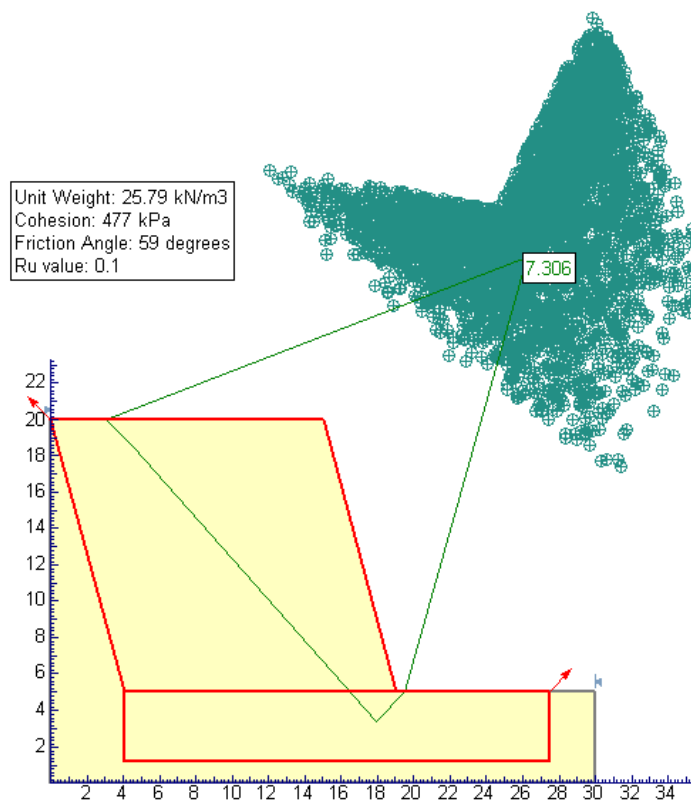
Proračunate vrednosti kohezije na masiv

c	H	a	l	Cm
10.030	15	4	0,1	477
10.030	15	4	0,25	577,1
10.030	15	4	0,5	686,8

Za proračun faktora sigurnosti korišćeno:

- ugao unutrašnjeg trenja 36°21'
- kohezija 477 kN/m² (za najnepovoljniji slučaj)
- zapreminska težina 27,63 kN/m³
- Visina kosine 15 m, ugao nagiba 75°

Proračunati faktor sigurnosti po metodi Bishopa iznosi 7,306, a izgled radne kosine dat je na sledećoj slici.



Slika br.1. Izgled radne kosine

- Analiza stabilnosti završne kosine

Svedene vrednosti kohezije na masiv za završno stanje date su u narednoj tabeli:

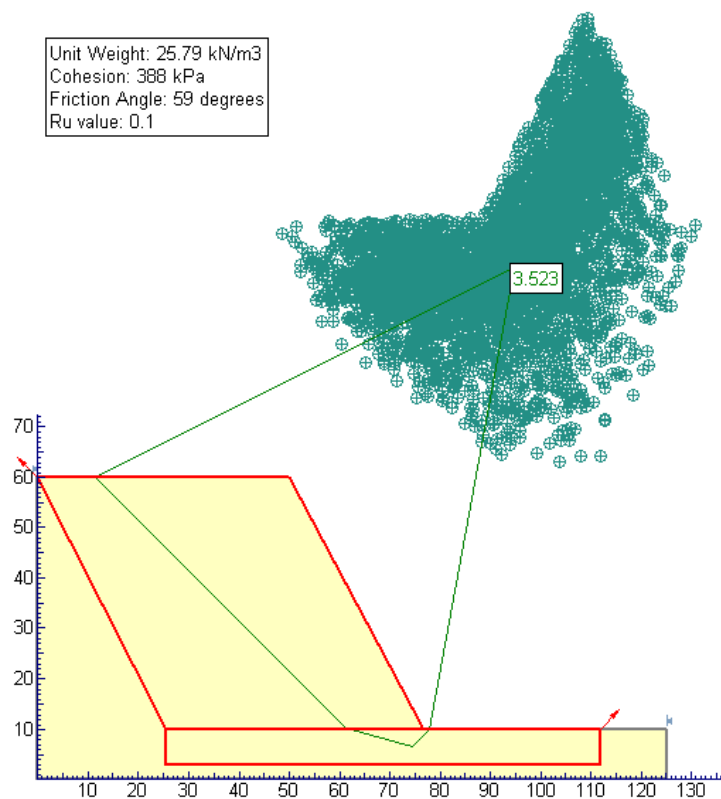
Proračunate vrednosti kohezije na masiv

c	H	a	l	Cm
10.030	50	4	0,1	388
10.030	50	4	0,25	452
10.030	50	4	0,5	516,4

Za proračun faktora sigurnosti korišćeno:

- ugao unutrašnjeg trenja 36°21'
- kohezija 388 kN/m² (za najnepovoljniji slučaj)
- zapreminska težina 27,63 kN/m³
- Visina kosine 50 m, ugao nagiba 60°

Proračunati faktor sigurnosti po metodi Bishopa iznosi 3,523 i dat je na sledećoj slici.



Slika br.2. Izgled završne kosine

Analiza stabilnosti radnih i završnih kosina površinskog kopa izvršena je metodom Bishopa- a. Ha osnovu predhodno određenih parametara, proračun je izvršen za radnu kosinu visine $H=15$ m sa nagibom od $\alpha_r=75^\circ$ i završnu kosinu maksimalnu visine $H=50$ m sa nagibom $\beta_z=60^\circ$.

Uvidom u predhodno prikazane rezultate uočava se da je analizirana završna kosina stabilna, a da je faktor sigurnosti F_s veći od 1,10 (radna kosina najnepovoljniji sklop uslova $F_s=7,306$), odnosno od 1,30 (za završnu najnepovoljniji sklop uslova $F_s=3,523$) prema Pravilniku o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, član 61. tabela broj 5.

Rezultati analize stabilnosti

	Kosina	Visina (m)	Ugao nagiba ($^\circ$)	Minimalni faktor sigurnosti (F) metoda
				Bishop-a
1	Završna	50	60	3,523
2	Radna	15	75	7,306

visina radne etaže

$h = 15$ m.

ukupna visina za stabilnost

$H_{max} = 50$ m

nagib završne kosine

$\beta_z = 60^\circ$

nagib radne etaže

$\alpha = 75^\circ$

širina završne ravni

$B = 4$ m

Širina radne etaže iznosi

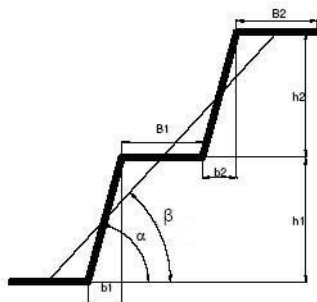
$B_{max} = 20$ m.

Prema iskustvu sa sličnih površinskih kopova, te shodno projektnom zadatku i visini etaža od 15 utvrđeno je da je za ugao nagiba od 75° , radna etaža stabilna. Pored analize stabilnosti, na izbor visine etaže utiče i konfiguracija terena, raspoloživa oprema za bušenje, utovar i transport materijala i kapacitet eksploatacije. Uzimajući u obzir sve elemente i uticajne faktore, usvaja se visina radnih etaža maksimalno 15 m.

Širina završne etažne ravni, završne berme, zavisi od ugla završnih kosina, visine kopa i broja etaža. Širina završne ravni iznosi 4,0 m.

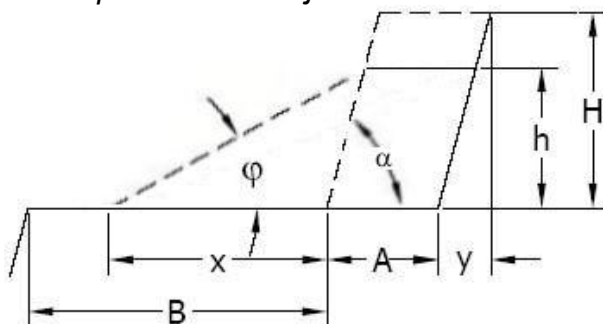
Parametri radnih etaža površinskog kopa i završne konture površinskog kopa dobijeni su iz odnosa:

$$b = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} \quad i \quad B = \frac{h(\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha * \operatorname{tg} \beta}$$



Slika br.3. Parametri radnih etaža i završne konture površinskog kopa

Za širinu bloka koji se minira (A), širina gomile odminiranog materijala će biti (X + A). Širina i visina odminiranog materijala proračunata je na osnovu jednakosti masa koje se miniraju i odminiranih masa prema sledećoj slici.



Slika br.4. Širina i visina gomile odminiranog materijala na radnom platou

Širina od donje ivice kosine bloka prema otkopanom prostoru do donje ivice obrušene mase od miniranja čvrstih stena zavisi od svojstva stene i načina miniranja, a može se orijentaciono izračunati po formuli:

$$H A k_r = h \times A + h^2 \frac{(\operatorname{ctg} 40^\circ - \operatorname{ctg} 75^\circ)}{2}$$

$$X = h(\operatorname{ctg} 40^\circ - \operatorname{ctg} 75^\circ)$$

Rešenjem ove dve jednačine dobija se:

H– visina etaže pre miniranja 15 m

h- visina miniranog materijala ; za H =15 m → h=10m

X – širina miniranog materijala izvan bloka koji se minira 10 m

A – širina bloka koji se miniranja 3m

B = 2 (m)+X(m)

Širina radne etaže: Š= A + B = 3+ 2+12 = 17 (m)

Usvojena širina radnog platoa je 20 m i dovoljno je velika za nesmetan rad raspoložive opreme i manevrisanja kamiona.

6.3. Bušenje i miniranje

Na površinskom kopu „Kozličić“ angažovanaje bušilica na gusenicama proizvođača „Atlas Copco“ (Švedska) tip „ROC 203“, u koju je uključena hidraulična jedinica koju pokreću pneumatsiki motori. Na površinskom kopu će se bušiti bušotine do maksimalno 13,5m dubine, u geometriji 3×3m, tako da je produktivnost jedne bušotine (3x3x12/13,5) oko 8m³ č.m./m bušotine. Prema tome potrebno je izbušiti ukupno:

$$Bb = 60.000 / 8 = 7500m$$

Pri brzini od 8m/čas (4-12 m/h), ukupno je potrebno bušiti:

$$i = 7.500/10 \approx 750$$

Ukupno je potrebno bušilica:

$$nb = 750 / (1 \times 200 \times 0,75 \times 8) = 0,63$$

Za godišnji kapacitet eksploatacije potrebna je jedna bušilica.

Izvodi se u serijama pri čemu se koristi amonijum nitratski praškasti eksploziv AMONEX-1 prečnika $\varnothing 70 \pm 2mm$. Na osnovu iskustva potrošnja eksploziva kod krečnjaka je $0,35kg/m^3$. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vrši se se NONEL sistemom, odnosno detonirajućim štapinom „C-12“. Iniciranje detonirajućeg štapina se vrši rudarskom kapislom broj 8 i sporogorećim štapinom. Usporeenje između pojedinih eksplozivnih punjenja vrši se usporivačima. Umesto sekundarnog miniranja, čiji su prateći štetni efekti pojačana buka i povećani radijus odbačenih komada, za usitnjavanje vangabarita korišće se hidraulični čekić koji se montira na bager. Specifična potrošnja eksploziva iznosi $0,35 kg/m^3$ ili $= 60.000 m^3 \times 0,35 kg/m^3 = 21.000 kg/godišnje$.

Za bušenje i miniranje stenske mase ležišta „Kozličić“ angažovaće se oprema i usluga trećih lica.

6.4. Pomoćne operacije

Pripremni i pomoćni radovi uključuju sledeće operacije: čišćenje terena ispred fronta otkopavanja; izradu pristupnih puteva; izrada platoa za smeštaj kontejnerskog naselja i pomoćnih objekata; i prigrurivanje lomljenog kamena i formiranje gomile za utovar i otvaranje kopa. . Pod otvaranjem kopa podrazumevaju se operacije uklanjanje rastinja sa terena, planiranja terena, otkopavanje i odlaganje jalovinskog pokrivača, odnosno otkrivke. Uklanjanjem otkrivke, omogućava se pristup dolomitskom mermeru koji se eksploatiše i koji će se eksploatisati. Površinski deo otkrivke otkopavaće se direktno bagerom i buldozerom sa povremenim ripovanjem.

Pripremu radnog prostora i uklanjanje jalovinskog pokrivača vršiće buldozer i bager, sa direktnim otkopavanjem bagerom i utovarom u kamione i odvoženjem na privremeno spoljašnje i unutrašnje odlagalište u zavisnosti od udaljenosti čela radilišta od mesta odlaganja. Takođe, za rastojanja do 50 metara udaljenosti, otkrivka se kopa i transportuje buldozerom do mesta predviđenog za odlaganje u boku završne konture površinskog kopa na severnom delu eksploatacionog polja. Za transport na rastojanje od 100 m korišće se kamion, a u izuzetnim slučajevima kao nužno rešenje utovarivač.

Čišćenje terena ispred fronta otkopavanja i izrada pristupnih puteva neophodni su za kretanje bušaće garniture pri izradi početnih minskih bušotina na tlu koje je u nagibu. Pored toga, formiranje gomila za utovar bagerom neophodno je da bi se postizali veći kapaciteti na utovaru koncentrisanjem izminiranog materijala na gomilu. Ove operacije izvodiće se najčešće buldozerom, dok će se formiranje gomila za utovar bagerom u bunker drobilice vršiti i bagerom i utovarivačem.

Kapacitet buldozera

Teoretski kapacitet buldozera sa kašikom "U" na dužini do 30 m je $Q_r = 600 \text{ č.m}^3/h$.

Eksploatacioni kapacitet buldozera:

$$Q_{ex} = Q_t \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6$$

Usvojeni koeficijenti za eksploatacioni kapacitet su sledeći:

$K_1 = 0,75$ obučenost radnika

$K_2 = 0,8$ za minirani materijal

$K_3 = 0,75$ vidljivost trase

$K_4 = 0,7$ vreme čistog rada, 42 min/h

$K_5 = 1,0$ nagib trase-horizentalna

$K_6 = 0,75$ oblik poluga, "U"

$$Q_{ex} = 600 \times 0,75 \times 0,8 \times 0,75 \times 0,7 \times 1,0 \times 0,75$$

$$Q_{ex} = 141,75 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Rad buldozera orijentisan je na pripremi materijala za utovar i to u količini od 30% od ukupne količine, zatim na preguravanje jalovine debljine do 1m', pa je prema tome na pripremi potrebno ostvariti efektivnih časova:

$$N = 34.532/142 = \mathbf{244 \text{ h/godišnje}}$$

Pored toga buldozer će se koristiti za održavanje puteva i pripremu radilišta za bušenje, pa se **usvaja ukupno $N_g = 300 \text{ h/godišnje}$** .

Širina platoa za prijem gravitaciono oborenih masa iznosiće $B = 20 \text{ m}$ i dovoljno je velika za nesmetan rad raspoložive utovarne opreme i manevrisanja postrojenja za preradu i utovar gotovih proizvoda. U slučaju potrebe (pojave negabarita), prethodna fragmenatacija materijala može se izvoditi mehaničkim postupkom tj. udarnim čekićem postavljenim na hidraulični bager.



Slika 1. Rad bagera kašikara sa hidruličnim udarnim čekićem

6.5 Kapacitet proizvodnje i vek eksploatacije

Previđena je proizvodnja krečnjaka sa kapacitetom od 60.000 m^3 godišnje, pa je vek površinskog kopa "Kozličić" sa utvrđenim eksploatacionim rezervama:

$$K = 975.852 \text{ m}^3 / 60.000 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{K = 16,26 \text{ godina} \sim 16 \text{ godina}}$$

Na osnovu godišnjeg kapaciteta površinskog kopa od 60.000 m^3 lomljenog kamena i 200 radnih dana godišnje u jednoj smeni, dobija se kapacitet od:

$$Q_{dr} = 60.000 \text{ m}^3 / 200 = 300 \text{ m}^3 \text{ lomljenog kamena/dan}$$

Efektivni časovni kapacitet:

$$q_{hr} = (N_d \times N_s \times T_{sm} \times k_j)$$

$$q_{hr} = 60.000 \text{ m}^3 / (200 \times 1 \times 8 \times 0,75)$$

$$q_{hr} = 50 \text{ m}^3 \text{ lomljenog kamena /h}$$

gde je:

N_d -broj radnih dana u godini..... (200) dana

N_s -broj smena u toku dana..... (1) smena

T_{sm} -vreme trajanja smene..... (8) sati

k_r -koeficijent iskorišćenja smenskog vremena..... (0,75)

Na osnovu utvrđenog koeficijenta otkrivke koji iznosi $0,07m^3/m^3$, pored $60.000m^3$ krečnjaka otkopće se i $4.200 m^3$ jalovine, pa će ukupni kapacitet površinskog kopa biti:
 $Q_g = 60.000 m^3 + 4200 m^3 = 64.200m^3/godišnje$

Ukupno je dnevno potrebno otkopati mineralne sirovine i jalovine:

$Q_{dr+j} = 64.200m^3/200 = 321m^3$ č.m, odnosno,

- Ukupni efektivni časovni kapacitet površinskog kopa je:

$$q_{hr+j} = 64.200 m^3 \times (200 \times 8 \times 1 \times 0,75)$$

$$q_{hr+j} = 53,5m^3 /h$$

Radi preglednosti proračunate kapacitete eksploatacije dajemo tabelarno.

Tabela 7. Kapacitet proizvodnje

Vrsta kapaciteta	Mineralna sirovina krečnjak, m^3	Otkrivka m^3	Ukupno, m^3
Godišnji	60.000	4.200	64.200
Dnevi (smenski)	300	21	321
Efektivni časovni	50	3,5	53,5

6.6 Tehniki opis eksploatacije ležišta

Na površinskom kopu vršiće se utovar:

- miniranog materijala - krečnjaka u bunker drobiličnog postrojenja
- jalovinskog materijala u vozilo za transport do deponije
- drobljenog i lomljenog kamena u kamione kupaca.

Izminirana i pripremljena masa se može utovarati bagerom marke Volvo EC 460, zapremine kašike $1,3m^3$, a utovar u kamione kupaca vršiće se utovaračem ULT, zapremine kašike $3m^3$.

Kapacitet utovara odminiranog materijala (krečnjaka) i otkopane jalovine

Za utovar odminiranog materijala krečnjaka i otkopane jalovine, koristiće se hidraulični bager zapremine kašike $1,3 m^3$ Volvo EC 460.

-Tehnički kapacitet bagera će biti:

Tehnički kapacitet hidrauličnog bagera kašikara iznosi:

$$Q = 60 \times \frac{60}{t_c} \times V \times \frac{K_p}{K_r}$$

$$\text{gde je: } Q_h = \frac{3.600 \times v \times k_p \times k_s}{t_c \times K_r}$$

t_c - vreme ciklusa bagera ($t_c = 30$ s)

K_p - koeficijent punjenja kašike ($K_p = 0.8$)

K_r - koeficijent rastresitosti ($K_r = 1.5$)

Tehnički kapacitet hidrauličnog bagera iznosi:

$$Q = 60 \times \frac{60}{30} \times 1,3 \times \frac{0,8}{1,5} = 83,2m^3/h$$

Efektivni kapacitet bagera

Efektivni kapacitet hidrauličnog bagera predstavlja tehnički kapacitet korigovan koeficijentom efektivnosti radnog vremena, pa će biti:

$$Q_{eh} = Q_{teh} \times k_i (m^3/h)$$

gde je:

k_i - koeficijent efektivnosti 0,75 odnosno:

$$Q_{ef} = 83,2 \times 0,75 = 62,4m^3/h$$

Godišnji kapacitet rada i potreban broj bagera

$$n_{hg} = 64.200/62,4 = 1.029 \text{ efektivnih časova na utovaru kečnjka i jalovine}$$

-Potreban broj bagera će biti:

$$N_b = 64.200/(200 \times 8 \times 1 \times 62,4) = 0,64 \text{ bagera.}$$

Jedan bager je dovoljan za utovar mineralne sitrovine (kečnjka) u drobilično postrojenje i utovar jalovine u kamion.

Transport kečnjka

Na površinskom kopu "Kozličić" klasičnog transporta lomljenog kamena do mobilnog drobiličnog postrojenja neće biti, jer je tehnologija otkopavanja takva da se odminirani materijal direktno utovara u bunker postrojenja, te stoga nema unutrašnjeg transporta masa.

Transport jalovine

Za transport jalovine od radnih platoa do mesta privremenog deponovanja na udaljenosti 200m će se angažovati kamion zapremine sanduka $6,5m^3$. Utovar jalovine u kamion ce se vršiti hidrauličnim bagerom na radnim platoima. Jalovinski materijla sastavljen pretežno od humusa i gline odlagaće se na osnovnoj etaži, (+240m), naknadno će se koristiti u rekultivaciji terena oštećenog rudarskim radovima i za nasipanje pristupnog putai sl.

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

$$n_c = \frac{V_s \times k_{pk} \times K_{rb}}{V_{kb} \times K_{rk} \times k_{pb}}$$

gde je:

V_s – zapremina saduka kamiona,

k_{pk} – koeficijent punjenja kamiona,

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki utovarnog sredstva,

V_{kb} – zapremina kašike utovarnog sredstva,

K_{rk} – koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona,

k_{pb} – koeficijent punjenja kašike utovarnog sredstva,

pa je:

$$n_c = (6,5 \times 0,9 \times 1,5)/(1,3 \times 1,45 \times 0,9) = 5,17 \text{ usvaja se 6 ciklusa.}$$

-Koristan teret u sanduku kamiona može se dobiti iz izraza:

$$q = n_c \times v_{kb} \times \frac{k_{pb}}{K_{rk}}$$

$$q_k = 6 \times 1,3 \times 0,9/1,5 = 4,68m^3,$$

-Ciklus kamiona se dobija sabiranjem pojedinačnih vremena:

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

gde je:

t_u – vreme utovara (iznosi $(6 \times 30) = 180s$

t_i – vreme istresanja 60s

t_m - vreme manevrisanja (90 s).

t_v – vreme vožnje, koje se računa prema obrascu:

$$t_v = 60 \left(\frac{S}{V_p} + \frac{S}{V_{pr}} \right)$$

S – težišno rastojanje transporta jalovine je 0,20 km;

v_p' – prosečna brzina kretanja punog kamiona je 10 km/h;

v_{pr}' – prosečna brzina kretanja praznog kamiona je 15 km/h;

t_m – vreme manevrisanja 90 s.

odnosno:

$$t_u + t_i + t_m = 180 + 60 + 90 = 330 \text{ s};$$

Vreme vožnje:

$$t_v = 3600 \times (0,20/15 + 0,20/10) = 120 \text{ s}$$

-pa je ciklus na transportu jalovine:

$$T_c' = 330 + 120 = 460 \text{ s}$$

$$T_c' = 7,5 \text{ min}$$

-Časovni kapacitet kamiona može se odrediti iz obrasca:

q_k – koristan teret u sanduku kamiona (m^3);

$$q_s = 60 \times \frac{q_k}{T_c}$$

$$q_h = 60 \times 0,75 \times 4,68 / 7,5 = 28,08 m^3/h$$

-Potreban broj efektivnih časova na transportu jalovine je:

$$4.200 m^3 / 28,08 m^3$$

$$Q_{ht} = 150 h / god.$$

Snabdevanje vodom i energijom, sredstva veze

Na površinskom kopu koristi se dizel gorivo za pogon motora hidrauličnog bagera kašikara, buldozera i kamiona, dok drobilično postrojenje takođe radi na elektro pogon. Bilans potreba za industrijskom vodom je isključivo u letnjim mesecima i to u sušnom periodu. Industrijska voda se koristi za, kvašenje pristupnih i etažnih puteva od prašine pri transportu.

Obzirom da nema mogućnosti priključenja na gradsku vodovodnu mrežu, snabdevanje će biti isključivo flaširanom vodom za piće ili balonima iz gradskog vodovoda.

Od srdstava veze na površinskom kopu se koriste mobilni telefon ili radio stanice.

Održavanje

Preduzeće „INGRAP-OMNI“ –Ogranak Valjevo u čijem sastavu posluje i kop, „Kozličić“ ima radionicu sa potrebnim alatom i kadrom za održavanje opreme u eksploataciji.

Usluge preventivnog i tekućeg održavanja biće organizovane na nivou kompanije, osim za veće remonte koji će se obavljati u specijalizovanim servisima. U cilju preventivnog održavanja i sigurnosti na radu sva angažovana oprema na površinskom kopu mora imati nedeljne i svakodnevne preglede. Svi nedostaci koji se uoče kod redovnih pregleda ili u toku samog rada, a koji se ne mogu otkloniti odmah, moraju se uneti u dnevnik mašine.

Smenski pregled obavlja rukovaoc na početku smene i povremeno u toku rada.

Smenski pregled obuhvata uglavnom:

- sistem za upravljanje, signalizaciju, ispravnost kočnica, gusenice, kašiku, prečistac vazduha, nivo ulja u rezervoaru, nivo rashladne tecnosti i nivo goriva, akumulator i dr.
- Nedeljni pregledi, koji obuhvataju i određene elemente redovnog održavanja, a koje obavljaju KV bravar i KV električar

Oprema, radna snaga, normativi

U narednoj tabeli prikazan je naslovni spisak potrebne opreme za organizovanje eksploatacije dolomitskih mermera na površinskom kopu „Kozličić“.

Naslovni spisak osnovne i pomoćne opreme

	Naziv	Jedinica mere	Količina
1.	Buldozer	kom	1

2.	Bager guseničar	kom	1
3.	Kamion	kom	2
4.	Terensko vozilo	kom	1
5.	Kontejner	kom	1
6.	Sanitarna kabina -toalet	kom	1

U tabeli je prikazana radna snaga za eksploataciju na površinskom kopu „Kozličić“

Spisak potrebnih radnika

	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj izvršioca
1.	Tehnički rukovodilac	VSS	1
2.	Rukovaoc bagera	VK	1
3.	Rukovaoc buldozera	VK	1
4.	Vozač kamiona	VK	3
	Pomoćni radnik	NK	1
UKUPNO:			7

Potrošnja osnovnog normiranog i potrošnog materijala i rezervnih delova dobijena je preko normativa utroška energenata i broja ostvarenih časova rada na pojedinim operacijama.

Specifikacija normativa utroška osnovnih materijala

Vrsta materijala	način obračuna	Jedinica mere	Normativ JM/m ³ čm
Dizel gorivo	-	l	1,722
Mast i mazivo	$n_m = 5\% n_g$	kg	0,086
Filteri	$10\% n_m$	kom	0,0086
Čelik		kg	0,01
Gume a kamion	-	kom	0,000139

Odvodnjavanje i zaštita od površinskih i podzemnih voda kopova- revira

Izbor tehničko-tehnološkog rešenja odbrane kopa od površinskih i podzemnih voda zavisi od prirodnih i tehničko-tehnoloških faktora. U prirodne faktore spadaju: geografski položaj i geomorfologija terena, litološka građa ležišta, tektonika, hidrografske prilike ležišta i okoline, klimatski uslovi područja površinskog kopa, hidrogeološke karakteristike ležišta i dr. U grupu tehničko-tehnoloških faktora spadaju: tehnologija rada na fragmentaciji, otkopavanju, utovaru i preradi, vrsta i karakteristike korišćene opreme i dr. Uzimajući u obzir uticaj navedenih faktora potrebno je dati tehničko rešenje sistema zaštite površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda, koji treba da ispuni uslov ekonomičnosti i sigurnosti rada na eksploataciji na površinskom kopu. Na osnovu raspoloživih hidrogeoloških informacija ne očekuju se pojave podzemnih voda, tako da se voda na površinskom kopu može očekivati samo nakon atmosferskih padavina. Obzirom na geološku građu ležišta i konfiguraciju terena zaključuje se da je samo ležište bezvodno i nema nikakvih opasnosti niti smetnji za plavljenje ležišta. Najcelishodnije rešenje zaštite od površinskih voda kod površinskih kopova brdskog tipa, bilo da se radi o vodama koje se slivaju sa okolnog slivnog područja ili direktno izluče u zonu površinskog kopa nakon atmosferskih padavina, jeste sistem kanala. Konceptijsko rešenje za odbranu kopa od površinskih (atmosferskih) voda sastoji se u sledećem:

Konfiguracija terena je takva da prostor površinskog kopa prihvata sve vode koje gravitiraju sa slivne površine te nema potrebe projektovati obodne kanale.

Prihvatanjem voda koje gravitiraju radnim prostorima površinskog kopa i spoljašnjeg odlagališta i gravitacijsko odvođenje do najbližeg potoka biće rašena izradom etažnog

kanala EK - 1 koji će prihvatati vode sa cele slivne površine Sp-1 unutar koje je obuhvaćena završna kontura površinskog kopa i odlagališta i deo slivne površine van koture kopa.

Sve površinske vode koje direktno padnu u zonu slivne površine Sp sprovede se etažnim kanalom EK -1 do taložnika-vodosabirnika na najnižoj koti kopa. Na površinskom kopu odvođenje vode van granica kopa iz vodosabirnika (preliv) vršiće se odvodnim kanalom do uliva u reku Rabas i obližnji bezimeni potok . Zbog toga će se ravni platoi na radnim etažama izrađivati sa nagibom kako bi se omogućilo gravitaciono oticanje površinskih voda u taložnik- vodosabirnik lociran na najnižoj koti otkopanog prostora (podina).

Za izradu projekta odvodnjavanja koristi će se sledeća akta:

- Rešenje o izdavanju vodnih uslova
 - Mišljenje Republičkog hidrometeorološkog zavoda
- Na bazi tih REŠENJA i MIŠLJENJA uradi će se u sklopu GRP-a eksploatacije Tehnički projekat odvodnjavanja, snabdevanja industrijskom i pitkom vodom i prečišćavanja otpadnih voda površinskog kopa „Kozličić“.

Na površinskom kopu industrijska voda će se koristiti isključivo za kvašenje radilišta i saobraćajnica u cilju obaranja prašine koja se javlja u vreme sušnih dana, kada vlažnost padne ispod 6%. Obaranje prašine obavljaće se autocisternom, a snabdevanje vodom vršiće se u krugu kompanije. Snabdevanje pitkom vodom vršiće se posebnim bidonima i PET ambalažom. Na površinskom kopu biće postavljene mobilni sanitarni sistem koji će održavati iznajmljivač.

Tretiranje zamuljenih atmosferskih voda koje padnu unutar granica površinskog kopa vršiće se u taložniku iz koga će se voda sprovoditi do vodosabirnika. Na površinskom kopu se ne predviđa pranje i tankovanje gorivom kamiona.

Tankovanje gorivom opreme sa gusjeničnim voznom mehanizmom (hidraulički bager, buldozer) vršiće se uz obaveznu primenu priručne tankvane tj. korita.

Komunalni otpad od prisustva radnika prikupljaće se u odgovarajućem kontejneru, a njegovo odvoženje i odlaganje vršiće nadležno Javno komunalno preduzeće.

6.7. Idejno rešenje rekultivacije

Pod rekultivacijom fizički i hemijski oštećenih zemljišta podrazumeva se skup aktivnosti kojima se narušena svojstva nekog zemljišnog prostora privode u novoprojektovano (željeno) stanje. Rekultivacija zemljišta podrazumeva složen postupak, selektivno odabranih rudarsko-inžinjerskih, meliorativnih, agrotehničkih, šumsko-uzgojnih mera koje su usmerene ka obnavljanju antropogeno oštećenog zemljišta i stvaranju novih predela koji će svojom svrsishodnošću imati sposobnost ubrzanog uključivanja u već postojeću nisku ekosistemu, uklapajući se i dajući mu celovitost i postojanost.

Kao i kod klasifikacije prirodnih zemljišnih tvorevina, problem klasifikacije ovih tvorevina je antropogeno poreklo materijala koji se fizički ne može odvojiti od okolnog zemljišta, radi čega se koristi izraz „zemljišna deponija“, pri čemu se ne misli na zemljište u klasičnom smislu, nego na materijal nastao deponovanjem (deposol). Materijal može nastati odlaganjem materijala rudnika, nasipanjem pri zemljanim radovima, flotacijom rude, nanosima otpadnih voda, nanosima iz vazduha, kao i u urbanim sredinama.

Kod rekultivacije površinskih kopova i jalovinskih materijala rudnika, ciljevi se uglavnom postavljaju u širem opsegu od zahteva za privođenjem ovih materijala biljnim kulturama do zahteva za uspostavljanjem određene ekološke ravnoteže.

Prema načinu privođenja degradiranog zemljišta kulturi rekultivacija može biti:

- Spontana rekultivacija – autorekultivacija
- Semirekultivacija

- Eureka kultura

Pod spontanom rekultivacijom podrazumeva se obnavljanje prirodne vegetacije na degradiranim površinama bez uticaja čoveka.

Semirekultivacija podrazumeva sadnju voćarskih kultura, šumskog drveća i zasejavanje trava bez prethodnog uređenja zemljišta.

Prava rekultivacija (eureka kultura) predstavlja proces obnavljanja degradiranog zemljišta i njegovog osposobljavanja za gajenje poljoprivrednih kultura, odnosno privođenja prvobitnoj nameni. Na površinskom kopu eksploatacijom mermerisanih krečnjaka doći će do jakog fizičkog oštećenja zemljišta unutar kontura kopa, zbog čega je neophodna popravka zemljišta, odnosno privođenje neplodnog zemljišta u stanje plodnog zemljišta. Da bi se postavljeni zadatak izvršio potrebno je obaviti:

- tehničku i
- biološku rekultivaciju

Eksploatacijom krečnjaka na površinskom kopu „Kozličić“ usled miniranja došlo je do dezintegracije podloge i usitnjavanja materijala (razbijanje skeleta).

U okviru tehničke rekultivacije izvršiće se ostvarenje pada etaža, pri čemu bi se ostvario uzdužni pad etaže od oko 0,5-1% a poprečni pad etaže od 2 - 3% ka njenoj unutrašnjoj strani. Pad se izvodi radi evakuacije površinskih voda do predviđenog recipijenta i radi njene lakše asimilacije kao i radi nanošenja humusa. No, kako su dolomitski mermeri znatno raspucali, površinska voda brzo prodire u podzemlje, tako da ne može doći do akumuliranja površinskih voda. Jalovina koja se izdvaja u procesu eksploatacije rasplaniraće se preko etažnih ravni i platoa kopa 20 cm. Obzirom da je razbijanje stenske mase izvršeno još tokom eksploatacije zahvaljujući miniranju sa podbušivanjem to će se nakon planiranja jalovine i humusa izvršiti riperovanje etažnih ravni i dna površinskog kopa do dubine od 20 cm. Kosine etaža, koje su pod nagibom od 75°, nisu predviđene za biološku rekultivaciju, pa će se kroz tehničku rekultivaciju, samo okavati (odnosno osloboditi labavih komada stene). Ova mera se mora sprovesti i tokom čitavog veka eksploatacije radi zaštite radnika i opreme.

Biološka rekultivacija ima za cilj da u relativno kratkom roku ostvari osnovne uslove za život biljaka na prostoru površinskog kopa nakon završetka eksploatacionih radova i obavljene tehničke rekultivacije. Biološkom rekultivacijom pošumljavanjem, stvarajući šumske i livadske biljne zajednice, postićemo dva osnovna cilja u obnovi prostora: brzu obnovu i pokretanje zemljišnih procesa i priliv kiseonika. U toku rekultivacije pošumljavanjem dolazi još jedan spontani proces - prirodno naseljavanje autohtonih vrsta tretirane površine i njena revitalizacija što ubrzava pokretanja pedoloških procesa, procesa kruženja materije i uspostavljanja ekološke ravnoteže prostora kao takvog.

6.8. Mere tehničke zaštite ljudi i objekata

Svi radovi na eksploataciji se moraju odvijati u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl. gl. RS br. 101/2015). Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. gl. RS" br. 96/10). Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. gl. RS" br. 101/05). Zakon o zaštiti od požara ("Sl. gl. RS" br. 6/95) i Zakon o planiranju i izgradnji objekta ("Sl. gl. RS" br. 24/11) i ostalim vežećim propisima koji tretiraju ovu oblast. Na osnovu Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije, kao i Pravilnika o sadržini rudarskih projekata, organizacija koja izrađuje tehničku dokumentaciju za objekte i proces rada, a koji se obavlja na otvorenom prostoru površinskog kopa, dužna je da uradi poseban prilog zaštite na radu sa označavanjem svih opasnosti i štetnosti i sa predviđenim merama za njihovo otklanjanje ili dovođenje u granice dozvoljenih normi.

Mere zaštite pri kopanju i utovaru

U cilju bezbednijeg rada rukovaoca na utovarnom sredstvu, moraju se preduzimati sledeće mere:

- Za rad sa utovarnim sredstvom tehnički rukovodilac radova na površinskom kopu dužan je da izda odgovarajuća uputstva o načinu rada i merama zaštite na radu koje se primenjuju pri utovaru u transportno sredstvo. Ovo uputstvo dužan je da preda radnicima koji rukuju utovarnim sredstvima uz potpis da su isto primili, a jedan primerak ovih uputstava dužni su istaći u kabini utovarnog sredstva*
- Dosledna primena propisa o tehničkim merama i o zaštiti na radu pri radu na površinskim kopovima uz ovu vrstu mehanizacije, kao i primena internih akata i uputstava koje regulišu materiju u vezi sa ovim.*

Mere zaštite pri transportu

Transportni putevi na površinskom kopu, koji povezuju etaže kao i veza kopa sa pristupnim putem, moraju biti tako izgrađeni da odgovaraju maksimalnom opterećenju mehanizacije. Kamionima sa neispravnim uređajima za upravljanje, kočenje i signalizaciju ne sme se omogućiti ulazak u kop. Teret u kamionu mora biti ravnomerno raspoređen po dužini i širini kamiona. Zabranjeno je kretanje kamiona po magli u toku intenzivnih padavina, kao i u drugim slučajevima smanjene vidljivosti, kada je vidljivost manja od kočionog puta kamiona.

Kamion koji se nalazi u položaju za utovar mora biti zakočen i u granicama vidljivosti rukovaoca utovarnog sredstva.

Zabranjeno je prelaženje kašike preko kabine kamiona.

Polazak kamiona posle završenog utovara dozvoljen je samo posle datog zvučnog signala od strane rukovaoca utovarnog sredstva.

U toku kretanja komercijalnih kamiona na kopu ZABRANJENO JE:

- kretanje kamiona sa dignutim sandukom,*
 - parkiranje na nagibima,*
 - upotreba bilo kod drugog prenosa pri spuštanju niz strminu izuzev II stepena prenosa ili stepena prenosa po prospektu koji obezbeđuje najveću snagu motornog kočenja.*
- Tehnički rukovodilac je dužan uputstvom predvideti i druge mere zaštite, koje nalažu propisi i nivo obučenosti radnika.*

Mere zaštite pri radu sa buldozerom

Rukovanje buldozerom može da vrši samo stručno osposobljeno lice, koje ima položen stručni ispit za kvalifikovanog ili visoko-kvalifikovanog rukovaoca građevinskih i rudarskih mašina. Buldozer se sme staviti u pogon samo ako je potpuno ispravan za rad, a njegova ispravnost garantuje siguran i bezbedan rad posade i ostalih lica koja se nalaze u neposrednoj blizini rada buldozera. Buldozeru u pokretu zabranjen je pristup, odnosno kretanje u delokrugu njegovog rada. Buldozerom je zabranjen prevoz ljudi, zapaljivih i eksplozivnih materijala i naprava, kabaste robe-delova konstrukcije i slično. Za vreme bilo kakve opravke na terenu, daska mora biti spuštena na zemlju ili na neki drugi predmet kako bi bila slobodna, odnosno osigurana od pada u slučaju otkazivanja hidraulike. Nailazak buldozera prema ivici etaže sme biti samo dotle dok je obezbeden siguran rad buldozera. Rastojanje od ivice točka gusenice do ivice kosine mora iznositi najmanje 2 m. Sigurno odstojanje-sigurnosnu bermu, kao i ostale mere zaštite određuje tehnički rukovodioc pogona uputstvom o radu, rukovanju i održavanju buldozera. Rad buldozera dozvoljen je na nagibima do 35°.

Zaštita atmosfere od prašine

U sušnom periodu potrebno je kvasiti puteve po kopu po kojima se kreću kamioni. Orošavanje puteva vršiće se prskalicama koje se naleze na kraju plastičnih creva kojima se voda dovodi iz autocisterni predviđenih za tu namenu. Orošavanje ce se izvoditi 2-3 puta u toku dana, što uglavnom zavisi od temperature vazduha i vlažnosti. Predviđa se za potrebe orošavanja potrebna kolicina vode od 0,5- 1l/min. Pri otkopavanju i utovaru u transportna sredstva se ne predviđa neka veća emisija prašine, jer je primetan povećan sadržaj vlage u dubljim slojevima ležišta..

Zaštita od izduvnih gasova

U toku izvođenja procesa eksploatacije dolazi do oslobađanja štetnih gasova koji nastaju kao produkt sagorevanja dizel goriva. Količine izduvnih gasova su male, pri tome ih raznosi vetar, obzirom na to da su mašine sa motorima na unutrašnje sagorevanje linijski zagađivači, a površinski kop je relativno male dubine, tako da je samim položajem površinskog kopa obezbeđeno njegovo provetravanje.

Zaštita od buke i vibracija

Prema važećem Pravilniku o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini ("Sl.gl. RS br.54/92) za konkretne uslove propisana je gornja granična vrednost nivoa buke (zvučnog pritiska) od 80 dB. Neposrednim merenjem u pogonskim uslovima utvrđuje se dozvoljeno vreme izlaganja buci (min/dan). Zaštita cula sluha ljudi koji rade sa mehanizacijom bice obezbeđena:

- Preko Švedskih vrata na kabinama rukovalaca opreme;*
- Korišćenjem antifona i čepova i antifonske školjke*

Norme za vibracije nisu propisane i primenjuje se preporuka Internacionalnog udruženja za standarde (ISO) br. 2631/1977 – Vodič za procenu izlaganja osoblja vibracijama.

Investitor je u obavezi da od proizvođača opreme ili od njegovog zastupnika zahteva da dostavi svu odgovarajuću dokumentaciju o primenjenim konstruktivnim rešenjima i zaštitnoj opremi protiv buke i vibracija, shodno. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (sl.gl.RS. br. 101/05).

Zaštita voda se ogleda u sledećem:

- Snabdevanje objekta vodom za piće (flaširana doprema) i higijenske potrebe biće obezbeđeno iz kanistera namenjenih za te potrebe.*
- Problematika sanitarno-fekalnih voda obzirom na tehnološke karakteristike kopa i pratećih sadržaja i angažovanje potrebne radne snage je rešena korišćenem prenosivih toaleta sa sa biorazgradljivom hemikalijom.*
 - Eksploatacijom se neće uticati na nivo podzemnih voda.*

Ukoliko dođe do akcidentnih situacija u smislu iznenadnog curenje ulja i maziva, akcidentno prosipanje naftnih derivata iz rezervoara i hidroinstalacija rudarske opreme, neophodno je odmah angažovati nadležnu službu i izvršiti dekontaminaciju tog dela terena. Kako bi se predupredile neželjene situacije, preventivno treba delovati u smislu Redovne kontrole zaptivenosti instalacija, zabrana manipulacije gorivom i mazivom na površinskom kopu.

Analizirajući hidrogeološke karakteristike ležišta koje su opisane u Elaboratu o rezervama, kao i to da je iskustveno poznato da na površinskim kopovima istog ili

sličnog tipa površinske atmosferske vode u relativnom kratkom vremenskom periodu poniru u ispod donje granice površinskog kopa, nisu predviđeni posebni objekti odvodnjavanja.

Zaštita zemljišta i stabilnost terena se ogleda u sledećem:

- Pri eksploataciji opekarske, nagib, visina svake etaže, kao i ukupan broj etaža projektovan je tako da obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini.
- Nosilac projekta je u obavezi da po završetku eksploatacije nagib, visinu i broj etaža, kao i završnu kosinu planira prema projektu rekultivacije.
- U toku rada površinskog kopa voditi računa o mogućoj pojavi klizišta, ulegnuća, odrona, spiranja, jaružanja i dr. U slučaju njihove pojave preduzeti odgovarajuće mere, a nakon sanacije ustanoviti redovno praćenje stanja, a sve u cilju zaštite ljudi, objekata i mehanizacije, kao i okolnog terena.

Zaštita od povređivanja

Primenom adekvatnih tehnoloških i konstruktivnih rešenja i ugradnjom posebnih zaštitnih uređaja na opremi smanjuje se rizik od povređivanja radnika.

Svi radnici na otvorenom prostoru, kao i lica u obilasku površinskog kopa, moraju da nose zaštitne kacige. Kao sredstva lične zaštite predviđaju se zaštitna odela, rukavice i obuća.

Posebnim merama zaštite neophodno je da se obezbedi zaštita u svim posebnim uslovima procesa površinske eksploatacije.

Zaštita od požara

Na površinskom kopu postoji nisko požarno opterećenje bez mogućnosti širenja požara van konture kopa. Javlja se potencijalna opasnost od požara sagorevanjem čvrstih materija organskog porekla (požar klase A) i požara od sagorevanja zapaljivih tečnosti (požar klase B). Zaštita od požara se sprovodi postavljanjem prenosnih protivpožarnih aparata na bazi praha C-6. Aparati moraju da budu na dostupnim mestima, obeleženi crvenom bojom i uvek u ispravnom stanju, što se kontroliše šestomesečnim pregledom.

6.9. Monitoring sistem na rudarskom objektu

Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Stanje životne sredine na području površinskog kopa može se determinisati kao normalno. Spoljni pokazatelji, vidljivi tragovi zagađenja na terenu ne postoje. Izuzev promenjenog izgleda terena nema znakova narušavanja ili ugrožavanja životne sredine i prirodnih dobara.

Praćenje štetnih uticaja

Do sada preduzeće nije vršilo merenja i kontrolu eventualnih štetnih uticaja. Zato se mora praćenje štetnih uticaja proveriti na sledećim parametrima:

1. aerozagađenje - praćenje kvaliteta vazduha
2. buka - praćenje nivoa buke.

3. voda – praćenje kvaliteta voda u najnižoj tački površinskog kopa
(vodosabirniku-taložniku i Rašćićka reka)

Provera kvaliteta vazduha

Vrši se monitoring lebdećih čestica prašine i emisija štetnih gasova, sumpordioksida, ugljenmonoksida koji nastaju sagorevanjem SUS motora bagera, kamiona i buldozera. Uticaj prašine na biljni svet će se takođe proveravati iako je u okruženju zapuštena šuma i poljoprivredno zemljište koje se dugo ne obrađuje.

Praćenje nivoa buke

Vrši se zbog procene nivoa i uticaja buke na rukovaoce rudarskih mašina-bagera i buldozera.

Mesta, način i učestalost merenja parametara

Merna mesta su predložena po kriterijumu očekivanog prekoračenja dozvoljenih vrednosti, a to je kontura površinskog kopa.

Merenja treba da vrše ovlašćene sertifikovane ustanove. Način merenja je uzimanje uzoraka i analiza istih sa podnošenjem stručnog izveštaja.

Merenja će se vršiti na mestima epizodnih pojačanih zagađenja vazduha, tj. na mestima otkopavanja i utovara u transportna vozila.

Buka se mora meriti na površinskom kopu u toku trajanja radnog dana pri najvećim opterećenjima motora, jednom godišnje.

6.10. Procena vrste i količine otpadnih materijala

U procesu otkopavanja može se očekivati manja količina jalovine (glina sa primesama zrodlenog kamena) koja će se odlagati na za to određen prostor i koristiti za rekultivaciju otkopanih prostora.

Drugog čvrstog otpada, kao produkta proizvodnog procesa nema.

U toku realizacije projektovanih tehničko-tehnoloških rešenja do zagađenja vode (površinske i podzemne), vazduha, zemljišta može doći samo usled stvaranja prašine u fazi izrade minskih bušotina, neposredno posle miniranja i u toku drobljenja stenske mase.

Izdvajanje prašine je kontrolisano, obzirom da savremena oprema poseduje dodatne uređaje za odprašivanje ili obaranja prašine (usisavanje i prskanje vodom).

Buka i vibracije koje se javljaju u toku procesa proizvodnje takođe se mogu kontrolisati i odgovarajućim tehničko-tehnološkim rešenjima svesti u dozvoljene okvire.

Ostalih potencijalnih opasnosti u toku obavljanja procesa proizvodnje nema (toplota, svetlost, radijacija itd.).

7. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Glavni kriterijumi koji su Nosioca projekta opredelili za izbor predmetne lokacije su:

-položaj – nalazi se van naseljenog mesta, na prostoru na kome su već u užem smislu obezbeđeni svi zakonski preduslovi za njeno funkcionisanje-poseduje se odobrenje za eksploataciju od nadležnog Ministarstva za rudarstvo i energetiku, nedaleko od budućih regionalnih i magistralnih saobraćajnica kao budućih potrošača sirovine. i dr.

Predmetni objekat je dobio Rešenje o lokacijskim uslovima, uslove od Zavoda za zaštitu prirode i Zavoda za zaštitu spomenika kulture, vodne uslove i sva neophodna akta koja su neophodna za njegovo funkcionisanje ili su i u postupku dobijanja..

Predmetna lokacija nalazi se na katastarskim parcelama i njihovim delovima gde je Investitor rešio imonisko-pravne odnose.

Metodi rada-eksploatacije su održivi, kako sa stanovišta tržišnih uslova tako i sa stanovišta zaštite životne sredine.

Lokacija je u potpunosti infrastrukturno opremljena..

Uz striktno poštovanje propisanih uslova i svođenja u zakonske okvire svih negativnih uticaja na životnu sredinu, uz poštovanje tehnološke i komunalne discipline u okviru predmetne lokacije rad eksploatacija neće imati značajne posledice po parametre životne sredine, zdravlje i kvalitet života stanovništva.

U potpunosti je moguće urediti bezbedno odlaganje svih vrsta otpada na lokaciji.

Kako se radi o već infrastrukturno opremljenoj lokaciji i pristupni put i interne saobraćajnice su već izgrađene i u funkciji su.

Nosilac projekta je u potpunosti upoznat sa zakonskom regulativom iz oblasti zaštite životne sredine.

Nosilac projekta redovno sprovodi obuku radnika.

Propisani monitoring će biti u potpunosti sproveden.

Nosilac projekta je u obavezi da izradi Pravilnik o ponašanju radnika u vanrednim okolnostima.

Regeneracija lokacije i njena dalja upotreba, nakon prestanka rada Projekta, je moguća preko Projekta rekultivacije.

Kako se radi o kvalitetnoj mineralnoj sirovini pogodnoj za proizvodnju tehničko-građevinskog kamena, alternative sirovine i lokacije nema.

8. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE

8.1. Stanovništvo

Naseljena mesta, seoska naselja udaljena su od objekta više od 500m.

U neposrednoj okolini površinskog kopa nema stambenih ili drugih objekata.

Stanovništvo okolnih naselja bavi se uglavnom poljoprivredom i stočarstvom, dok je manji broj zaposlen u okolnim preduzećima u Valjevu i Mionici.

Otvarenjem ovog objekta stvoriće se nova radna mesta za zapošljavanje lokalnog stanovništva.

8.2. Karakteristike flore i faune

Najvećim delom teren šire okoline ležišta je pašnjak -zemljište lošeg kvaliteta 7, 6 i 5 klase i osnovno je šumsko zemljište i šuma šeste klase.

Flora na prostoru predviđenom za eksploataciju predstavljena je niskim rastinjem, džbunjem šumom VI klase.

Na prostoru ležišta i bližoj okolini, koliko je poznato nema specifičnih vrsta čiji bi opstanak ugrozili radovi na eksploataciji nema.

Obaveza je izvođača radova da obezbedi preduzimanje svih mera zaštite životne sredine koje se budu definisale Studijom a koje će biti obuhvaćene i merama zaštite u okviru Glavnog rudarskog projekta.

Isto tako, projektovaće se rekultivacija degradiranih površina zahvaćenih otkopom.

8.3. Karakteristike zemljišta

Eksploatacionim poljem zahvaćene su katastarske parcele koje po klasi zemljišta pripadaju VI, VII i VIII klasi šumskog i poljoprivrednog zemljišta-kamenjar i degradirana šuma na kojima se već obavlja eksploatacija krečnjaka.

8.4. Zaštićena prirodna i kulturna dobra, urbanistički uslovi i dr

U neposrednoj i daljoj okolini nema nepokretnih kulturnih i arheoloških nalazišta.

Za postupak eksploatacije dobijeni su uslovi i mišljenja Zavodu za zaštitu spomenika kulture i Zavodu za zaštitu prirode iz kojih se vidi da predmetno područje se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže, a ni u prostoru evidentiranih prirodnih dobara. Takođe kod Zavoda za zaštitu spomenika kulture nema podataka o postojanju evidentiranih arheoloških lokaliteta, niti drugih dobara sa pretpostavljenim spomeničkim svojstvima.

Isto tako dobijena je informacija od nadležnog organa za poslove urbanizma o usaglašenosti eksploatacije sa odgovarajućim urbanističkim planovima. I njihov akt će biti ugrađen u studiju. Takođe za navedeni prostor dobijeni su vodni uslovi i vodna saglasnost koji se takođe ugrađuju u Studiju o proceni.

9. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Eksploatacija mineralnih sirovina, posebno površinska eksploatacija, direktno utiče na promene životne sredine u okruženju.

Uticaj eksploatacije manifestuje se pre svega u sledećem:

- *promenama konfiguracije terena kao posledice otkopavanja mineralne sirovine i odlaganja jalovine;*
- *moгуćem zagađenje vazduha;*
- *moгуćem zagađenje podzemnih i površinskih voda;*
- *moгуćem zagađenje zemljišta;*
- *moгуćem povećanje nivoa buke;*
- *moгуćem povećanju potresa u procesu miniranja;*
- *moгуćem pojavi vazdušnog udara i odbacivanje komada.*

9.1. Moguće zagađenje vazduha

U toku proizvodnog procesa na otkopu očekuju se zagađenja vazduha:

- *izduvnim gasovima koji nastaju radom mašina i uređaja sa disel pogonom;*
- *gasovima koji nastaju u procesu miniranja;*
- *prašinom u toku procesa miniranja;*
- *prašinom u procesu utovara i transporta miniranog materijala;*
- *prašinom koja nastaje u procesu drobljenja i klasiranja.*

Obzirom na predviđenu tehnologiju ne očekuju se druga zagađenja vazduha.

9.2. Mogući uticaji i zagađenje voda

Primenjena tehnologija otkopavanja ne predviđa korišćenje industrijske vode u proizvodnom procesu, tako da nema tehnoloških otpadnih voda, koje bi mogle u slučaju nekontrolisanog, bez tretmana, upuštanja u recepijent ili slobodnog razlivanja izazvati zagađivanje voda.

Atmosferske vode koje padnu na prostor površinskog kopa slivaju se niz kosine otkopa i poniru u masiv, a zatim se oceduju u pravcu najbližeg površinskog vodotoka- reka Toplica.

Podzemnih voda pri istraživanju ležišta nije bilo

Eventualno zagađenje podzemnih voda (i zemljišta) moguće je naftnim derivatima usled prosipanja goriva i maziva, bilo da je u pitanju havarija ili pak pri punjenju rezervoara angažovane otkopne i transportne mehanizacije.

9.3. Mogući uticaji i zagađenje zemljišta

Mogući uticaji eksploatacije mineralnih sirovina na zemljište, odnosno teren koji zauzimaju površinski kopovi, ogleda se u degradiranju zahvaćenih površina. Uticaj površinske eksploatacije prvenstveno ima za posledicu zauzeće površine i promenu njegove namene.

Pri vršenju eksploatacionih radova unutar lokacije samog rudnika došlo je i doći će do trajne degradacije ovog prostora. Formiranjem otkopnih etaža doći će do promena u lokalnoj topografiji.

Projektovana tehničko-tehnološka rešenja obezbediće stabilnost površinskog kopa tako da se ne očekuju odronjavanja, klizanja ili erozije tla.

Do zagađivanja zemljišta može doći usled direktnog odlaganja otpada koji se generiše na prostoru površinskog kopa ili prosipanja tečnih naftnih derivata kao jedinih tečnih materija sa svojstvima opasnih materija koje su prisutne na površinskom kopu.

Moguće je stvaranje čvrstog otpada koji nastaje boravkom zaposlenih radnika u prostoru kopa.

9.4. Moguće povećanje nivoa buke

Sva istraživanja usmerena na definisanje mogućih negativnih uticaja vezanih za eksploataciju mineralnih sirovina pokazuju da u određenim situacijama buka može predstavljati jedan od značajnih negativnih uticaja na životnu sredinu.

Saglasno predviđenoj tehnologiji otkopavanja u toku procesa proizvodnje izdvajaju se sledeći izvori buke:

- buka od rada otkopne, utovarne i transportne mehanizacije na otkopu;*
- buka u toku rada postrojenja za drobljenje i klasiranje;*
- buka kao posledica miniranja u otkopu.*

Osim navedenih nema drugih potencijalnih izvora buke.

10. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA MOGUĆIH NEGATIVNIH UTICAJA

Tehničkom dokumentacijom moraju se predvideti mere tehničke zaštite. U eksploataciji mineralne sirovine, potrebno je sprovesti mere tehničke zaštite propisane:

- *Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina i arhitektonsko-građevinskog kamena,*

- *Pravilnikom o merama zaštite pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu,*

- *Uputstvima za rukovanje mašinama i uređajima izdatim od strane proizvođača i tehničkog rukovodioca pogona.*

Tehnički rukovodilac pogona dužan je da pored Uputstva za rad sa opremom koja radi na površinskom kopu propiše posebna uputstva za:

- *rad na miniranju,*
- *rad na osiguranju kosina i planuma etaža,*
- *rad na otvaranju novih etaža,*
- *ostale mere zaštite predviđene Pravilnikom preduzeća (službe prve pomoći, lične i kolektivne zaštite).*

Projektovanom tehničkom dokumentacijom predvideće se mere tehničke zaštite i zaštite životne sredine saglasno važećim propisima, pravilnicima i standardima, i to:

- *Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina i arhitektonsko-građevinskog kamena,*

- *Pravilnikom o merama zaštite pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu,*

- *Uputstvima za rukovanje mašinama i uređajima izdatim od strane proizvođača i tehničkog rukovodioca pogona.*

- *Zakona o zaštiti životne sredine;*
- *Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini;*
- *Pravilnik o postupanju sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija;*
- *Zakona o postupanju sa otpadnim materijama,*
- *Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina,*
- *Zakona o vodama,*
- *Zakona o šumama*

i drugima zakonima i propisima koji regulišu zaštitu životne sredine.

10.1. Zaštita tla i zemljišta

U zoni projektovanog površinskog kopa predvideće se sve neophodne mere zaštite koje se odnose na stabilnost otkopa i odlagališta.

Jalovina po sastavu ne predstavlja opasnu materiju po okolinu, jer pri otkopavanju ili u procesu drobljenja i klasiranja ne menja hemijska svojstva.

Jalovinski materijal (otkrivka) koji čine glinoviti materijali i humus sa komadima krečnjaka odlagaće se za tu namenu posebno definisan prostor.

Deo otkopane jalovine iskoristiće se u procesu rekultivacije otkopanih prostora.

10.2. Zaštita voda

U procesu otkopavanja i drobljenja i klasiranja ne koristi se industrijska voda. Manje količine vode koristiće se za obaranje prašine u procesu drobljenja kao i za eventualno prskanje pristupnih puteva (orošavanje). Voda koja se koristi za orošavanje isparava i ne ugrožava površinske i podzemne vode.

Atmosferske vode koje padaju u prostor površinskog kopa, obzirom na malu površinu slivnog područja i sastav zemljišta, slivaće se niz kosine otkopa do najniže otkopne etaže. Na nivou najniže etaže obzirom na stepen raspucalosti masiva i karakter stenskog materijala, voda će ponirati kroz masiv i oticati u reku Toplicu. Obzirom na karakteristike procesa proizvodnje, vode su čiste, bez hemijskih i drugih opasnih materija.

U toku procesa otkopavanja ne očekuju će znatne količine jalovine, jer je ista već uklonjena i deponovana. Odlaganje jalovine vršiće su na privremeno odlagalište. Odložena jalovina koristiće se za rekultivaciju degradiranih prostora.

Na prostoru otkopa neće se vršiti servisiranje otkopne mehanizacije, zamena ulja i slično, tako da se spreči zagađivanje zemljišta i voda.

Za saniranje eventualnih havarijskih situacija predvideće se mere zaštite vode i zemljišta. U zoni otkopa postaviće se burad ili sanduci sa peskom kojim će se sanirati delovi otkopa na kojima je usled havarija došlo do curenja nafta, ulja i drugih derivata koji mogu ugroziti životnu sredinu.

Pretakanje goriva vršiće se na mestima koja će se za tu svrhu opremiti potrebnim sredstvima.

10.3. Zaštita vazduha

Zaštita vazduha u datim uslovima podrazumeva preduzimanje mera za smanjenje emisije i imisije prašine koja nastaje u toku proizvodnog procesa u otkopu i drobiličnom postrojenju.

Drobilično postrojenje poseduje savremene uređaje za smanjenje prašine i njeno svođenje u dozvoljene granice.

Pristupni i transportni putevi će se u suvom periodu prskati kako ne bi došlo do podizanja prašine pri kretanju mehanizacije.

Otkopna mehanizacija sa diesel pogonom prema katalogima proizvođača opreme ima zaštitu od izduvnih gasova saglasno važećim evropskim standardima

Studijom o proceni uticaja predvideće se mere sistematskog praćenja emisije i imisije prašine. U koliko dođe do prekoračenja dozvoljenih nivoa preduzeće se odgovarajuće dodatne operativne mere.

10.4. Zaštita flore i faune

Eksploatacija je ograničena na uskom prostoru i nema bitnijeg uticaja na ugrožavanje flore i faune šireg područja.

Saglasno pozitivnim propisima, po završenoj eksploataciji pristupiće se realizaciji projekta rekultivacije otkopanih delova prostora. Rekultivacija će se sprovoditi i ranije, sukcesivno sa sticanjem preduslova.

10.5. Zaštita od buke i vibracija

U cilju smanjenja buke u procesu eksploatacije i prerade primeniće se oprema koja u datim uslovima nivo buke svodi u dozvoljene granice. Merenja buke će se vršiti sistematski i preduzimaće se sve potrebne mere za njeno smanjenje u koliko se za to ukaže potreba.

Negativno seizmičko dejstvo usled miniranja smanji će se u dozvoljene granice seizmičkih potresa primenom odgovarajućeg načina miniranja (količina i vrsta eksploziva, način iniciranja itd.).

Projektovanim parametrima miniranja obezbediće se adekvatna zaštita svih objekata u blizini otkopa kako u pogledu seizmike tako i u pogledu dejstva udarnog talasa i razletanja komada.

Zaštita od seizmičkih potresa vršiće se ograničavanjem količine eksploziva koje će se jednovremeno aktivirati a u odnosu na vrstu i značaj okolnih objekata koji mogu biti izloženi potresima.

Kao zaštita od razbacivanja komada zabraniće se sve vrste sekundarnih miniranja a za usitnjavanje krupnih komada koristiće se isključivo hidraulični razbijači.

11. NETEHNIČKI REZIME

Neophodni podaci za odlučivanje o obimu i sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjakana Kozličić kod Valjeva su:

- 1. Overene rezerve krečnjaka iznose 1.195.472m³, POTVRDA-REŠENJE o REZERVAMA broj 310-02-1024/2021-02 od 30.08.2021.godine..*
- 2. Planirana godišnja proizvodnja od oko 60.000 m³ sirovine i 4.532m³ jalovine..*
- 3. Površina eksploatacionog polja iznosi oko 13,4925ha.*
- 4. Eksploatacija se vrši miniranjem, amonijum – nitratskim eksplozivima koji se nabavljaju na domaćem tržištu,*
- 5. Miniranje se izvodi sa usporenjem, Nonel metodom,*
- 6. Utovar, transport i drobljenje odminiranog krečnjakavrši se građevinskim mašinama na dizel pogon,*
- 7. Sva mehanizacija je mobilana,.*
- 8. Čuvanje i dnevni pregled mašina vršiće se u krugu preduzeća ili na posebno izrađenoj površini u okviru površinskog kopa.*
- 9. Snabdevanje gorivom vrši se na pomenutoj površini iz buradi pomoću ručne pumpe za istakanje goriva,*
- 10. Snabdevanje tehničkom vodom je iz gradskog hidranta, a pitkom vodom nabavkom od isporučioca flaširane vode.*
- 11. Sanitarni čvor je takođe mobilnog karaktera i sastoji se iz dva prenosna toaleta sa ugrađenim rezervoarom za sanitarnu vodu i zatvorenim ciklusom. Pražnjenje se vrši specijalnim vozilom isporučioca toaleta.*
- 12. Kancelarijski prostor i prostorija za presvlačanje i obedovanje radnika su kontejnerskog tipa sa potrebnom opremom.*
- 13. Potrebna elektroenergija je za napajanje kontejnera i za funkcionisanje drobilnog postrojenja obezbeđuje se iz sopstvenog agregata na dizel gorivo i delom iz elektro mreže.*
- 14. Čvrsti otpad se odlaže u kontejner koji se prazni od strane lokalnog JKP ili prema uslovima koji se budu odredili od strane JKP iz Valjeva.*
- 15. Cisternom se vrši obaranje prašine unutar prostora eksploatacije-kopa.*
- 16. Stabilno postrojenje za drobljenje poseduje sopstveni rezervoar za vodu kojom se obara prašina u procesu drobljenja.*
- 17. Krajni proizvod su drobljenici-agregati razne granulacije od 0 do 150mm.*
- 18. Gotovi proizvodi po frakcijama smeštaju se u bunkere u okviru lokaliteta površinskog kopa.*
- 19. Površinski sloj humusa i grusificiranog krečnjakase odvaja i deponuje na privremenu lokaciju u okviru eksploatacionog polja.*

Projektna dokumentacija će biti urađena saglasno važećim zakonskim propisima i pravilnicima koji regulišu ovu materiju.

Projektnom dokumentacijom moraju biti predviđene mere zaštite objekata, opreme i životne sredine, saglasno odredbama Pravilnika o sadržini rudarskih projekata, kao i drugih Zakonskih propisa koji se odnose na eksploataciju mineralnih sirovina i zaštitu životne sredine.

12. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA

Posebni poteškoća u procesu eksploatacije neće biti, obzirom da se eksploatacija krečnjakana predmetnom kopu obavlja već duži niz godina. Tehničko i drugo osoblje

koje će angažovati na površinskom kopu poseduje dovoljno radnog i stručnog iskustva za uspešno upravljanje proizvodnim procesom i sprovođenju mera zaštite objekta, opreme i životne sredine.

13.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 planovi.....</i>	<i>1 : 2500</i>
5.	<i>Izvod iz lista nepokretnosti</i>	