

ZAHTJEV
ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATA ZA PROJEKAT
„IZVOĐENJE RADOVA NA RUDARSKIM PROJEKTIMA EKSPLOATACIJE
TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA NA LEŽIŠTE „ KRUŠEVICE II“, U
ZONI KP-MS KONCESIONA PODRUČJA – LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA
NA LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ
4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU PPPNOP (SL.LIST CG
„OPŠTINSKI PROPISI“ BR. 56/16) “, NOSIOCA PROJEKTA „KRUŠO“ D.O.O.
HERCEG NOVI.

Herceg Novi, oktobar 2019. godine

S A D R Ž A J:

1. OPŠTE INFORMACIJE.....	str. 3
2. OPIS LOKACIJE PROJEKTA.....	str. 4
3. KARAKTERISTIKE (OPIS) PROJEKTA.....	str. 17
4. VRSTE I KARAKTERISTIKE MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	str. 96
5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	str.109
6. MJERE ZA SPRJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA.....	str 112
7. IZVOR PODATAKA.....	str.124

1.OPŠTE INFORMACIJE

a) **NOSILAC PROJEKTA:** „ KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI

REGISTARSKI BROJ: 5-0003124/124

PIB: 02100452

ŠIFRA DJELATNOSTI: 7122 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

ODGOVORNO LICE Zoran Radmilović, izvršni direktor

ADRESA: Servisna zona bb ; HERCEG NOVI

KONTAKT OSOBA: ZORAN ODALOVIĆ

BROJ TELEFONA: 067 341 470

E-mail:krusozona@t-com.me

b) **NAZIV PROJEKTA:** „IZVOĐENJE RADOVA NA RUDARSKIM PROJEKTIMA EKSPLOATACIJE TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA NA LEŽIŠTE „ KRUŠEVICE II“, U ZONI KP-MS KONCESIONA PODRUČJA – LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA NA LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU PPPNOP (SL.LIST CG „OPŠTINSKI PROPISI“ BR. 56/16) “, NOSIOCU PROJEKTA „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI.

LOKACIJA: LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU PPPNOP (SL.LIST CG „OPŠTINSKI PROPISI“ BR. 56/16) “

ADRESA: DIZDAREV DO B.B. HERCEG NOVI

2. OPIS LOKACIJE

Sekretarijat za prostorno planiranje i izgradnju, Opštine Herceg Novi, rješenjem broj: 02-3-350-UP I -434/2018. od 27.11.2018. godine izdao je urbanističko – tehničke uslove za izradu tehničke dokumentacije za „IZVOĐENJE RADOVA NA RUDARSKIM PROJEKTIMA EKSPLOATACIJE TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA NA LEŽIŠTE „ KRUŠEVICE II“, U ZONI KP-MS KONCESIONA PODRUČJA – LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA NA LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU PPPNOP (SL.LIST CG „OPŠTINSKI PROPISI BR. 56/16), NOSIOCU PROJEKTA „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI.

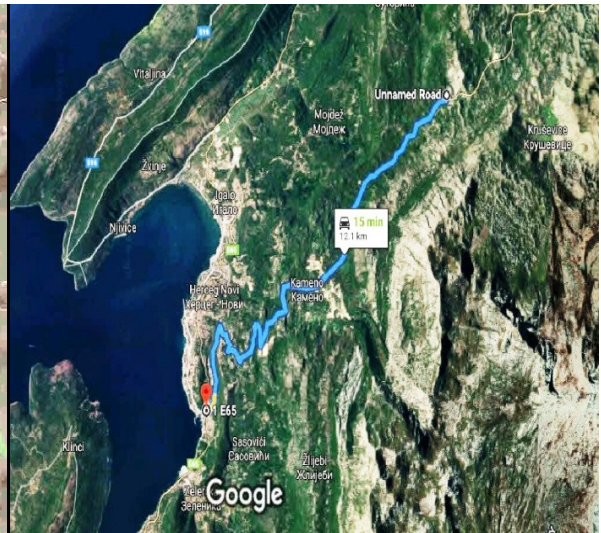
Izvodom lista nepokretnosti, broj 556 - prepis, koji je izdat od Područne jedinice za nekretnine Herceg Novi, broj 109-956-15003/2018, dokazuje se da je „ KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI vlasnik katastarskih parcela 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE, u površini od 40 717 m², katastarski evidentirana kao šuma 4. klase i livada 4. klase, bez tereta i ograničenja.

Predmetna lokacija nalazi se u mjestu Kruševica, Opština Herceg Novi i udaljena je vazdušnom linijom oko 6,5 km od mora. Nalazi se uz magistralni put M-12 Meljine – Petijevići –Sitnica. Ovaj put dio je regionalnog, međunarodnog puta Herceg Novi – Trebinje (dužine oko 40 km) koji povezuje Boku Kotorsku sa Hercegovinom. Od kružnog toka u Meljinama lokacija je udaljena oko 12,00 km i nalazi se sa lijeve strane puta, gledano iz pravca Herceg Novog.

U blizini nema porodičnih kuća.

Predmetna lokacija se nalazi van zone vodoizvorišta i ista ne pripada zaštićenom području.

Na predmetnoj lokaciji nijesu registrovana nepokretna kulturna dobra. Uvidom u raspoloživu dokumentaciju utvrđeno je da na lokaciji nema vidljivih ostataka materijalnih i kulturnih dobara koji bi ukazivali na moguća arheološka nalazišta. Obaveza Nosioca projekta je da ukoliko prilikom izvođenja radova naiđe na ostatke materijalnih i kulturnih dobara obustavi radove i o tome obavjesti nadležni organ za zaštitu spomenika i kulturnih dobara.



Sl. 2.1 – 2.5. Položaj lokacije na Google mapi



Sl.2.6-2.7. Lokacija se nalazi uz regionalni put Herceg Novi - Trebinje



Sl.2.8 - 2.10. Predmetna lokacija i neposredna okolina

a) Postojeće korišćenje zemljišta

Uvidom u priloženu dokumentaciju, kopiju plana, list nepokretnosti broj 556 - prepis, koji je izdat od Područne jedinice za nekretnine Herceg Novi, broj 109-956-15003/2018, dokazuje se da je, „ KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI vlasnik katastarskih parcela 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE, u površini od 40 717 m², katastarski evidentirana kao šuma 4. klase i livada 4. klase, bez tereta i ograničenja.

Ukupna površina katastarskih parcela iznosi **40 717 m²**.



CRNA GORA
UPRAVA ZA NEKRETNINE

PODRUČNA JEDINICA
HERCEG NOVI

Broj: 109-956-15303/2018
Datum: 17.08.2018
KO: KRUŠEVICE

Na osnovu člana 173. Zakona o državnom premjeru i katastru nepokretnosti ("Sl. list RCG" br. 29/07 i "Sl. list CG" br. 32/11 i 45/15), postupajući po zahtjevu BOŽOVIĆ SLAVICE, , izdaje se

LIST NEPOKRETNOSTI 556 - PREPIS

Podaci o parcelama									
Broj	Podbroj	Broj zgrade	Plan Skica	Datum upisa	Poteg ili ulica i kućni broj	Način korišćenja Osnov sticanja	Bon. klasa	Površina m ²	Prilohod
4058	1		27 70	02/02/2009	DIZDAREV DO	Livado 4. klasa KUPOVINA		531	1.12
5058	1		27 70	02/02/2009	DIZDAREV DO	Stane 4. klasa KUPOVINA		40186	20.09
								40717	21.21

Podaci o vlasniku ili nosiocu			
Matični broj - ID broj	Naziv nosioca prava - adresa i mjesto	Osnov prava	Obim prava
6192030010220	D.O. OKRUŠO HERCEG NOVI NIKOLE LJUBIŠRATIĆA 42 HERCEG NOVI Herceg Novi	Svojina	1/1

Ne postoje tereti i ograničenja.

Taksa za ovaj PREPIS je naplaćena na osnovu Tarifnog broja i Zakona o administrativnim taksumu ("Sl. list RCG" br. 55/03, 46/04, 81/05 i 02/06, "Sl. list CG" 22/08, 77/08, 03/09, 40/10, 20/11, 26/11, 56/13, 45/14 i 53/16) u iznosu od 5 EURA. Naplaćena naknada u iznosu od 3 EURA za korišćenje podataka premjera, katastra nepokretnosti i usluga na osnovu člana 174 Zakona o državnom premjeru i katastru nepokretnosti ("Sl. list RCG" 29/07 i "Sl. list CG" 32/11 i 43/15).



Radusinović Mirjana

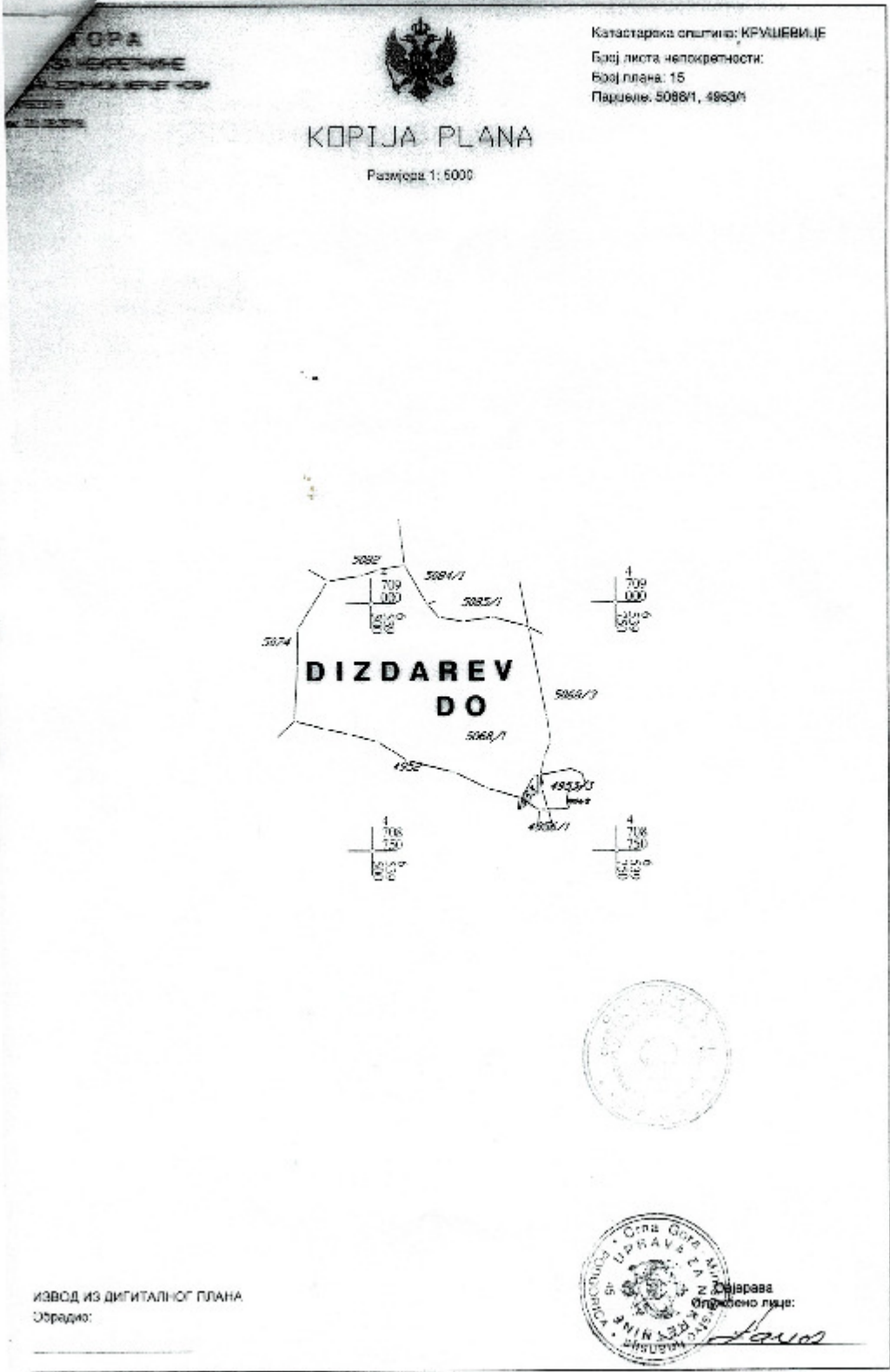
Datum i vrijeme štampe 17.08.2018. 10:16:11



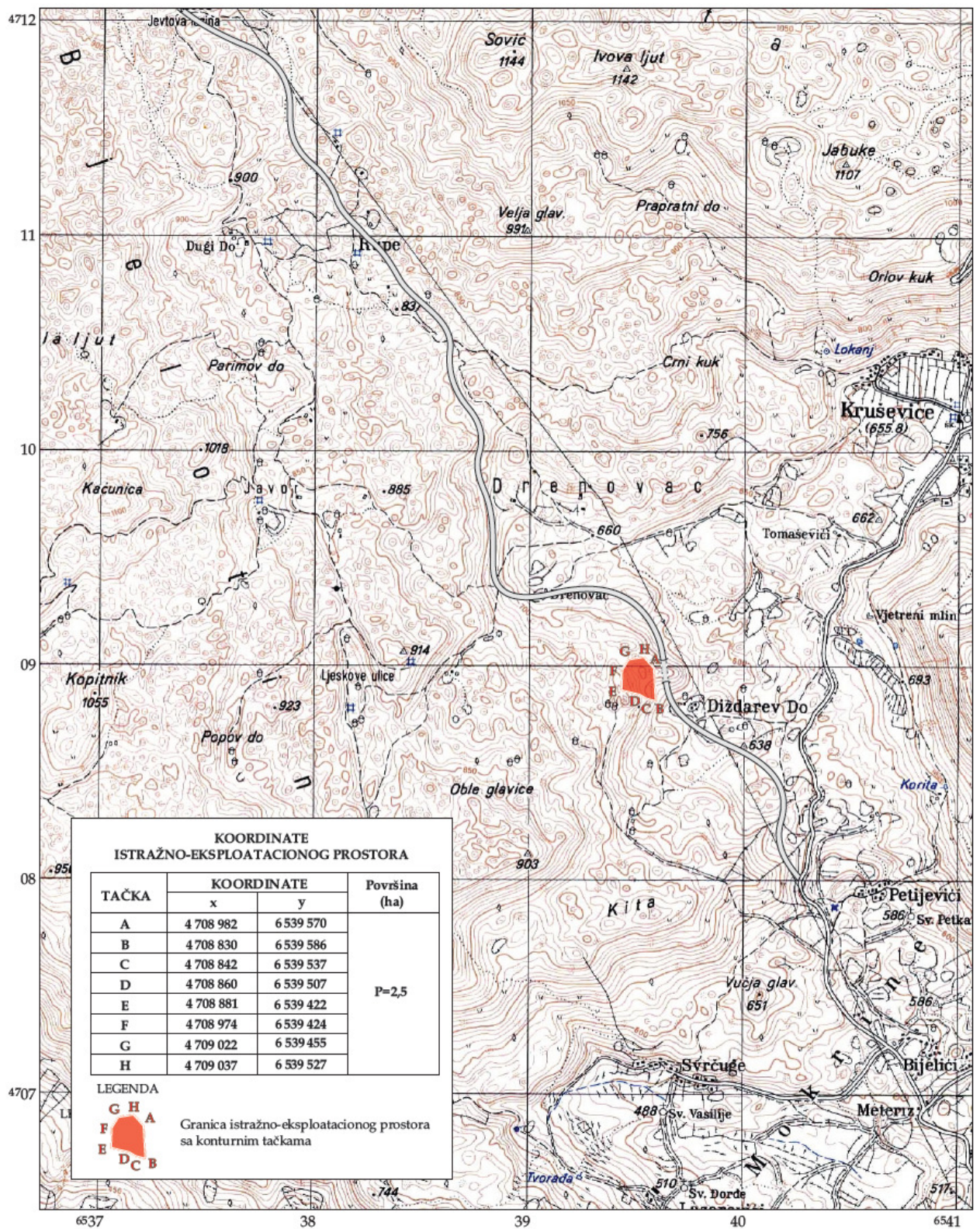
2036712



1/1



Sl.2.12..Kopija plana



Sl.2.13. Situacioni prikaz

b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

Prirodni resursi u okruženju na zadovoljavajućem nivou, u smislu očuvanosti, te da ih treba i dalje pažljivo koristiti.

Tlo

Istražno-eksploatacioni prostor nalazi se na 672 do 759 mm, zahvata površinu od oko 2,5 ha. Kao i širu okolinu karakteriše ga intenzivna karstifikacija i prisustvo karstnih formi: škrapa, uvala i vrtača. Teren je teško prohodan, kamenit i obrastao žbunjem i rijetkom listopadnom šumom, jasenom i cerom, a vrtače su zarasle u šumu. Istražni prostor sa okolinom je bezvodan i bez površinskih tokova. Drenira se preko karstnih formi-ponora, škripova i škrapa. Šire područje se karakteriše oblicima reljefa nastalim kao rezultat intenzivno izražene geotektonske aktivnosti, navlačenja, rasjedanja i, naročito izraženih, egzogenih erozionih procesa. Na istražnom prostoru nema elektro-energetske mreže. U širem prostoru nema stalnih vodotoka i izvora pa se stanovništvo snabdijeva vodom iz bistijerni.

Za prikaz osnovnih klimatskih pokazatelja koji bi mogli karakterisati i lokalnost istražno-eksploatacionog prostora „Kruševice II“, korišćeni su podaci višegodišnjih mjerenja sa najbliže mjerne stanice Herceg Novi. Klimatske odlike hercegnovskog područja uslovljene su njegovim geografskim položajem: nadmorskom visinom, reljefom i blizinom Jadranskog mora. Područje Herceg Novog, kao u ostalom i cijelo Crnogorsko primorje, ima mediteransku klimu, sa dugim, toplim i sušnim ljetima, a blagim i kišnim zimskim periodima. Sniježne padavine su veoma rijetke. Ljetni period karakterišu visoke temperature vazduha, koje u toku jula i avgusta dostižu i preko 35°C. Jasno su izražene klimatske razlike između priobalnog pojasa i zaleđa. Zaleđe se, kao brdovito-planinski kraj, odlikuje oštrijom klimom i većom količinom padavina. U priobalnom dijelu Crne Gore, prosječno je godišnje zastupljeno 110 ljetnih dana, sa temperaturom vazduha 25°C od kojih 29 dana sa maksimalnom dnevnom temperaturom vazduha preko 30°C.

Podaci o geološkim karakteristikama iznijeti su na osnovu podataka koje daje Osnovna geološka karta SFRJ, 1:100.000, list „Dubrovnik“, i Tumač za list „Dubrovnik“. Ležište tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II“, sa užom okolinom, pripada geotektonskoj jedinici Visoki krš. U nešto širem području, prema istoku, jugu i jugoistoku, prisutni su i sedimenti razvića karakterističnog za geotektonsku jedinicu Budva zona. Istražno-eksploatacioni prostor i njegovo uže područje izgrađuju stijene trijasa, jure, krede, kredno-paleogenog fliša, eocena i kvartara.

Trijas

Najstarije stijene predstavljene su *gornjetrijaskim* (T_3) karbonatima i prisutne su južno od istražno-eksploatacionog prostora. U najvećoj mjeri zastupljeni su dolomiti nepoznate debljine, dok su krečnjaci manje zastupljeni. Dolomiti su dijagenetskog tipa, bankoviti do pločasti, u nekim dijelovima i brečasti. Krečnjaci su svijetlosivi, sadrže ostatke megalodona. Kao dio tektonske jedinice Visoki krš, gornjetrijaski sedimenti navučeni su preko kredno-paleogenih sedimenata Budva zone.

Jura

Sedimenti sva tri odjeljka jure predstavljeni su različitim krečnjacima koji se smjenjuju sa dolomitima i izgrađuju kraške oblike reljefa: površi, dolove, vrtače, uvale, škrape, strme odsjeke. **Donja jura (J_1)** predstavljena je dolomitima, dolomitičnim krečnjacima i krečnjacima, koji se međusobno smjenjuju i leže normalno preko gornjetrijaskih karbonata. U nekim dijelovima izdvajana je donjelijaska algalno-sprudna asocijacija sa gastropodima, briozoama, dazikladaceama i foraminiferama. Srednji lijas karakterišu krečnjaci sa ljušturama litiotisa, dok su u gornjim dijelovima lijasa zastupljeni oolitični, dijelom sprudni krečnjaci sa foraminiferama i taumatoporelama. Prema podacima OGK dijelovi ove serije mogu da sadrže glinovite i dijelom bituminozne sedimente. U okviru donje jure mogu se sresti bankovite zone sa ljušturama litiotisa. Debljina sedimenata donje jure kreće se oko 300 m. Prelaz iz lijasa u **Srednju juru (J_2)** je postepen iz kompleksa oolitičnih krečnjaka sa rijetkim proslojcima dolomita. Ovi karbonati predstavljaju tipične plitkovodne sedimente koji sadrže brojne ostatke faune: alge, korale, nerinee, mikrogastropode, foraminifere (tekstularije), dazikladacee (Thaumatoporelle) i dr. Debljina ovih sedimenata iznosi oko 350 m. Oolitični krečnjaci dogera postepeno prelaze u **gornju juru (J_3)**. Niži dijelovi malma izgrađeni su pretežno od pločastih i bankovitih krečnjaka, organo-detritičnih, sa dazikladaceama i foraminiferama. Kroz izradu OGK na osnovu hidrozoa (*Cladocoropsis mirabilis*) izdvojeni su sedimenti kimeridža mikritskog tipa. Mlađim dijelovima gornje jure pripadaju mikriti u smjeni sa dolomitima sa *Clypeina jurasica*, *Salpingoporella anulata* harofitama i dr. Mikriti su u smjeni sa biomikritima i boimikrosparitima sa klipinama. Debljina sedimenata gornje jure iznosi oko 450 m.

Granicu između jurskih i krednih sedimenata predstavljaju jedri krečnjaci sa klipinama i tintininama ili dolomiti. **Donja kreda (K_1)** predstavljena je krečnjacima i dolomitima koji leže normalno preko gornje jure. Počinje tintininskim krečnjacima donjeg valendisa koji prelaze u smjenu krečnjaka i dolomita valendis-otriva. Preko ovih, normalno, leži barem-aptka serija laporovitih krečnjaka, koprolitskih krečnjaka i rjeđi proslojci dolomita. Prisutni su i malo bituminozni dolomitični krečnjaci biomikritskog i biomikrosparitskog tipa kao i horizont krečnjačkih breča. Za visočije nivoe donje krede vezani su ostaci orbitolina, krupnih ostreida, nerinea i salpingoporela (*S. dinarica*), kao i brojni ostaci foraminifera (miliolide, kuneoline) koje karakterišu albsku starost gdje se smjenjuju miliolidski biospariti i mikriti sa ostrakodima i rjeđim foraminiferama koji su značajno dolomitisani i pretvoreni u zrnaste agregate.

Od tvorevina geotektonske jedinice Budva zona (koja je u tektonskom odnosu sa prethodnom), prema podacima OGK list 'Dubrovnik', 1:100 000, južno i jugoistočno od istražnog prostora, izdvojeni su sedimenti *kredno-paleogenog fliša (K, Pc)*, u okviru kojih su konstatovani krečnjaci mikritskog do biosparitskog i biosparruditskog tipa, laporci, pjeskoviti laporci i alevroliti. Jugoistočno i istočno od istražnog prostora otkriveni su sedimenti eocena i to serija heterogenih *krečnjačkih i dolomitskih breča donjeg eocena (E_1)* čiji su fragmenti dolomiti trijasa, oolitični krečnjaci srednje jure, krečnjaci donje krede i dr.

Donjeeocenske breče prelaze u *donjeeocenski fliš (E_1)* preko koga, u tektonskom odnosu (navlaka) leže krečnjaci iz navlake Visoki krš. Litološki članovi ovog fliša su mikriti, pjeskoviti mikriti, intrabiospariti i dr. U širem području često su prisutni kvartarni sedimenti predstavljeni morenskim materijalom i crvenicom. *Morene (gl)* su sastavljene od krečnjačkih blokova, šljunkova i pjeskova a nastale su kao produkt glacijacije za vrijeme pleistocena. *Crvenica (ts)* je akumulirana u dolovima i vrtačama sa promjenljivom debljinom.

Tektonske karakteristike

Šire područje ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice-II“, najvećim dijelom, pripada navlaci Visokog krša gdje je kompleks mezozojskih stijena (od gornjeg trijasa do gornje krede) navučen na Budva zonu. Ugao navlačenja je oko 30° sa hodom preko 10 km. U čeonom dijelu navlaka Visokog krša je izrasjedana nizom poprečnih rasjeda različitog ranga, zbog kojih je i iznos navlačenja nejednak. Zbog različitog intenziteta navlačenja pojedinih blokova često je dolazilo do reduciranja pojedinih stratigrafskih članova (gornji trijas, donja jura) na čelu navlake, kad krečnjaci lijasa ili dogera, direktno, naliježu na paleogeni fliš Budva zone. Zonu navlačenja obilježavaju pojave niza povremenih i stalnih vrela različite izdašnosti.

Zemljište

U granicama ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice I“ nema naselja, zemljište je bez visokog rastinja, kamenito i obraslo grmolikom vegetacijom.

Voda

Na samom ležištu tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II“, kao i na prostoru oko ležišta, stalnih površinskih tokova nema. Istražni prostor sa okolinom je bezvodan i bez površinskih tokova. Drenira se preko karstnih formi-ponora, škripova i škrapa.

Karbonatni sedimenti ležišta „Kruševice II“ po svojoj hidrogeološkoj funkciji uslovljenoj vodopropusnošću, stepenom skaršćenosti i koeficijentom ispucalosti pripadaju dobro vodopropusnim stijenama. Hidrogeološke izolatore predstavljaju tvorevine paleogenog fliša, koji čine hidrogeološke barijere ili prelivne pragove. Duž kontakta ovih stijena, koji je tektonski, zavisno od količine padavina dolazi do stalne ili povremene cirkulacije voda, koje se dreniraju prema moru, odnosno, najnižim tačkama erozionog bazisa. Imajući u vidu prostorni raspored vodopropusnih karbonatnih i nepropusnih flišnih naslaga, kao i hipsometrijski položaj njihovog međusobnog kontakta, može se zaključiti da u hidrogeološkom pogledu ležište „Kruševice I“ ne predstavlja sredinu povoljnu za sakupljanje značajnijih količina podzemne vode, koja bi u procesu eksploatacije pričinjavala poteškoće. Isto tako odbrana površinskog otkopa (kamenoloma) od atmosferskih voda ne iziskuje veliku investiciju ili posebna tehnička rješenja, jer se radi o brdskom površinskom kopu tako da je eventualne probleme te vrste moguće riješiti odvodnim kanalom gravitacionim putem.

Biodiverzitet

Praćenje stanja (monitoring) biodiverziteta ima za cilj njegovo očuvanje, unapređenje i zaštitu, kroz utvrđivanje stanja, promjena i glavnih pritisaka na ovaj važan prirodan resurs iz godine u godinu.

Uvid u postojeće stanje biodiverziteta ostvaruje se putem praćenja stanja i procjene ugroženosti važnih parametara (u ovom slučaju vrsta i staništa), na nacionalnom i međunarodnom nivou što je preduslov za adekvatnu zaštitu i djelovanje.

Zbog nedostatka raspoloživih informacija na mikrolokaciji o biljnom i životinjskom svijetu ovog područja, teško je dati valjanu sliku o njegovoj brojnosti, raznolikosti i stanju.

Na samoj mikrolokaciji nijesu registrovane zaštićene, rijetke ili ugrožene biljne i životinjske vrste, kao ni posebno vrijedne biljne zajednice.

Na samoj mikrolokaciji, preovladavaju heliofilni elementi, grmovi i prizemno bilje. Zavisno od stepena degradacije varira i floristički sastav gariga. Opštiji pregled izgledao bi:

- *Salvia officinallis* L., pelin, žalfija - upotrebljava se u narodnoj medicini;
- *Cistus salvifolius* L., kaduljasti bušini;
- *Cistus villosus* L., običan bušini;
- *Artemisia absinthium* L., asenac,
- *Euphorbia wulfenii* Hoppe, veliki mliječar;
- *Inula viscosa* L., bušiniac ili bušina;
- *Tanacetum cinerariifolium* Schultz- Bip., buhač - endem Jadrana;
- *Helichrisum italicum* Guss., smilje.

U vegetaciji gariga susreću se i elementi makije: mali i veliki vrijes, ružmarin, žukva, mirta, kleka, gluhač. U gušćim sastojinama gariga nalaze se i listopadne vrste kao pratioci ili prelazni elementi. Najčešći listopadni elementi su:

- *Acer monspessulanum* L., maklen;
- *Sorbus domestica* L., oskoruša;
- *Quercus lanuginosa* Thuill., hrast medunac;
- *Ulmus campestris* L., brijest;
- *Celtis australis* L., košćela;
- *Coronilla emerus* var. *emeroides* Boiss. et Sp., šibika;
- *Colutea arborescens* L., pucalica;
- *Ailanthus glandulosa* Desf., pajasen.

Od četinarskih florističkih elemenata karakteristični za obalni pojas su:

- *Pinus halepensis* Mill., alepski ili bijeli bor - javlja se do 460 m.n.m.;
- *Pinus nigra* Arnold, crni bor - endemična podvrsta *P. nigra* ssp.;
- *Pinus pinaster* Sol., primorski bor;
- *Pinus pinea* L., pinija - iako naseljava i suve, stjenovite terene najbolje uspijeva na dubokim, plodnim i vlažnim zemljištima;
- *Cupressus sempervirens* L., čempres - sa dva varijeteta;

Funkcionisanje predmetnog projekta dodatno neće uticati na postojeći ekosistem kao i na veći dio njegovih komponenti.

Zaštićene biljne vrste u široj zoni predmetne lokacije

U široj zoni predmetne lokacije registrovano je prisustvo sljedećih zaštićene biljne vrste (Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta "Sl. list RCG", br. 76/06):

- *Vincetoxicum huteri* Vis. & Ascherson -Huterova divlja papričica (uvala Mirišta, makija),
- *Salsola kali* L.-Solnica (Pržno, plaža),

- *Cakile maritima* DC. – morgruša (Pržno, pješćana plaža),
- *Euphorbia dendroides* L. - drvenasta mlječika, *Ophrys araneola* Rchb. – kokica (Radovići, makija, gariga),
- *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *cornuta* (Steven) E. G. Camus – pčelica (Radovići, makija, gariga),
- *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *montenegrina* Bauman & Kunkele - crnogorska pčelica (Radovići, makija, gariga),
- *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *sphgodes* – pčelica (Rose, gariga),
- *Orchis morio* L. subsp. *Morio*- mirisni kaćunak (Pržno, gariga; Radovići, makija),
- *Orchis provincialis* Balb. – gorocvijet (Radovići, makija),
- *Orchis quadripunctata* Cyr. ex Ten. – kaćunak (Rose, gariga; Pržno, gariga),
- *Serapias cordigera* L. – kukavica (Radovići, makija, gariga),
- *Polygonum maritimum* L. -morski troskot (Pržno, pješćana plaža),
- *Cyclamen hederifolium* Aiton – klobučac (Pržno, makija),
- *Cyclamen repandum* Sm. -mali klobučac, skrž (Pržno, makija),
- *Echinophora spinosa* L. - ježika, bodljivec (Trašte, morski pijesak),
- *Eryngium maritimum* L. -morski kotrljan (Pržno, plaža).

Fauna

Nažalost, za predmetnu lokaciju i njeno bliže okruženje ne postoje podaci o fauni – životinjskom svijetu.

Evidentirana su staništa i zoocenoze nekih rijetkih ptica. To se u prvom redu odnosi na čiope (crnu i veoma rijetku, blijedu čiopu) i laste (više gradsku lastu a u manjoj mjeri, rinogrlu). Karakteristična su još čavka i obični vrabac a na nekim lokacijama i jata „podivljalih“ domaćih golubova.

Posebne zoocenoze uočene su u zoni priobalnog pojasa. Fauna se odlikuje prisustvom „agrarnih“ vrsta (ševe, trepteljke i zebe, kod ptica; poljske voluharice i krtice, kod sisara; dnevni leptiri i popci, kod insekata), kao i tzv. sinantropnim vrstama (one koje su se prilagodile životu uz čovjeka), kao što su gugutka, vrana, svraka, obični vrabac, fazan (introdukovani), zatim pacov i kućni miš, te insekti vezani za otpatke, kao što su buba švaba i medvjedić.

Stanje ovih staništa je stabilno, u principu staništa nisu posebno ugrožena, mada lokalno i povremeno može doći do negativnih uticaja štetnih otpadaka ako se isti pravilno ne odlažu ili neutrališu.

2.7. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine

Apsorpcionog karakteristike prirodne sredine na predmetnoj lokaciji su su relativno dobre.

Predmetna lokacija se nalazi u U ZONI KP-MS KONCESIONA PODRUČJA – LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA NA LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU

PPPNOP (SL.LIST CG „OPŠTINSKI PROPISI BR. 56/16), NOSIOCU PROJEKTA „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI

-Predmetna lokacija se ne pripada poljoprivrednom zemljištu.

-Priobalne zone i morska sredina su udaljene vazdušnom linijom oko 6,5 km..

-U blizini lokacije nalaze se šumska i planinska područja.

-Na predmetnoj lokaciji nema zaštićenih područja.

-Područje nije obuhvaćeno mrežom Natura 2000.

-Predmetno područje se nalazi u nenaseljenoj zoni.

-Na predmetnoj lokaciji nijesu registrovana nepokretna kulturna dobra. Uvidom u raspoloživu dokumentaciju utvrđeno je da na lokaciji nema vidljivih ostataka materijalnih i kulturnih dobara koji bi ukazivali na moguća arheološka nalazišta. Obaveza Nosioca projekta je da ukoliko prilikom izvođenja radova naiđe na ostatke materijalnih i kulturnih dobara obustavi radove i o tome obavjesti nadležni organ za zaštitu spomenika i kulturnih dobara.

3. OPIS PROJEKTA

a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Lokacija

Predmetna lokacija prema listu nepokretnosti broj 556 - prepis, koji je izdat od Područne jedinice za nekretnine Herceg Novi, broj 109-956-15003/2018, dokazuje se da je, „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI vlasnik katastarskih parcela 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE, u površini od 40 717 m², katastarski evidentirana kao šuma 4. klase i livada 4. klase, bez tereta i ograničenja.

U cilju utvrđivanja količina i kvaliteta rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II“, vršena su geološka istraživanja uz primjenu različitih metoda istraživanja. Za potrebe izrade Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice II“, stanje 31.12.2018. godine (br. 04-450/1 od 11.04.2019. godine), pored prikupljenih novih podataka o ležištu i kvalitetu tehničko-građevinskog kamena, korišćeni su i svi podaci iz ranije izvedenih istraživanja (prilog 6). Istraživački proces sproveden je u skladu sa Aneksom projekta detaljnih geoloških istraživanja tehničko-građevinskog kamena na ležištu „Kruševice-II“, koji je urađen prema uslovima i zahtjevima traženim Pravilnikom o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina („Sl. list SFRJ“ 53/79, članovi 189. do 191.). Za potrebe izrade Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice II“, kod Herceg Novog, stanje 31.12.2018. godine, pored analiziranja i korišćenja ranije postignutih rezultata, urađeni su novi radovi i istraživanja.

U sprovođenju procesa detaljnih geoloških istraživanja predviđene su i realizovane sljedeće grupe radova:

- geodetski radovi,
- geološki radovi (terenski i kabinetski),
- geološki i rudarski istražni radovi, i
- laboratorijski radovi.

Geodetsko snimanje terena ležišta „Kruševice II“, kod Herceg Novog, izvršeno je u februaru 2019. godine. Situacioni plan ležišta, razmjere 1:1.000, urađen je za površinu od 2,5 ha. *Geološki radovi* su se odnosili na terenska i kabinetska proučavanja i obradu podataka kojima se definišu osnovni parametri ležišta, proračun rezervi, utvrđivanje kvaliteta i iskorišćenja stijenske mase. U okviru grupe geoloških radova vršeni su terenski i kabinetski radovi.

Na topografskoj osnovi 1:1.000 izvedeno je detaljno geološko kartiranje za prostor od oko 2,5 ha. Na topografskoj osnovi su prikazani svi bitni geološki podaci za sagledavanje položaja ležišta u prostoru i prisustvo diskontinuiteta (rasjeda i pukotina). Iz ležišta „Kruševice II“, kod Herceg Novog, za potrebe izrade Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice II“, kod Herceg Novog, stanje 31.12.2018. godine, (pored ranije uzetih proba, i to jedne za kompletnu i pet za djelimične analize, koje su bile potrebne za izradu Elaborate o rezervama, stanje 31.12.2010.godine), uzeta je jedna proba za kompletna laboratorijska ispitivanja fizičko-mehaničkih karakteristika tehničko-građevinskog kamena. Proba za kompletna ispitivanja

sastoje od četiri kocke dimenzija 25x25x25 cm, sa oznakom K IIK/19. Takođe, uzeta je i tehnološka proba za ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina drobljenog frakcionisanog kamenog agregata i drobljenog frakcionisanog agregata za izradu betona.

U okviru kabinetskih geoloških radova analizirani su, obrađeni i interpretirani podaci ranijih geoloških istraživanja, a potom i podaci do kojih se došlo u procesu detaljnih geoloških istraživanja ležišta i izvršena sinteza saznanja. Izvršen je proračun rezervi tehničko-građevinskog kamena, obrađeni rezultati ispitivanja kvaliteta kamena i urađena tehničko-ekonomska ocjena ležišta. U okviru kabinetskih geoloških radova urađena je i tehnički obrađena grafička dokumentacija.

U okviru rudarskih istražnih radova izvedena je probno-eksploataciona etaža. Lokacija za *probno-eksploatacionu etažu* određena je na osnovu do sada izvedenih radova na istražno-eksploatacionom prostoru, kao i na osnovu pretpostavke da će se na ovoj lokaciji izradom probno-eksploatacione etaže doći do valjanih podataka o iskorišćenju stijenske mase u agregate različitih dimenzija, i da će prikupljeni podaci biti reprezentativni za tehnološka ispitivanja.

Od laboratorijskih radova izvršena su kompletna ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava kamena i tehnološka ispitivanja na jednoj probi. Fizičko-mehanička svojstava tehničko-građevinskog kamena ispitivana su u Laboratoriji za kamen i agregat Instituta IMS u Beogradu (Dokumentacioni materijal). Ispitivanja su vršena saglasno odredbama člana 190 Pravilnika... ('Sl. list SFRJ', br. 53/79) i važećim standardima.

Tabela br. 3.1: Lokacija uzete probe za potrebe izrade Elaborata o rezervama, stanje 31.12.2018.godine, K IIK1/19, u ležištu tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II”, kod Herceg Novog

Terenska oznaka probe	Laboratorijska oznaka probe	K o o r d i n a t e		karakter probe
		x	y	
K II-1K/19	KIA0007/19-TGK	4 708 885	6 539 552	kompletna

Proračun rezervi tehničko-građevinskog kamena

Proračun rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu “Kruševice II”, zasnovan je na podacima prikupljenim kroz detaljna geološka istraživanja izvršena u toku 2019. godine, primjenom različitih metoda istraživanja i podacima dobijenim kroz laboratorijska ispitivanja kvaliteta sirovine (Dokumentacioni materijal). Na osnovu kriterijuma propisanih Pravilnikom o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima (“Sl. list SFRJ“, br. 53/79), član 4. (opšti) i član 188. (posebni kriterijumi za tehničko-građevinski kamen), ležište “Kruševice II”, svrstano je u prvu grupu - prva podgrupa, koja se odnosi na sedimentna i metamorfna ležišta tehničko-građevinskog kamena karbonatnog sastava. Na osnovu primijenjenih metoda istraživanja i prema gustini mreže i broju uzoraka na kojim su izvršena ispitivanja osobina kvaliteta mineralne sirovine, na osnovu kriterijuma iz člana 189., 190. i 191. istog Pravilnika, dostignuti stepen istraženosti ležišta “Kruševice II”, odgovara kategorijama B i C₁. Spoljna kontura ležišta izvučena je na osnovu: upoznatih geoloških uslova, uticaja geoloških istražnih radova, kvaliteta sirovine ispitivanog na probama iz tih radova, regulisanih imovinsko-pravnih odnosa, odnosno granice eksploatacionog polja, kao i krajnjim - završnim nivoom otkopavanja.

U rezerve B kategorije uvršten je najveći dio rezervi ležišta „Kruševice II”, na kome su izvršena detaljna geološka istraživanja. Granica rezervi B kategorije dobijena je povezivanjem mjesta sa kojih su uzete probe za ispitivanje kvaliteta sirovine (istražni raskopi). Pošto rastojanja između istražnih radova, odnosno mikrolokacija gdje je izvršeno oprobavanje stijenske mase ne prelaze 200 m, dopuštenih za B kategoriju ležišta tehničko-građevinskog kamena prve grupe - prve podgrupe, na prikazani način izvučena je unutrašnja kontura ležišta u kojoj rezerve pripadaju B kategoriji. Unutrašnja kontura se, u sjevernom, istočnom i južnom dijelu poklapa sa granicom istražno-eksploatacionog prostora. U C₁ kategoriju, u istočnom dijelu ležišta, svrstane su rezerve dobijene neograničenom ekstrapolacijom na konture B kategorije rezervi iz unutrašnje konture ležišta do granice istražno-eksploatacionog prostora. Po kontinuitetu i po padu, kontura je izvučena po procijenjenoj završnoj kosini budućeg kopa od 60⁰, a na površini počinje od granice istražno-eksploatacionog prostora. Paralelno njoj izvučena je i unutrašnja kontura ležišta, odnosno granica rezervi B i C₁ kategorije. Na osnovu situacionog plana površinskog kopa „Kruševice II”, urađenog u februaru 2019. godine, po dubini je najniža izvučena kontura ležišta na nivou od 672 mnv, pa su rezerve obračunate po dubini do kote 675 mnv, što je diktirano morfologijom i geološkom građom prostora, kao i u međuvremenu izvedenim novijim istražnim radovima, odnosno njihovim položajem i uticajem. Samim tim i rezerve koje su obračunate biće uvećane u odnosu na rezerve koje su obračunate u Elaboratu o rezervama, sa stanjem 31.12.2010.godine.

Metoda proračuna rezervi

Proračun rezervi tehničko-građevinskog kamena u konturama ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II”, urađen je po metodi vertikalnih paralelnih profila. Ležište je podijeljeno na međuprofilne blokove sa 6 vertikalnih paralelnih profila, koji su postavljeni po azimutu od 87° i oznakama od 1-1' do 5-5'. Rastojanje između profilskih linija iznosi od 25 m (između profila 4-4' i 5-5') do 46 m (između profila 1-1' - 2-2'; 2-2' - 3-3' i 3-3' - 4-4'). Po dubini, rudno tijelo je ograničeno na nivo od 675 m.n.m. Za B kategoriju rezervi, ležište je profilskim linijama podijeljeno na ukupno šest međuprofilskih blokova (B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6), a rezerve C₁ kategorije su proračunate na ukupno četiri proračunska bloka (C₁-1, C₁-2, C₁-3, C₁-4). Upravno na proračunske profile postavljen je jedan uzdužni profil A-B, azimuta 174°, koji je orijentisan u pravcu sjever-jug, i na kome su označena rastojanja između proračunskih profila, njihov položaj i oznake proračunskih blokova. Nakon okonturivanja ležišta i izvršene kategorizacije rezervi proračun je izvršen posebno za svaku kategoriju, a prema izdvojenim proračunskim blokovima. Proračun rezervi odabranom metodom vertikalnih presjeka - profila zahtijevao je mjerenje površina rudnog tijela na profilima za svaku kategoriju izdvojenih rezervi na profilu.

Ukoliko se površine na susjednim presjecima - profilima ne razlikuju za više od 40% zapremine blokova računamo po formuli prizme (F₁), a ako je razlika veća od 40% koristimo formulu zarubljene piramide (F₂):

$$F_1 : V_i = \frac{S_{i-1} + S_i}{2} * l_i$$

$$F_2 : V_i = \frac{S_{i-1} + S_i + \sqrt{S_{i-1} * S_i}}{3} * l_i$$

gdje su:

V_i – zapremina između dva paralelna presjeka - profila, m³;

S_{i-1} i S_i - površine rudnog tijela na susjednim presjecima, m^2 ;
 l_i - rastojanje između presjeka $i-1$ i presjeka i , m.

Zapremine perifernih blokova B-1, C₁₋₁ i C₁₋₄, računane su po formuli za izračunavanje piramide svedene na nultu tačku :

$$F_3 : V_p = \frac{S}{2} \cdot h$$

gdje je:

V_p – zapremina prizme (m^3);

h – visina (m).

Zapremina perifernog bloka B-6 je izračunata po formuli Prokofjeva:

$$F_4 : V_p = S_p \cdot \frac{S_n}{2 \cdot l_n}$$

gdje je:

V_p – zapremina perifernog bloka (m^3);

S_p – površina projekcije perifernog bloka (m^2);

S_n – površina krajnjeg presjeka – profila (m^2);

l_n – dužina krajnjeg presjeka – profila (m).

Sabiranjem zapremina svih blokova dobijena je ukupna zapremina ležišta tehničko-građevinskog kamena, odnosno dobijene su ukupne rezerve B i C₁ kategorije tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II”, kod Herceg Novog.

Tabelarni prikaz postupka proračuna rezervi

Postupak proračuna rezervi B kategorije

Tabela br. 3.2.: Proračun rezervi B kategorije metodom paralelnih profila ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II”, Herceg Novi

Blok	Presjek-profil	Površina rudnog tijela u presjeku, m^2	Rastojanje između presjeka, m	Razlika površina na presjecima, %	Tip formule za proračun	Zapremina bloka, m^3	Rezerve A-G kamena, m^3
B - 2	1-1'	2.349	46	10,20	F ₁	114.195	114.195
	2-2'	2.616					
B - 3	2-2'	2.616	46	21,01	F ₁	136.344	136.344
	3-3'	3.312					
B - 4	3-3'	3.312	46	8,93	F ₁	146.579	146.579
	4-4'	3.061					

B - 5	4-4'	3.061	25	67,26	F ₂	48.453	48.453
	5-5'	1.002					
Ukupno:							445.571

Tabela br. 3.3.: Proračun rezervi perifernog bloka B-1 ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II“, Herceg Novi, po formuli za izračunavanje zapremine piramide svedene na nultu tačku

Blok	Presjek-profil	Površina rudnog tijela u presjeku, (m ²)	Visina, (m)	Zapremina, m ³	Rezerve T-G kamena, m ³
B-1	1-1'	2.349	11	12.920	12.920
Ukupno:					12.920

Tabela 3.4.: Proračun rezervi B kategorije perifernog bloka B-6 ležišta tehničko-građevinskog kamena metodom Prokofjeva ležišta „Kruševice II“, Herceg Novi

Blok	Presjek-profil	Površina rudnog tijela u presjeku, m ²	Površina projekcije perifernog bloka, m ²	Dužina presjeka, m	Zapremina, m ³	Rezerve T-G kamena, m ³
B - 6	5-5'	1.002	1.539	75	10.281	10.281
Ukupno:						10.281

Ukupne geološke rezerve B kategorije tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II“, kod Herceg Novog, iznose 468.772 m³.

Postupak proračuna rezervi C₁ kategorije

Tabela br. 3.5.: Proračun rezervi C₁ kategorije metodom paralelnih profila ležišta tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II“, Herceg Novi

Blok	Presjek-profil	Površina u presjeku, m ²	Rastojanje između presjeka, m	Razlika površina na presjecima, %	Tip formule za proračun	Zapremina bloka, m ³	Rezerve A-G kamena, m ³
	2-2'	1.374	46	58,51	F ₂		

C ₁ - 2	3-3'	2.167				80.753	80.753
C ₁ - 3	3-3'	2.167	46	23,97	F ₁	107.755	107.755
	4-4'	2.518					
Ukupno:							188.000.5

Tabela br. 3.6.: Proračun rezervi C₁ kategorije u perifernim blokovima C₁-1 i C₁-4 ležišta tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice II“, Herceg Novi, po formuli za izračunavanje zapremine piramide svedene na nultu tačku

Blok	Presjek-profil	Površina rudnog tijela u presjeku, (m ²)	Visina, (m)	Zapremina, m ³	Rezerve T-G kamena, m ³
C1-1	2-2'	1.374	46	31.602	31.602
C1-4	4-4'	2.518	10	12.590	12.590
Ukupno					44.192

Ukupne geološke rezerve C₁ kategorije tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II“, kod Herceg Novog, iznose 232.700 m³.

Tabelarni pregled ukupnih geoloških rezervi

U narednoj tabeli date su proračunate rezerve B i C₁ tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II“, kod Herceg Novog, po blokovima i kategorijama:

Tabela br. 3.7: Rezerve tehničko-građevinskog kamena B i C₁ kategorije po proračunskim blokovima i ukupne rezerve u ležištu

Blok	Rezerve kategorije, B m ³	Blok	Rezerve kategorije, C ₁ m ³	Rezerve B+C ₁ kategorije, m ³
B-1	12.920			
B-2	114.195	C ₁ -1	31.602	
B-3	136.344	C ₁ -2	80.753	
B-4	146.579	C ₁ -3	107.755	
B-5	48.453	C ₁ -4	12.590	
B-6	10.281			
Ukupno:	468.772		232.700	701.472

Proračun eksploatacionih rezervi

Eksploatacione rezerve su računane tako što su od geoloških rezervi oduzeti gubici pri eksploataciji, odnosno kao proizvod geoloških rezervi i koeficijenta iskorišćenja pri eksploataciji mineralne sirovine iz ležišta (*k*). Ovi podaci su zasnovani na osnovu praćenja

eksploatacije i stepena iskorišćenja u toku izrade probno-eksploatacione etaže, odnosno gubicima korisne sirovine u procesu njene eksploatacije. Procijenjeni koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji iznosi 0,9.

Primijenjujući projektovani koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji (k), eksploatacione rezerve tehničko-građevinskog kamena (Q_e) u ležištu „Kruševice II”, računata su prema sledećem obrascu:

$$Q_e = Q \times k$$

$$Q_e = 701.472 \text{ m}^3 \times 0,9$$

$$Q_e = 631.325 \text{ m}^3$$

gdje su:

Q_e – eksploatacione rezerve;

Q – geološke bilansne rezerve tehničko-građevinskog kamena;

k – koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji;

Ukupne eksploatacione rezerve u ležištu tehničko-građevinskog kamena „Kruševice II”, kod Herceg Novog, iznose 631.325 m³. U narednoj tabeli dat je pregled strukture rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II”, kod Herceg Novog:

Tabela br. 3.8.: Struktura geoloških, bilansnih i eksploatacionih rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Kruševice II”, stanje 31.12.2018. godine

Rezerve	Kategorija		Ukupne rezerve t-g kamena, m ³
	B	C ₁	
Geološke	468.772	232.700	701.472
Bilansne	468.772	232.700	701.472
Eksploatacione	421.895	209.430	631.325

Ocjena kvaliteta uzoraka tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Kruševice II“

Na osnovu dobijenih rezultata, karakteristike tehničko-građevinskog kamena ocijenjene su na sledeći način:

Stijenska masa je mineraloško-petrografskim pregledom određena kao mikritski krečnjak, mikrokristalaste strukture i masivne teksture (KIA0044/11TGK).

- Zapreminska masa sa porama i šupljinama kreće se u opsegu od 2,658 g/cm³ do 2,675 g/cm³. Srednja vrijednost iznosi 2,666 g/cm³. Ova vrijednost definiše ispitivani kamen kao težak.
- Zapreminska masa bez pora i šupljina je određena za jednu kompletnu analizu i iznosi 2,695 g/cm³.
- Koeficijent zapreminske mase je određen za kompletnu analizu i iznosi 0,989.
- Poroznost je određena za kompletnu analizu i iznosi 1,3 %. Ova vrijednost određuje kamen kao kompaktn.
- Upijanje vode kreće se u granicama od 0,14% do 0,24 %. Srednja vrijednost iznosi 0,19 %. Ocjenjuje se da je upijanje vode vrlo malo.
- Čvrstoća na pritisak suvih uzoraka se kreće u opsegu od 90 MPa do 164 MPa. Srednja vrijednost izmjerenih pritisnih čvrstoća iznosi 132 MPa i svrstava ovaj kamen u grupu sa srednje visokom vrijednosti čvrstoće na pritisak.
- Čvrstoća na pritisak u vodom zasićenom stanju se kreće u opsegu od 85 MPa (KIA 0049/11 TGK) do 138 MPa (KIA 0048/11 TGK). Srednja vrijednost izmjerenih pritisnih čvrstoća iznosi 108 MPa i ocjenjuje se kao srednje visoka.

- Čvrstoća na pritisak nakon 25 ciklusa smrzavanja određene je za kompletnu analizu i iznose od 104 Mpa do 111 Mpa, srednja vrijednost 107 Mpa, što predstavlja srednje visoku vrijednost.
- Vrijednosti otpornosti prema habanju brušenjem se kreću u granicama od 13,48 do 17,93 cm³/50 cm². Srednja vrijednost iznosi 15,56 cm³/50 cm² i određuje kamen kao tvrd.
- Kamen je postojan na dejstvo mraza i kristalizacije Na-sulfata.
- Vrijednost koeficijenta LA je određena za kompletnu analizu za gradaciju B i iznosi 24,0 %.
- Kamen ne sadrži nedozvoljene sadržaje sulfida, sulfata i hlorida, bitnih za upotrebljivost agregata za beton.

Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja, frakcionisani drobljeni kameni agregat, zadovoljava zahtjeve standarda:

- U.E4.014 (izrada habajućih slojeva od asfaltnog betona po vrućem postupku); U.E9.021 (izrada gornjih nosećih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku);
- B.B2.010 (separisani agregat – granulat, za beton) i može se upotrijebiti za izradu:

- habajućih slojeva od asfaltnog betona,
- gornjih nosećih slojeva od bitumeniziranog materijala,
- armiranog betona,
- prednapregnutog beton

Ograničenje površinskog kopa

Ležište tehničko-građevinskog kamena "Kruševice II" pozicionirano je na lijevoj strani regionalnog puta R 429 Herceg Novi – Trebinje sa nagibom terena prema jugoistoku. Karakterišu ga svojstva koja su prepoznatljiva kod brdskog tipa ležišta, sa visinskim ograničenjem prostiranja mineralne sirovine definisanim geološkim elaboratom od 675 mnv do 759 mnv. Teren oivičen granicom istražno-eksploatacionog prostora najviši je u krajnjem sjeverozapadnom dijelu i njegova visina iznosi 759 mnv, dok je najniža zona evidentirana u centralnom dijelu krajnje južne konturne linije AB i iznosi 688 mnv. U skladu sa raspoloživom geološkom dokumentacijom kao i uputima koji su dobijeni od strane Investitora predviđeno je da se izvrši projektovanje najoptimalnije konture površinskog kopa unutar granica koje definišu prostor opredjeljen za izvođenje istražnih i eksploatacionih radova uz uvažavanje donje granice prostiranja mineralne sirovine. Projektno rješenje površinskog kopa sa završnim stanjem mora zadovoljiti graničnu dubinu prostiranja mineralne sirovine od 675 mnv, što direktno uslovljava da najniža etažna ravan ne smije biti niža od navedene kote. Konturu površinskog kopa koji je predmet ovog projekta takođe pored navedenih faktora opredjeliće i godišnji kapacitet proizvodnje koji je naveden projektnim zadatkom a koji iznosi 20 000 m³čm odnosno 30 000 m³rm kamenog agregata. U fazi projektovanja površinskog kopa na ležištu "Kruševice II" pristupilo se odabiru rješenja kojim će se maksimalno iskoristiti rezerve tehničko građevinskog kamena uz poštovanje kriterijuma racionalnosti i ekonomičnosti, sa uvažavanjem svih propisa koji su definisani Zakonom o rudarstvu i važećim podzakonskim aktima koji se odnose na predmetnu oblast. Parcele obuhvaćene granicama istražno eksploatacionog prostora nisu naseljene i na njima nije evidentirano prisustvo infrastrukturnih objekata, prekrivene su niskim grmolikim rastinjem i nisu adekvatne za poljoprivrednu proizvodnju što izuzetno pogoduje u smislu skraćenja procedure koja predhodi otpočinjanju eksploatacionih radova. Nenaseljenost terena koji je predviđen za istražno eksploatacione aktivnosti eliminiše

proceduru iseljavanja lokalnog stanovništva i proceduru eksproprijacije objekata i zemljišta a pozitivno utiče i na cijenu koštanja finalnog proizvoda. U neposrednoj blizini južne i jugoistočne konturne granice nalazi se predhodno pomenuti regionalni put R 429 i tunel dužine 150 m ali prilikom definisanja eksploatacione zone predviđeno je da najbliža tačka izvođenja radova ne bude bliža zoni puta u radijusu od 120 m. Uvažavajući predhodnu činjenicu prilikom projektovanja rudarskih aktivnosti i pratećih mjera, strogo će se kontrolisti da predmetne aktivnosti ne ugroze funkcionisanje ljudi i vozila, kao i stabilnost samog infrastrukturnog objekta. Predviđeno je da se zbog blizine navedenog putnog pravaca smjer napredovanja fronta rudarskih radova usmjeri prema sjeverozapadnoj zoni ležišta, suprotno od strane na kojoj je pozicioniran predmetni objekat. Adekvatnom primjenom projektnih rješenja i zaštitnih mjera obezbjediće se sigurnosni parametri koji će zaštititi okolinu budućeg površinskog kopa od svih potencijalnih opasnosti i štetnosti. Kod ograničenja ležišta „Kruševice II“ projektovanom konturom površinskog kopa vodilo se računa o odabranim konstruktivnim parametrima, radnoj sredini, vladajućim geološkim i geomehaničkim prilikama u ležištu i okruženju. Okonturenje neophodnih rezervi ležišta za granice projektovanja od osam godina, izvršeno je na definisanim geološko-obračunskim profilima od 1-1' do 18-18', na kojima je i definisano napredovanje rudarskih radova po godinama, kao i za cjelokupni razmatrani period eksploatacije. Profili su projektovani sa pravcem pružanja sjever-jug i približno su upravni na generalni smjer pružanja terena, tako da su reprezentativni za obračun masa po godinama, sagledavanje dinamike i koraka napredovanja rudarskih radova. Neophodno je naglasiti da je u cilju izvođenja geoloških istraživanja koja su se vršila u predhodnom periodu izrađena infrastruktura koja će biti adaptirana i korišćena za potrebe buduće eksploatacije. U predhodnom periodu formiran je pristupni put koji povezuje zonu ležišta „Kruševice II“ sa regionalnim putem R 429 što izuzetno pogoduje skraćenju pripremnih aktivnosti koje predhode eksploatacionim aktivnostima. Predmetni put izveden je neposredno ispod južne granice istražno-eksploatacionog polja kroz pet serpentinskih krivina omogućuje pristup osnovnoj i pomoćnoj mehanizaciji. U cilju postizanja optimalnih uslova za izvođenje pojedinačnih tehnoloških operacija, projektnim rješenjem izvršiće se prilagođavanje postojeće infrastrukture potrebama buduće eksploatacije. Takođe neposredno uz zonu puta izvršeno je raščišćavanje terena i formiran je plato na zemljištu čiji je vlasnik Investitor a koje je izuzetno pogodno za smještaj opreme i mehanizacije kao i za smještaj zaposlenih lica.

Odabir i Verifikacija konstruktivnih parametara na P.K. „Kruševice II“

Izbor konstruktivnih parametara površinskog kopa izvršen je na osnovu fizičko-mehaničkih i geomehaničkih karakteristika radne sredine, definisanih granica geoloških rezervi i načina zalijeganja mineralne sirovine, pada razvijenih litoloških članova, tektonike ležišta, granične dubine površinskog kopa, primijenjenog sistema eksploatacije kao i definisanog godišnjeg baznog kapaciteta. Takođe prilikom izbora konstruktivnih parametara i definisanja radne figure površinskog kopa odnosno geometrije radilišta vodilo se računa da tehničko eksploatacione karakteristike opreme i mehanizacije kojom raspolaže Investitor mogu zadovoljiti potrebe buduće eksploatacije.

Visina etaže (h) je jedan od najvažnijih parametara kako prilikom otvaranja i razrade ležišta tako i u fazi redovnog organizovanja i izvođenja rudarskih radova. Visina etaže i vertikalna podjela sa definisanjem broja etaža zavise od debljine mineralne sirovine u ležištu, kao i od tehničko-eksploatacionih karakteristika primijenjene rudarske opreme, prvenstveno otkopno-utovarne mehanizacije. Odabirom najoptimalnije visine etažnih ravni u datim uslovima mora se obezbjediti sigurnost izvođenja rudarskih radova, visok kapacitet i pouzdan rad utovarne i transportne mehanizacije odnosno sistema bager-kamion sa minimalnim pomoćnim

operacijama i uz ostvarenje minimalnih troškova. U površinskim kopovima za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena visine etaža variraju u zavisnosti od navedenih uticajnih faktora. Prosječna debljina stuba naslaga krečnjaka u ležištu „Kruševice II“ procjenjuje se na oko 80 m. Kako je kapacitet P.K. „Kruševice II“ kod Herceg Novog relativno mali sa definisanom godišnjom proizvodnjom od 20 000 m³cm, namijenjenog za dalju preradu i finalizaciju u smislu dobijanja 30 000 m³rm kamenog agregata, a uvažavajući tehničko-eksploatacione karakteristike postojeće otkopno-utovarne opreme kojom raspolaže preduzeće „Krušo niskogranja“ D.O.O, Projektant se opredijelio za usvajanje visine etaže od h=10 m. Visina prve, druge, treće i četvrte etaže je konstantna, dok je visina pete promjenljiva zbog konfiguracije terena gdje maksimalne kote terena za ovu fazu projektovanja ne dostižu punu visinu etažne ravni.

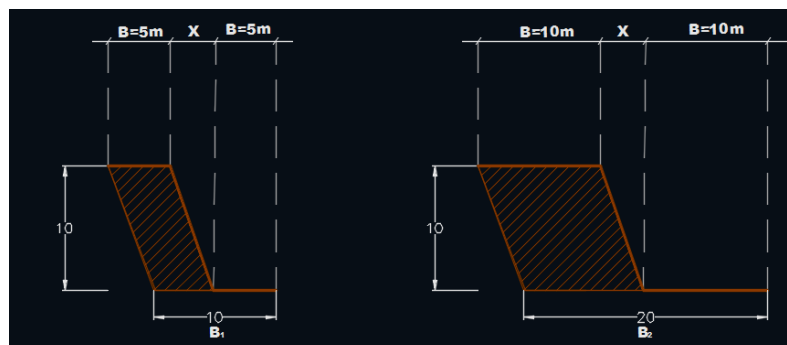
Radna širina etažne ravni (B) opredjeljena je u funkciji obezbijedjivanja normalne širine transportnih komunikacija, adekvatanog prostora za izvođenje bušačko-minerskih radova, kretanja i manevrisanja osnovne i pomoćne opreme; kao i u funkciji zadovoljavanja potrebne sigurnosne udaljenosti od spoljne ivice etaže. Kod projektovanja površinskih kopova uvijek se teži ka minimalnoj širini radnih površina na etažama, jer uglavnom od ovoga zavisi i ugao nagiba radne i završne kosine površinskog kopa, kao i stepen iskorišćenja ležišta zahvatanjem obodnih dijelova ležišta ili kod formiranja privremeno završnih kosina. Zbog karakteristika ležišta tehničko-građevinskog kamena i tendencije za što kvalitetnijim iskorišćenjem rezervi koje su definisane geološkom dokumentacijom predviđeno je da se u zavisnosti od mogućnosti utovar i odvoz materijala vrši direktno na mjestu otkopavanja ili da se mase gravitacijski prebacuju na niži nivo. U tom smislu predviđeno je usmjereno izvođenje bušačko-minerskih radova po odabranim parametrima koji su prezentovani u tehničko-tehnološkom dijelu projekta. Širina etažne ravni u mnogome zavisi i od odabrane metode otkopavanja, tehničko-eksploatacionih karakteristika primijenjene opreme za bušenje, otkopno-utovarne opreme i njenih karakteristika, a mora biti dimenzionisana tako da zadovolji kriterijum sigurnog i bezbjednog izvođenja rudarskih radova. Na osnovu analiziranih faktora slijedi da je minimalna širina bermi površinskog kopa usvojena na $B = 5$ m

$$B_1 = B + S_1, (m)$$

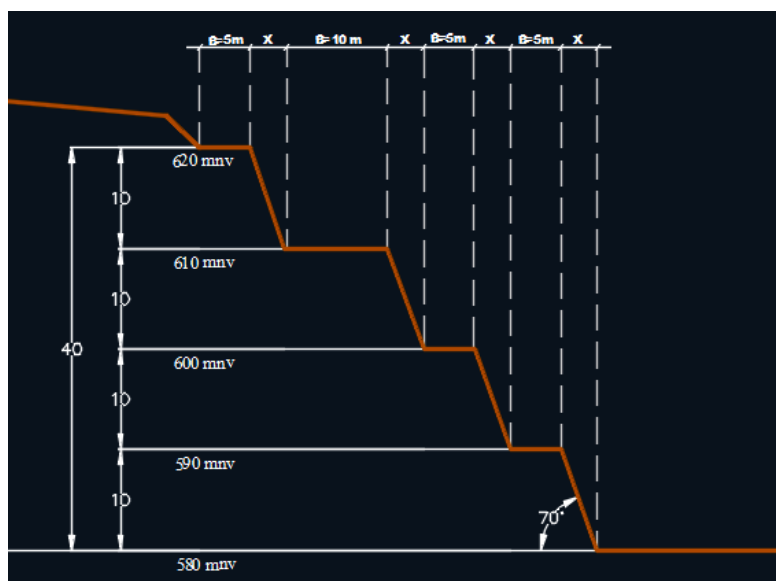
$$B_2 = B + S_2, (m)$$

gdje su:

- širinu horizontalnog etažnog „radnog platoa“ B_1 - širina bloka 5 m; B_2 - širina bloka 10 m
- širina „bloka“ koji se minira, ($S_1 = 5$ m; $S_2 = 10$ m);
- širina berme, ($B = 5$ m).



Slika br. 3.1. Širina otkopnog bloka za korak napredovanja od 5 i 10 m



Slika br. 3.2.. Konstruktivni parametri površinskog kopa „Kruševice II“

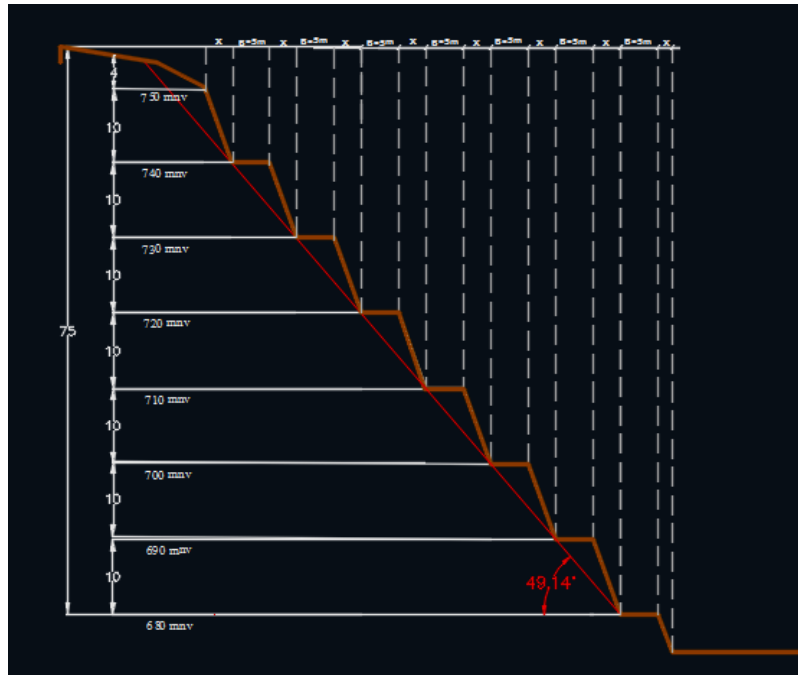
Front rudarskih radova karakteriše se određenim rasporedom i geometrijom koja se postiže organizovanjem i obavljanjem tehnoloških operacija bušenja i miniranja, otkopavanja, utovara i transporta tehničko-građevinskog kamena. Svaka radna etaža karakteriše se određenim frontom rudarskih radova, a skup frontova na etažama je zbirna dužina fronta rudarskih radova na površinskom kopu. Sve formirane radne etaže u toku organizovanja i izvođenja rudarskih radova čine radnu zonu površinskog kopa čiji konstruktivni parametri, visina i dimenzije u planu zavise od geometrije samog ležišta, njegovih geoloških karakteristika i definisanog zahtijevanog godišnjeg kapaciteta. Odabrani front razvoja rudarskih radova na površinskom kopu „Kruševice II“, u ranim fazama eksploatacije može se definisati po kriterijumu položaja kao poprečni. Poprečni front predviđa napredovanje u pravcu duže ose ležišta, odnosno da front bude orijentisan poprečno na generalni pravac pružanja ležišta. Karakteriše se manjom dužinom fronta i neznatno većom brzinom napredovanja. Njegova dužina variraće u zavisnosti od napredovanja i dinamike razvoja površinskog kopa u ovoj fazi od 50 do 60 m. U kasnijim fazama eksploatacije predviđeno je da se napredovanje fronta rudarskih radova obavlja u pravcu kraće ose ležišta kao i da se dubinski razvije kop do granične dubine 580 mnv.

Ugao nagiba radne kosine etaže (α) površinskog kopa definiše se na osnovu geoloških karakteristika samog ležišta, ispitivanih fizičko-mehaničkih i geomehaničkih karakteristika radne sredine, kategorizaciji i proračunu rezervi, kao i na osnovu iskustveno-tehničkih pokazatelja iz dosadašnjeg rada na otvaranju i razradi ovog i susjednih lokaliteta tehničko-građevinskog kamena. Analiza stabilnosti radnih etaža sprovedena je u funkciji promjenljivih faktora, pri čemu je usvojeno: $h = 10 \text{ m}$ $\alpha = 70^\circ$.

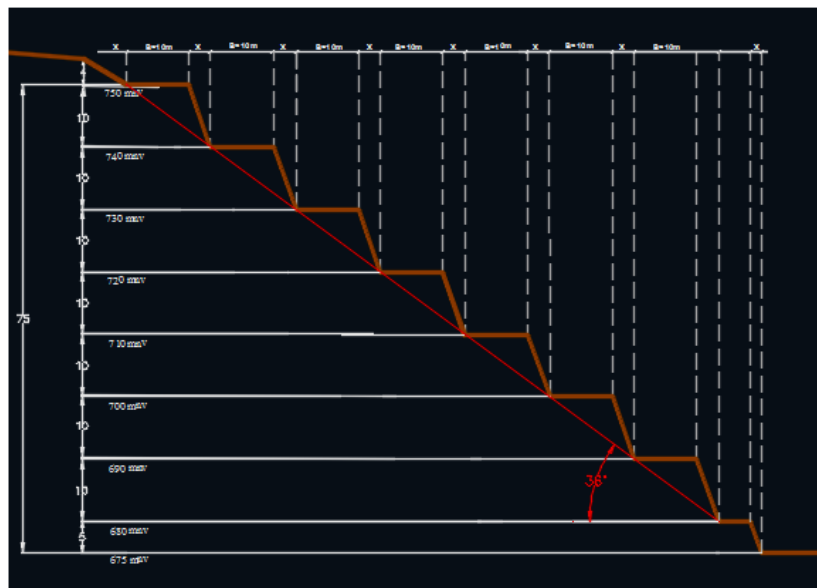
Ugao nagiba završne kosine (β_z) površinskog kopa određen na osnovu projektovane konstrukcije i radnih parametara koji su usvojeni na osnovu empirijskih formula i iskustveno tehničkih karakteristika. Ugao nagiba završne kosine β_z površinskog kopa „Kruševice I“ mora zadovoljiti kriterijum $\beta_z < 60^\circ$ a u skladu s tim:

za širinu etažnih ravni $B=5 \text{ m}$ $\beta_z = 49^\circ$

za širinu etaže $B=10 \text{ m}$ $\beta_z = 36^\circ$

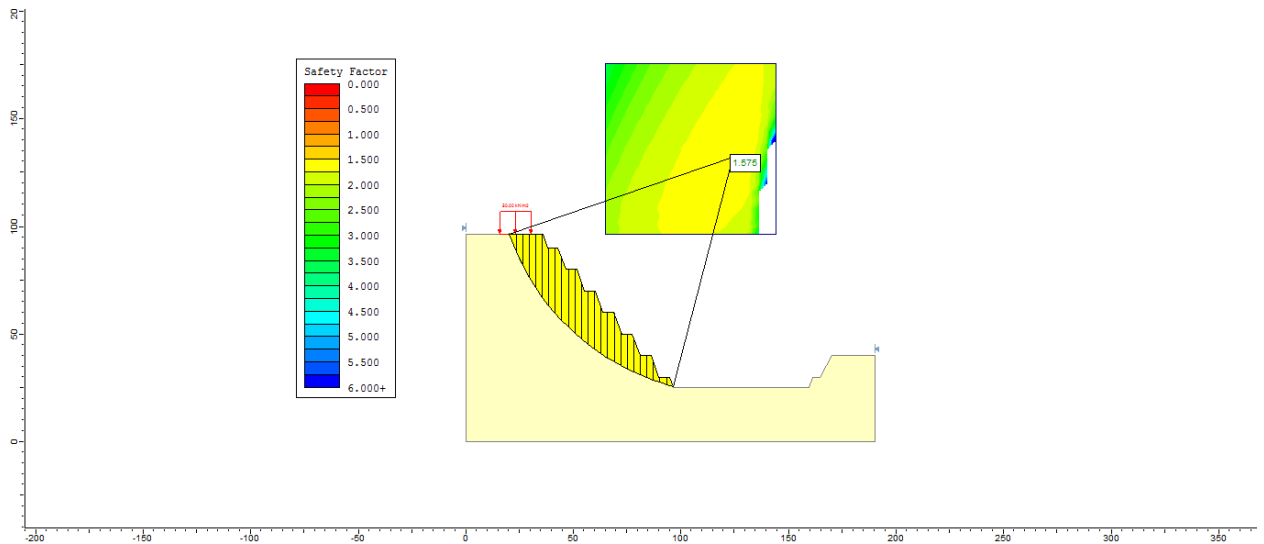


Slika br. 3.3.. Ugao nagiba završne kosine za minimalnu širinu berme B=5 m

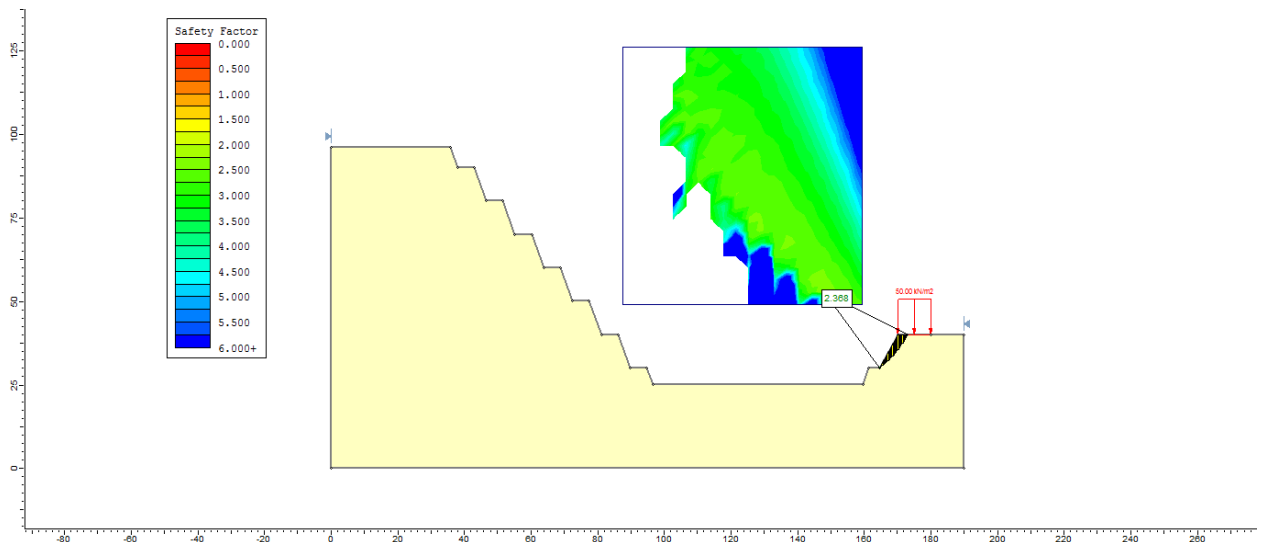


Slika br. 3.4.. Ugao nagiba završne kosine za minimalnu širinu berme B=10 m

Pored velikog broja faktora koji su uticali na geometriju i odabir finalne konture površinskog kopa, jedan od bitnijih faktora je bila stabilnosti kosina - koeficijenta sigurnosti (F_s). U svrhu provjere stabilnosti odnosno proračuna koeficijenta sigurnosti (F_s), korišćena je odgovarajuća aplikacija za kontrolu granične ravnoteže prema kriterijumima koji su danas mjerodavni u svijetu. Tom prilikom korišćena je numerička metoda naučnika Janba. Prilikom određivanja svojstava kamena korišćen je Generalizovana Hoek Brown-ova metoda. Prilikom analize stabilnosti sa lijeve i desne strane profila, koeficijenti sigurnosti su takvi da zadovoljavaju zakonsku regulativu za stabilnost radnih i završnih kosina površinskog kopa ($F_s \geq 1,3$).



Slika br. 3.5.. Analiza geološkog profila po numeričkoj metodi Janbu koja je pokazala najmanji koeficijent stabilnosti lijeve strane $F_s=1,575$



Slika br. 3.5.. Analiza geološkog profila po numeričkoj metodi Janbu koja je pokazala najmanji koeficijent stabilnosti desne strane $F_s=2,368$

Tehničko tehnološki dio

Opis postojećeg stanja

Izvođenje rudarskih radova na eksploataciji tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Kruševice II“ u narednom periodu izvođiće se po Glavnom rudarskom projektu eksploatacije kojim je obrađen godišnji kapacitet eksploatacije od 20 000 m³ čm odnosno 30 000 m³rm. Dato je rješenje razvoja površinskog kopa sa smjericama za napredovanje fronta po pravcu i dubini, pri čemu je definisana dinamika eksploatacije od osam godina.

Analizom postojećeg stanja na terenu i dostupne mehanizacije može se zaključiti da je teren koji obuhvata istražno-eksploataciono polje ležišta „Kruševice II“ tretiran samo u mjeri u kojoj je potrebno zadovoljiti potrebe istražnih radova. U tom smislu izvršeno je formiranje pritupnog puta kojim će se obezbijediti pristup zoni istražno eksploatacionog polja. Pristupni

put formiran je u periodu izvođenja istražno-eksploatacionih radova, pri čemu je izvedeno pet serpentina i savladana visinska razlika od 645 do 690 mnv. U fazi izvođenja istražno eksploatacionih aktivnosti izrađen je osnovni plato koji će se koristiti za smještaj osnovne i pomoćne mehanizacije a takođe i za obavljanje tehnološke operacije drobljenja i klasiranja materijala. Geniralni pravac zalijeganja terena je prema jugo-istočnoj strani, odnosno prema zoni putnog pravca R 429. Istražno eksploatacioni prostor ograničen je konturnom granicom i zahvata 2.5 ha a potrebno je naglasiti da se u neposrednoj okolini uz krajnji istočni dio nalazi tunel koji pripada regionalnom putu Herceg Novi - Trebinje. Sa sjeverne i sjevero zapadne strane ležišta nalazi se uzvišenje i nisu evedentirani privatni objekti koji bi potencijalno remetili eksploatacione aktivnosti. Izuzetno pogoduje činjenica da u sklopu samog ležišta već postoje elementi koji su izvedeni u ranijim fazama koje su prethodile eksploatacionim radovima a imperativ Projektanta je da se u najvećoj mogućoj mjeri iskoristi postojeća infrastruktura. Pristup samom ležištu izvodi se preko puta koji vodi sa lokalnog asfaltnog puta koji povezuje opštine Herceg Novi i Trebinje a na koji se uključuje pristupni put koji vodi prema unutrašnjosti istražno eksploatacionog polja. Na terenu se osim rudarskih radova na izvođenju rudarskih zasjeka koji su služili u svrhu geoloških istraživanja nisu izvodili eksploatacioni radovi, što zahtijeva otvaranje kopa i formiranje potpuno novih radnih etaža.

Prikaz postojeće opreme i mehanizacije

Investitor kompanija „Krušo niskogradnja“ D.O.O . Herceg Novi namjerava da skoncentriše neophodnu opremu i mehanizaciju koja je potrebna za izvođenje radova na eksploataciji tehničko građevinskog kamena. Prilikom prikupljanja neophodnih podloga za projektovanje Investitor je u sklopu prateće dokumentacije dostavio spisak dostupne mehanizacije kojom raspolaže i koja će biti dostupna za korišćenje u budućoj eksploataciji.

Obzirom da je kapacitet eksploatacije od 20 000 m³čm odnosno 30 000 m³rm koji je definisan projektnim zadatkom relativno mali, procijenjeno je da se raspoloživa oprema može u punoj mjeri iskoristiti za period u kome će se izvršiti planiranje proizvodnje na ovom lokalitetu. U nastavku teksta u kome je obrađen tehničko-tehnološki dio projekta dat je kompletan pregled i izvršena je verifikacija pouzdanosti, raspoloživosti i kapaciteta rudarske opreme i mehanizacije prema utvrđenim kriterijumima na osnovu kojih je izvršena procjena nedostajuće opreme za pojedine tehnološke operacije. U tabeli u nastavku teksta prikazan je naslovni spisak postojeće rudarske opreme i mehanizacije angažovane na objektu PK “Kruševica II” kod Herceg Novog.

Tabela br. 3.9.: Spisak raspoložive opreme i mehanizacije

R.B.	Mašina-Model	Kom.	Snaga motora	Radni organ-zapremina	Maksimal na dužina kopanja	Maksimal na dužina kopanja	Maksimal na visina kopanja	Masa mašine
	Bageri	3						
1.	HYUNDAI 330 LC-95	1	210 kW	V= 2 m ³	6-7 m	10-11 m	10-11 m	36 t
2.	HYUNDAI 320NLC 7	1	193 kW	V= 1.5 m ³	6-7 m	10-11 m	10-11 m	33 t
3.	Hidraulični čekić	1	-	Čekić	Oznaka- TEREX OCN130			1.3 t
	Buldozeri	1			Dužina	Visina	Širina	
1.	Caterpillar D8L	1	264 kW	10.8 m ³	4.64	3.47	3.05	40 t
	Utovarači	2			Dužina	Visina	Istresanja	
1.	Liugong 856	1	149 kW	V= 3.5 m ³	8.3 m	3.5 m	4-5 m	19 t
2.	HYUNDAI HL757/7	1	132 kW	V=2.5 m ³	7.5 m	3.3 m	5 m	13.8 t
	Oprema za preradu	3						

1.	Drobilica Finlay I-1310	1		Časovni kapacitet 120 m ³			
2.	Sejačica Finlay 654T	2		Časovni kapacitet 120 m ³			
	Bušilica	1					
1.	Atlas Copco Roc F5	1	168 kW	Bušači čekić - COP 1238 ME			14.2 t
	Oprema za transport	5					
1.	Kamion Mercedes Actros	2	294 ks	V=12 m ³			33 t
2.	Cisterna za vodu IVECO	1		V=9 m ³			
3.	Cisterna za gorivo IVECO	1		V=9 m ³			

Analizom raspoložive opreme i mehanizacije koja je u posjedu kompanije „Krušo niskogradnja“ DOO Herceg Novi može se zaključiti da je starosna struktura izuzetno povoljna, kao i da je stepen tehničke izamortizovanosti izuzetno nizak, što otvara realan potencijal za izvođenje eksploatacije na površinskom kopu „Kruševica II“. Takođe neophodno je napomenuti da navedena mehanizacija i oprema može odgovoriti kapacitetima proizvodnje iskazanim projektnim zadatkom i da na samom početku izvođenja radova neće biti neophodno izvršiti nabavku novih radnih mašina. U tom smislu investicione aktivnosti koje se odnose na mehanizaciju neće se obračunavati jer će se za potrebe eksploatacije koristiti postojeća oprema i mehanizacije koja je na raspolaganju Investitoru.

Proračun eksploatacionih rezervi tehničko-građevinskog kamena

Prema projektovanoj završnoj konstrukciji površinskog kopa izvršen je proračun rezervi tehničko-građevinskog kamena koje su obuhvaćene planiranom konturom. Proračun je izvršen osnovnom metodom vertikalnih paralelnih profila. Eksploatacione rezerve zahvaćene ovim projektom iznose 186 312.76 m³ čm. Proračun srednje površine vršen je prema obrascima:

$$V = \frac{P_i + P_{i+1}}{2} \cdot H \quad V = \frac{H}{3} (P_i + P_{i+1} + \sqrt{P_i \cdot P_{i+1}})$$

$$Q_u = 186\,312.76 \text{ m}^3 \text{ čm} \rightarrow Q_e \times k = 186\,312.76 \times 0.9 = 167\,681.484 \text{ m}^3 \text{ čm}$$

Okonturene eksploatacione rezerve krečnjaka zadovoljavaju osmogodišnju potrebu za sirovinom od 176 000 m³čm sa obuhvaćenom količinom od 10% koliko iznose gubici korisne mineralne sirovine u procesu eksploatacije. Predviđeno je da se količina od cca 10 000 m³ čm obezbjedi za izradu i održavanje pristupnih puteva koji će se koristiti u periodu izvođenja radova i nakon toga. Na osnovu okonturenih eksploatacionih rezervi i planiranog perioda eksploatacije od osam godina sa godišnjim kapacitetom od 20.000 m³čm, utvrđeno je da postoje dovoljne rezerve koje mogu zadovoljiti zahtijev Investitora. Rezultati proračuna kubature krečnjaka metodom paralelnih vertikalnih profila prikazani su u sledećoj tabeli:

Tabela br. 3.10. Proračun količina krečnjaka metodom vertikalnih paralelnih presjeka

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
20	19	0	20.07	F2	10	66.90
	18	20.07				
19	18	20.07	382.2519	F2	10	1274.17
	17	286.37				
18	17	286.37	1458.264	F2	10	4860.88

	16	718.34				
17	16	718.34	1890.65	F1	10	9453.25
	15	1172.31				
16	15	1172.31	2520.32	F1	10	8401.07
	14	1348.01				
15	14	1348.01	2776.6	F1	10	13883.00
	13	1428.59				
13	13	1428.59	3082.29	F1	10	15411.45
	12	1653.7				
12	12	1653.7	3310.6	F1	10	16553.00
	11	1656.9				
11	11	1656.9	3098.19	F1	10	15490.95
	10	1441.29				
10	10	1441.29	2916.27	F1	10	14581.35
	9	1474.98				
9	9	1474.98	2969.24	F1	10	14846.20
	8	1494.26				
8	8	1494.26	2897.95	F1	10	14489.75
	7	1403.69				
7	7	1403.69	2830.9	F1	10	14154.50
	6	1427.21				
6	6	1427.21	2784.43	F1	10	13922.15
	5	1357.22				
5	5	1357.22	2454.04	F1	10	12270.20
	4	1096.82				
4	4	1096.82	1797.16	F1	10	8985.80
	3	700.34				
3	3	700.34	1488.081	F2	10	4960.27
	2	316.75				
2	2	316.75	426.6398	F2	10	1422.13
	1	23.54				
1	1	23.54	23.54	F2	10	78.47
	0	0				
					Ukupno:	186 312.76

Kapacitet proizvodnje, dinamika i vijek eksploatacije

Ukupne eksploatacione rezerve tehničko-građevinskog kamena u okviru istražno-eksploatacionog prostora koje su definisane Elaboratom o kategorizaciji, klasifikaciji i proračunu rezervi iznose 631 325.00 m³čm, pri čemu rezerve B kategorije iznose 421 895.00 m³čm dok rezerve C□ iznose 209.430 m³čm. Kapacitet proizvodnje na P.K. „Kruševice II“ je opredijeljen i na osnovu utvrđenih rezervi i kvaliteta mineralne sirovine, raspoložive osnovne i pomoćne opreme, očekivanih tržišnih prilika i razvojnih planova. Kako se radi o relativno malom kapacitetu i ograničeno malom radnom prostoru to je i korak napredovanja rudarskih radova relativno mali. Na osnovu iskazanog godišnjeg baznog kapaciteta proizvodnje tehničko-građevinskog kamena od 20.000 m³čm, odnosno

30 000 m³rm kamenog agregata formiran je dinamički plan eksploatacije za osmogodišnji period. Zahtjevani godišnji kapacitet Investitor je iskazao u projektnom zadatku za izradu Glavnog rudarskog projekta eksploatacije tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Kruševice II“, a opredijeljen je na osnovu realnih potreba za ovom vrstom materijala. Stanje rudarskih radova po godinama sa definisanim konstruktivnim parametrima prikazano je na naznačenim obračunskim profilima numerisanim od 1-1' do 18-18' sa konstantnim rastojanjem između profila od 10 m. Geološko-obračunski profili pravca istok-zapad numerisani od 1-1' do 18-18' sa projektovanim stanjem rudarskih radova po godinama i mjerodavnim pojedinačnim površinama prikazani su u sklopu priloga grafičke dokumentacije. Predmetni profili jasno određuju prostorni i vremenski plan napredovanja fronta rudarskih radova i omogućavaju jasan pregled dinamike izvođenja radova po godinama.

Konfiguracija terena na kome je projektovan površinski kop spada u brdski tip sa izrazito nagnutim terenom prema jugo istoku, što iziskuje da način razrade ležišta i pojedinih etaža bude prilagođen postojećoj konfiguraciji terena. Projektant se opredijelio da se otpočinjanje eksploatacije odnosno otvaranje površinskog kopa sa izradom zasijeka izvrši u zoni jugoistočne granice istražno-eksploatacionog polja, pri čemu bi se eksploatacioni radovi izvodili direktno sa postojećeg pristupnog puta. Predviđeno je da se sa postojećeg nivoa pristupnog puta nastave eksploatacioni radovi u cilju formiranja radnog platoa na koti 690 mnv, što je ujedno i najniža etažna ravan koja će se voditi do sedme godine eksploatacije. Potrebno je naglasiti da će se za potrebe prilagođavanja pristupnog puta i izrade međuetaznih rampi izdvojiti dodatne količine materijala koji će se koristiti u toku izvođenja eksploatacionih radova i u fazi izvođenja rekultivacije koja je predviđena nakon završetka proizvodnog procesa. U skladu sa tim predviđeno je da se u prvoj, drugoj, trećoj i četvrtoj godini poveća planirani godišnji kapacitet proizvodnje kako bi se obezbijedio dodatni materijal od 10 000 m³čm. Pravac napredovanja rudarskih radova definisan je iz zone jugoistočne konture površinskog kopa prema centralnom i sjeverozapadnom dijelu ležišta direktnim zasijecanjem u teren obzirom da je generalni pad terena na ovom dijelu ležišta prema jugoistočnoj strani. Uvažavajući postojeću konfiguraciju terena predviđeno je da se razvoj fronta rudarskih radova vrši ravnomjernim napredovanjem svih etažnih ravni po visini. Nakon formiranja kontura koje su definisane za prve dvije godine stvorice se uslovi za pristup slojevima kompaktnog krečnjaka što će samim tim i povećati kvalitet mineralne sirovine u samom ležištu. Obzirom da su elaborirane rezerve tehničko-građevinskog kamena izuzetno obimne, stoga sledi da vijek eksploatacije sa definisanim baznim kapacitetom od 20 000 m³čm iznosi:

$$n = V_{\text{eks}} / Q_{\text{god}}$$

$$= 631\,325.00 \text{ m}^3\text{čm} / 20\,000 \text{ m}^3\text{čm} = 21.5 \text{ godina}$$

Iz predhodnog proračuna može se zaključiti da u okviru kontura ležišta „Kruševice II“ postoje dovoljne količine za višegodišnju eksploataciju tehničko-građevinskog kamena, što otvara mogućnost planiranja dugoročne proizvodnje. Proračun zahvaćenih količina tehničko-građevinskog kamena po godinama eksploatacije i prezentovanoj metodologiji paralelnih profila prikazan je tabelarno u nastavku teksta i može se zaključiti da zadovoljava potrebe Investitora koje su iskazane projektnim zadatkom.

Tabela br. 3.11. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u I godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
9	9	0	228.24	F2	10	760.80
	8	228.24				
8	8	228.24	1126.55	F2	10	3755.18
	7	545.47				
7	7	545.47	1090.37	F1	10	5451.85
	6	544.9				
6	6	544.9	1029.23	F1	10	5146.15
	5	484.33				
5	5	484.33	1135.38	F2	10	3784.62
	4	281.69				
4	4	281.69	520.84	F1	10	2604.20
	3	239.15				
3	3	239.15	950.10	F2	10	3167.01
	2	401.2				
2	2	401.2	536.314	F2	10	1787.71
	1	28.39				
1	1	28.39	28.39	F2	10	94.63
	0	0				
Ukupno:						26 552.15

Tabela br. 3.12. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u II godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
14	15	0	55	F2	10	183.33
	14	55				
13	14	55	422.4826	F1	10	1408.28
	13	250.18				
12	13	250.18	620.92	F1	10	3104.60
	12	370.74				
11	12	370.74	913	F1	10	4565.00
	11	542.26				
10	11	542.26	1163.39	F1	10	5816.95
	10	621.13				
9	10	621.13	1150.03	F1	10	5750.15
	9	528.9				
8	9	528.9	879.75	F1	10	4398.75
	8	350.85				
7	8	350.85	350.85	F2	10	1169.50
	7	0				
Ukupno:						26 396.56

Tabela br. 3.13. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u III godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
18	18	0	8.96	F2	10	29.87
	17	8.96				
17	17	8.96	291.63568	F2	10	972.12
	16	236.63				
16	16	236.63	1256.6922	F2	10	4188.97
	15	633.03				
15	15	633.03	1217.67	F1	10	6088.35
	14	584.64				
14	14	584.64	1225.73	F1	10	6128.65
	13	641.09				
13	13	641.09	1197.0034	F2	10	3990.01
	12	198.86				
12	12	198.86	412.54707	F2	10	1375.16
	11	84.25				
11	11	84.25	148.37	F1	10	741.85
	10	64.12				
10	11	64.12	64.12	F2	10	213.73
	10	0				
Ukupno:						23 728.71

Tabela br. 3.14. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u IV godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
15	16	0	162.24	F2	10	540.80
	15	162.24				
14	15	162.24	656.853431	F2	10	2189.51
	14	281.07				
13	14	281.07	555.44	F1	10	2777.20
	13	274.37				
12	13	274.37	543.3	F1	10	2716.50
	12	268.93				
11	12	268.93	582.55	F1	10	2912.75
	11	313.62				
10	11	313.62	610.2	F1	10	3051.00
	10	296.58				
9	10	296.58	513.46	F1	10	2567.30
	9	216.88				
8	9	216.88	493.292843	F2	10	1644.31
	8	117.07				
7	8	117.07	264.87	F1	10	1324.35
	7	147.8				
6	7	147.8	284.59	F1	10	1422.95
	6	136.79				
5	6	136.79	287.64	F1	10	1438.20
	5	150.85				
4	5	150.85	266.5	F1	10	1332.50
	4	115.65				
3	4	115.65	115.65	F2	10	385.50
	3	0				
Ukupno:						24 302.87

Tabela br. 3.15. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u V godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
16	16	0	102	F2	10	340.47
	15	102.14				
15	15	102.14	238.92	F1	10	1194.60
	14	136.78				
14	14	136.78	296.47	F1	10	1482.35
	13	159.69				
13	13	159.69	383.91	F1	10	1919.55
	12	224.22				
12	12	224.22	367.48	F1	10	1837.40
	11	143.26				
11	11	143.26	326.89	F1	10	1634.45
	10	183.63				
10	10	183.63	479.98	F1	10	2399.90
	9	296.35				
9	9	296.35	552.03	F1	10	2760.15
	8	255.68				
8	8	255.68	360.25	F1	10	1801.25
	7	104.57				
7	7	104.57	195.59	F1	10	977.95
	6	91.02				
6	6	91.02	414	F2	10	2069.90
	5	191.08				
5	5	191.08	400.51	F1	10	2002.55
	4	209.43				
4	4	209.43	350	F2	10	1166.28
	4	44.22				
3	4	44.22	44	F2	10	147.40
	3	0				
					Ukupno:	21725.09

Tabela br. 3.16. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VI godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)	Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)	
18	19	0	11	F2	10	37.00
	18	11.1				
17	18	11.1	84	F2	10	279.60
	17	49.37				
16	17	49.37	202	F2	10	672.75
	16	86.94				
15	16	86.94	230.39	F1	10	1151.95
	15	143.45				
14	15	143.45	342.18	F1	10	1710.90
	14	198.73				
13	14	198.73	379.93	F1	10	1899.65
	13	181.2				
12	13	181.2	403	F2	10	1342.41
	12	92.24				
11	12	92.24	155	F1	10	775.00
	11	62.76				
10	11	62.76	106.45	F1	10	532.25
	10	43.69				
9	10	43.69	115.06	F1	10	575.30
	9	71.37				
8	9	71.37	289	F2	10	964.21
	8	123.87				
7	8	123.87	603	F2	10	2010.41
	7	289.79				
6	7	289.79	486.14	F1	10	2430.70
	6	196.35				
5	6	196.35	451	F2	10	1501.80
	5	108.34				
4	5	108.34	442	F2	10	1474.21
	4	190.327				
3	4	190.32	758	F2	10	2525.25
	3	320.34				
2	3	320.34	679	F2	10	2264.07
	2	144.06				
1	2	144.06	144	F2	10	480.20
	1	0				
Ukupno					22 627.67	

Tabela br. 3.17. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VII godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
11	12	0	201.22	F2	10	670.73
	11	201.22				
10	11	201.22	466.327	F2	10	1554.42
	10	113.79				
9	10	113.79	277.46	F1	10	1387.30
	9	163.67				
8	9	163.67	434.98	F1	10	2174.90
	8	271.31				
7	8	271.31	443.8	F1	10	2219.00
	7	172.49				
6	7	172.49	894.0703	F2	10	2980.23
	6	444.64				
5	6	444.64	867.81	F1	10	4339.05
	5	423.17				
4	5	423.17	770.4	F1	10	3852.00
	4	347.23				
3	4	347.23	590.7876	F2	10	1969.29
	3	78.48				
2	3	78.48	174.0151	F2	10	580.05
	2	39.71				
1	2	39.71	39.71	F2	10	132.37
	1	0				
Ukupno:						21 859.35

Tabela br. 3.18. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VIII godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
14	15	0	121.34	F2	10	404.47
	14	121.34				
13	14	121.34	692.936	F2	10	2309.79
	13	362.01				
12	13	362.01	1487.062	F2	10	4956.87
	12	642.7				
11	12	642.7	1432.605	F2	10	4775.35
	11	329.63				
10	11	329.63	557.74	F1	10	2788.70
	10	228.11				
9	10	228.11	425.76	F1	10	2128.80
	9	197.65				
8	9	197.65	379.99	F1	10	1899.95
	8	182.34				
7	8	182.34	320.65	F1	10	1603.25
	7	138.31				
6	7	138.31	188.3153	F2	10	627.72
	6	11				
5	6	11	11	F2	10	36.67
	5	0				
Ukupno:						21 531.56

Tabela br. 3.19. Ukupne količine prikazane po godinama i ukupno

Prikaz godičnih kočina									
Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Ukupno
Količine m ³ rm	26 552.2	26 396.6	23 728.7	24 302.9	21 734.2	22 627.7	21 859.3	21 531.6	188 733.1

Pripremne operacije

Pripremni radovi podrazumjevaju čitav niz mjera i operacija kojima se stvaraju uslovi za nesmetano izvođenje rudarskih radova na eksploataciji mineralne sirovine i otkopavanju otkrivke. U dinamičkom smislu praksa je da pripremni radovi predhode izvođenju rudarskih radova ali se takođe izvode i uporedo sa radovima na eksploataciji. Obzirom da se na ležištu „Kruševice II“ namjerava otpočeti sa izvođenjem eksploatacije mineralne sirovine, može se zaključiti da je neophodno izvesti sledeće pripremne radove na površinskom kopu:

- Sječa i uklanjanje rastinja i objekata; U osnovne pripremne operacije može se svrstati priprema terena za bušenje minskih bušotina; odnosno obezbjeđivanje uslova za pristup bušačoj i otkopnoj mehanizaciji. Uzimajući u obzir da bušačka oprema iziskuje teren koji je prilagođen u smislu minimalnih prostornih gabarita koji garantuju siguran i optimalan rad bušaće opreme, kao i postizanje punih kapaciteta izabrane opreme, neophodno je obezbjediti adekvatan pristupni put i radni prostor. Uporedo sa obezbjeđivanjem prilazne infrastrukture i stvaranjem odgovarajuće radne sredine, izvodiće se radovi na uklanjanju površinske vegetacije i slojeva materijala koji se tretiraju kao jalovinski. Pristupanje površinskim jalovinskim slojevima zahtjeva sječenje i uklanjanje vegetacije koja remeti funkcionisanje rudarske mehanizacije, a u zavisnosti od vrste, karakteristika i prostorne zastupljenosti može zahtijevati radove različitog intenziteta.

- Skidanje humusa, utovar, transport i odlaganje štetnih primjesa koje se mogu koristiti za rekultivaciju degradiranih površina; Nakon uklanjanja sloja površinske vegetacije stvoreni su uslovi za otpočinjanje uklanjanja površinskih jalovinskih slojeva u cilju pristupanja korisnoj mineralnoj sirovini. U konkretnom slučaju na površinskom kopu „Kruševice II“ evidentirano je prisustvo pukotina u kojima se nalaze jalovinski materijali čije prisustvo utiče na kvalitet korisne mineralne sirovine i stoga je od izuzetne važnosti da se u najvećoj mogućoj mjeri izvrši uklanjanje predmetnog materijala u fazi pripremnih radova.

- Izradu i održavanje stalnih i privremenih etažnih puteva za transport materijala i pristup mehanizacije; Pristupni putevi koji će se koristiti u okviru predmetne eksploatacije izrađuju se u skladu sa standardima i u zavisnosti od faktora koji figuriraju na samom kopu. Primarna funkcija stalnih puteva je povezivanje mjesta na kojima se izvode rudarski radovi sa mjestima gdje se vrši deponovanje i prerada materijala. Svi elementi puta moraju zadovoljavati kriterijume predviđene propisima a posebno se moraju ispoštovati kriterijumi opterećenja i debljine sloja.

- Kvašenje planuma puteva u cilju sprečavanja emisije prašine; U toku izvođenja radova na eksploataciji korisne mineralne sirovine ali i u toku izvođenja pripremnih radova neophodno je da se u sušnim periodima vrši kvašenje radnih planuma sa vodom. Održavanje optimalne vlažnosti radnih planuma od višestrukog je značaja jer doprinosi postizanju ekoloških kriterijuma i podiže nivo sigurnosti na radilištu. Optimalni sadržaj vlage pri kojem se

koncentracija lebdeće prašine emituje u dozvoljenim granicama iznosi od 12-15%, dok u sušnom periodu iznosi 3-8% što iziskuje kvašenje u funkciji nadoknade deficitarne količine vode. Prethodna iskustva ukazuju da je za odražavanje emisije sitnih čestica prašine u radnoj sredini potrebno obezbjediti kapacitete koji mogu zadovoljiti specifičnu potrošnju vode za prskanje od 0.4-0.7 l/m². Takođe neophodno je da period između dva uzastopna orošavanja ne bude manji od 45-90 min zavisno od uslova radne sredine.

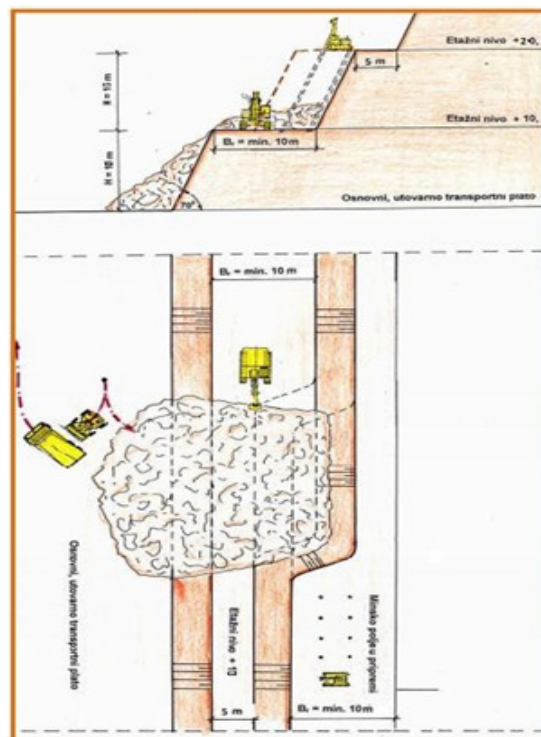
- Izradu drenažnih kanala i drugih radova u cilju stabilizacije podloge; Izradu obodnih i etažnih kanala na površinskom kopu i odlagalištu u cilju zaštite otkopanog prostora i odlagališta od površinskih voda;

-Snabdijevanje površinskog kopa gorivom i mazivom; Snabdijevanje površinskog kopa eksplozivnim sredstvima, kao i drugi radovi.

Tehnologija bušenja i miniranja

Tehnologija izrade minskih bušotina

Tehnološka operacija bušenja i miniranja kao sastavni i najčešće primjenjivani proces kojim se vrši dezintegracija materijala od stijenske mase i usitnjavanje u značajnoj mjeri determiniše jednostavnost izvođenja tehnoloških operacija koje slijede u daljem proizvodnom procesu. U funkciji postizanja optimalnih radnih parametara, kojima se stvaraju uslovi za izvođenje tehnoloških operacija koje slijede nakon pripremnih radova, potrebno je sagledati sve uticajne faktore koji figuriraju u procesu bušenja i miniranja, kako bi se postigli maksimalni rezultati. Bušenjem će se formirati kose bušotine sa nagibom od 70° u skladu sa nagibom radnih kosina.



Slika br. 3.7. Tehnološka šema bušenja i miniranja

Odabir sistema bušenja

Izbor postupka bušenja zavisi od svojstva stijenske mase koja se namjerava eksploatisati. Najvažnija svojstva stijena koje utiču na izbor postupka sistema bušenja su:

Fizička svojstva: sklop (struktura), težina (specifična, zapreminska, nasipna zapreminska), poroznost.

Hidro-fizička svojstva: vodoupijanje, vodopropusnost, vodonepropusnost;

Mehanička svojstva: čvrstoća, tvrdoća i dr.;

Tehnička svojstva: bušivost, drobljivost, rastresitost i akustične osobine stijena.

Uzimajući u obzir sva nabrojana svojstva radne sredine na P.K. „Kruševice II“, odabran je udarno-rotacioni sistem bušenja. Izborom adekvatnog uređaja za bušenje zadovoljavaju se tehničko-tehnološki uslovi, koji osiguravaju da uređaj za bušenje svojim tehnološkim rješenjima može odgovoriti karakteristikama radne sredine, kao i da može ostvariti predviđene kapacitete bušenja koji su određeni ovim projektom. Prilikom izbora uređaja primjenjivan je kriterijum ekonomičnosti u smislu usklađenosti tehničko eksploatacionih karakteristika bušilice sa zahtjevima radne sredine, pri čemu je obezbjeđena najminimalnija potrošnja repromaterijala i prateće opreme. Odabir samohodne lafetne bušilice garant je visoke produktivnosti rada i učinkovitosti bušenja u različitim radnim sredinama. Na P.K. „Kruševice II“ vršice se bušenje minskih bušotina prečnika 89 mm. Bušotine se buše paralelno kosini etaže, dok će dužina bušotina zavisiti od visine etažne ravni u zoni u kojoj se obavlja bušenje. Uticajni faktori koji figuriraju prilikom određivanja brzine bušenja su:

- Fizičko-mehaničke karakteristike stijenske mase koja utiče na brzinu bušenja proporcionalno čvrstoći.
- Prečnik bušenja, sa povećanjem prečnika bušenja smanjuje se brzina bušenja i ukupni učinak.
- Dubina bušotine, povećanjem dubine bušenja povećava se i utrošak komprimovanog vazduha i dolazi do slabijeg iznošenja nabušenog materijala iz bušotine.
- Ugao nagiba bušotine, smanjenjem ugla nagiba slabije se iznosi nabušeni materijal iz bušotine.
- Broj udara sa brojem okretaja krune za bušenje mora se uskladiti u odnosu na tvrdoću stijenske mase koja se buši (sile pritiska krune na dno bušotine).

Proračun dužina bušenja, verifikacija kapaciteta i izbor bušaće opreme

Kod proračuna potrebnog broja bušilica pošlo se od činjenice da Investitor već posjeduje samohodnu hidrauličnu bušilicu Švedskog proizvođača Atlas Copco tip ROC D5, sa dubinskim čekićem koja je u dosadašnjoj eksploataciji pokazala da je njen prosječni časovni kapacitet :

$$Q_h = 20 \text{ (m}^1\text{/h)}$$

Sa prosječnim korišćenjem radnog vremena od 6 efek. h/dan dobija se dnevni kapacitet:

$$Q_{dn} = 20 \cdot 6 = 120 \text{ (m}^1\text{/dan)}$$

Zapremina odminiranog materijala po jednoj bušotini iznosi:
(m³čm)

$$V = a \cdot H \cdot V = 108$$

Po jednom metru bušotine dobija se:

$$V_b = \frac{V}{L_b} \text{ (m}^3\text{čm)} \quad \text{gdje je:}$$

$$L_b - \text{ dužina bušotine, } L_b = 11.5 \text{ (m}^1\text{)}$$

$$V_b = \frac{108}{11.5} = 9.39 \text{ (m}^3\text{čm/ml)}$$

Za ukupan godišnji kapacitet od 15 000 m³ čvrste stijenske mase kamena potrebno je izbušiti ukupno:

$$L_{uk} = \frac{Q_{god}}{V_b} = \frac{20000 \text{ m}^3 \text{ čm}}{9.39 \text{ m}^3 \text{ čm/m}^1} \approx 2129.9 \text{ (m}^1\text{)}$$

Sa postojećom bušilicom potrebna dužina minskih bušotina se može izbušiti za sljedeće vrijeme:

$$T_{uk} = \frac{L_{uk}}{Q_{dn}} = \frac{2129.9}{120 \text{ m/dan}} = 17.74 \approx 18 \text{ d}$$

Za ostvarivanje mjesečnog kapaciteta od 20 000 m³čm za 5 radnih dana sedmično, sa dnevnim kapacitetom od 120 m/d; kapacitet bušilice je više nego dovoljan za ostvarivanje planirane proizvodnje.

Izbor prečnika minske bušotine

Od prečnika minske bušotine direktno zavisi stepen usitnjavanja stijenske mase, a samim tim i efikasnost utovarno-transportne mehanizacije, kao i procesa prerade. Određivanje prečnika minske bušotine izvršeno je na osnovu dva kriterijuma, i to:

- na osnovu maksimalne veličine komada u odminiranoj masi,
- na osnovu godišnjeg kapaciteta površinskog kopa.

Odnos između prečnika minske bušotine (d) i maksimalno dozvoljene veličine odminiranog komada (D):

$$d = k \times D \text{ (mm)}$$

gdje su:

- k – koeficijent proporcionalnosti koji zavisi od stepena drobljenja stijene i iznosi:
- k = 0,1 – za teško drobljive stijene
- k = 0,2 – za srednje teško drobljive stijene
- k = 0,3 – za lako drobljive stijene

Obzirom da su dimenzije maksimalno dozvoljenog komada 450 mm, to diktira i maksimalno dozvoljenu veličinu komada u odminiranoj masi: D
= 450 mm

Po karakteristikama stijenska masa na površinskom kopu „Kruševica II“ može se svrstati u stijene srednje drobljivosti, pa se usvaja koeficijent proporcionalnosti, k = 0,2, odakle proizilazi da optimalni prečnik minske bušotine treba da iznosi:

$$d = k \times D = 0,2 \times 450 = 90 \text{ (mm)}$$

Kod određivanja racionalnog prečnika minske bušotine preovladao je faktor maksimalno dozvoljene veličine komada u odminiranoj masi, i činjenica da koncesionar raspolaže bušilicom kojoj odgovaraju prečnici bušenja od 89 mm, pa se usvaja prečnik bušenja:

$$d = 89 \text{ mm}$$

Odabrani prečnik bušenja omogućava optimalnu geometriju bušenja minskih bušotina u minskom polju, a količina eksploziva koja se može smjestiti u jednu bušotinu neće izazvati veće seizmičke potrese koji mogu ugroziti opremu u okolini i građevinske objekte. Bušenje minskih bušotina će se vršiti pomoću udarno-rotacione bušilice proizvođača Atlas Copco tip ROC D5, iz Švedske, sa čekićem COP 1238 ME prečnika krune Ø89 mm.

Tehnologija miniranja

Da bi se miniranje uspješno izvelo i dobio određeni granulometrijski sastav odminiranog materijala, kao i da bi se sprovedla kontrola pratećih efekata miniranja, potrebno je usaglasiti i podesiti tri grupe parametara pri miniranju, a to su:

- kontrola energije eksploziva koja je potrebna da bi se dobio traženi stepen drobljenja stijenske mase;
- prostorni raspored energije u minskom polju;
- vremenski raspored aktiviranja energije eksploziva u masivu, definisan šemom iniciranja i vremenima usporavanja.

Da bi se postigli željeni efekti pri miniranju najbitnije je: izvršiti pravilan izbor eksploziva i odrediti za taj eksploziv parametre geometrije miniranja. Određivanje odgovarajućih parametara miniranja ima za cilj maksimalno povećanje iskorišćenja energije eksploziva, kao i smanjenje negativnih efekata miniranja, seizmički efekti, detonacioni efekti dr. Osnovni parametri geometrije miniranja su:

d – prečnik minske bušotine

L – dužina minske bušotine

α - nagib minske bušotine

l_{pr} – dužina probušenja minske bušotine

W – linija najmanjeg otpora

a – razmak između bušotina u redu

b – razmak između redova bušotina

q – specifična potrošnja eksploziva

Q_b – količina eksploziva u bušotini

l_{pu} - dužina minskog punjenja

$L_{m\check{c}}$ – dužina međučepa

$L_{\check{c}}$ – dužina minskog čepa

V – količina odminiranog stijenskog materijala po bušotini

Izbor vrste eksploziva i eksplozivnog punjenja

Izbor najpovoljnije vrste eksploziva vrši se na bazi dvije metodologije:

- Na bazi deformacionog rada ili levkastih opta
- Na bazi fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine koje se izražavaju kroz seizmičke karakteristike. Ova metoda se više koristi pa je po ovoj metodologiji izvršen izbor eksploziva.

Iskorišćenje energije eksplozije kod miniranja zavisi od odnosa akustične impedance stijene (Z_s) i akustične impedance eksploziva (Z_e), koje su određene izrazima

$$Z_s = \frac{V_s \times \gamma_s}{\gamma}; \quad Z_e = \frac{D \times \Delta}{\gamma}$$

gdje je:

V_s – brzina prostiranja uzdužnih talasa u stijeni, m/s

γ_s – zapreminska masa stijene, g/cm³

Δ – gustina eksploziva, g/cm³

γ – gravitacijsko ubrzanje, m/s

Najveća količina eksplozije iskoristi se za drobljenje ako je ispunjen uslov:

$$\frac{Z_s}{Z_e} = 1$$

odnosno, ako su fizičke osobine radne sredine i eksploziva iste tj. ako je:

$$V_s \times \gamma_s = D \times \Delta$$

Ako ovo nije slučaj onda se pri eksploziji na granici eksploziva i radne sredine reflektuje jedan dio energije u obliku naponskog talasa, dok se drugi prenosi u radnu sredinu i koristi za drobljenje. U praksi je veoma teško da se ostvari odnos $Z_s = Z_e$. Uzrok tome je heterogenost radne sredine i eksploziva. Osim toga prsline i pukotine u stijeni igraju veoma veliku ulogu na apsolutne vrijednosti brzine uzdužnih elastičnih talasa. Zbog svega toga prethodna jednačina može se napisati u obliku:

$$V_s \times \gamma_s \times k = D \times \Delta$$

gdje je:

V_s – brzina prostiranja uzdužnih-longitudinalnih elastičnih talasa, uzeta iz izvještaja o ispitivanju fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka i iznosi 2000-2500 m/sec,

k – koeficijent refleksije = 0,6.

Pošto su Δ , γ_s i V_s parametri koji se mogu odrediti rješenjem jednačine, dobija se:

$$D = \frac{V_s \cdot \gamma_s \cdot k}{\Delta}, \text{ (m/s)}$$

odnosno eksploziv sa brzinom detonacije koji najviše odgovara dotičnoj radnoj sredini.

Zamjenom brojnih vrijednosti dobija se:

$$D = \frac{2.500 \cdot 2,6 \cdot 0,6}{1,05} = 3.714 \text{ , (m/s)}$$

Brzina uzdužnih talasa kod krečnjaka srednje tvrdoće najčešće se nalazi u granicama od 2000 do 2500 m/s. Usvojeno $V_s = 2500$ m/s, $\gamma_s = 2,6$ g/cm³. Gustina amonijum-nitratskih praškastih eksploziva kreće se od $\Delta = 1,05 - 1,10$, usvojeno $\Delta = 1,05$ kg/m³. Koeficijent refleksije $k = 0,6$. Proračun pokazuje da bi se mogao koristiti eksploziv sa slijedećom detonacionom brzinom koja ne odstupa značajno od vrijednosti 3714 m/s. Na bazi

dosadašnjih iskustava na P.K. „Kruševice II“ primjenjeni su eksplozivi tipa: Amoneks-3 i ANFO.

Opšte karakteristike odabranih eksplozivnih sredstava

Prašasti eksploziv Amoneks-3 je amonijumnitrati TNT eksploziv izrađen na bazi amonijumnitrata kao oksidansa nitroaromata, (TNT) kao senzibilatora uz dodatak organskih goriva, materija i sredstava koji štite eksploziv od vlage i stvrdnjavanja. Privredni eksploziv Amoneks -3, tip ANFO je prosta, relativno bezopasna eksplozivna materija, predstavlja smještu granulisanog amonijum nitrata i dizel goriva, a izuzetno je sipak. U zavisnosti od detonacione brzine i brizantnosti praškasti eksplozivi tipa Amoneks uspješno se koriste za miniranje mekih, srednje tvrdih i tvrdih materijala. Svi praškasti eksplozivi su osjetljivi na uticaj vlage, mada pojedini hemijski aditivi, kao i pakovanje patrona u polietilenski omot umanjuju uticaj higroskopnosti amonijumnitrata.

Pakovanje

Prašasti eksplozivi iznad Ø 40 mm patroniraju se u polietilenske vreće ili pojedinačne patrone standardnog prečnika i težine definisane JUS-om H.D.1.020., stavljaju se u kutije od valovitog ili vodootpornog kartona. Na zahtjev potrošača mogu se izrađivati i patrone po želji kupca.

Rok upotrebe

Rok upotrebe praškastih eksploziva Amoneks 3 je šest mjeseci od datuma Proizvodnje, pod normalnim uslovima.

Uslovi skladištenja

Uskladištenje se vrši u suvim i provjetrenim prostorijama, gdje temperatura ne prelazi od -20⁰ do +30⁰, odnosno relativna vlažnost ne prelazi 75%.

Upotreba

Prašasti eksplozivi tipa Amoneks se iniciraju rudarskom kapislom br. 8, električnim detonatorom, neelektričnim detonatorom i detonirajućim štapinom C-10 ili C-12.

Tabela br. 3.20: Karakteristike eksploziva Amoneks 3

Karakteristike	Amoneks-3
Gustina (kg/dm ³)	1,05 ± 1,1
Bilans kiseonika (%)	0.30
Gasna zapremina dm ³ /kg	1000
Toplota eksplozije KJ/kg	4011
Temperatura eksplozije K	2845
Brzina detonacije (m/s)	3600-3800
Osjetljivost na udar	Veća od 12
Prenos detonacije (cm)	<4F28
Radna sposobnost po Trauchu (cm)	360 ± 10
Vodootpornost	slaba

Tabela br. 3.21 Karakteristike eksploziva ANFO

Karakteristike	ANFO
Gustina (kg/dm ³)	0.8 – 0.9
Bilans kiseonika (%)	uravnotežen
Gasna zapremina dm ³ /kg	980
Toplota eksplozije KJ/kg	3760
Temperatura eksplozije K	2845
Brzina detonacije (m/s)	3000± 200
Kritični prečnik	70 mm
Prenos detonacije (cm)	kontakt
Minimalni inicijalni impuls	F50 mm -40g
Vodootpornost	slaba

Mjere sigurnosti

Pri upotrebi eksploziva zabranjeno je:

- upotrebljavati alat i pribor koji varniči i stvara statički elektricitet.
- bacati, tumbati i vući po tlu eksplozivna pakovanja.
- pušiti ili upotrebljavati otvoreni plamen.
- dozvoliti rad licima koja nijesu osposobljena za rad sa eksplozivima.
- upotrebljavati eksploziv u jamama sa metanom i opasnom ugljenom prašinom.

Uništenje

Ako je garantni rok istekao ili je eksploziv iz bilo kog razloga postao neupotrebljiv potrebno ga je nakon dogovora sa proizvođačem uništiti, eksplozijom ili spaljivanjem.

Parametri miniranja

Prečnik patrone eksploziva

Zbog karakteristika bušilice koju Investitor već posjeduje, i svih navedenih parametara, usvaja se prečnik bušenja minskih bušotina:

$$d = 89 \text{ mm}$$

Prečnik patrone eksploziva se određuje iz odnosa:

$$d_p = \frac{d}{1,35} = 66 \text{ mm}$$

Usvaja se prvi veći standardni prečnik patrone $d_p = 70 \text{ mm}$.

Proračun dužine bušenja i probušenja bušotine

Dužina probušenja bušotine može se odrediti u odnosu na:

Visinu etaže: $l_{pr} = (10 - 15) \% H \text{ (m)} = 1 - 1.5 \text{ m} \sim 1 \text{ m}$

$$L_b = \frac{H}{\sin \alpha} + L_{pr} = \frac{10}{\sin 70^\circ} + 1 = 11.64 \text{ m} \approx 11.5 \text{ (m)}$$

gdje je:

H – visina etaže

α – nagib bušotine $\alpha = 70^\circ$;
 l_{pr} – dužina probušenja bušotine.

Usvaja se dužina bušenja za visinu etaže $H = 10$ m $L_b = 11.5$ m dok je dužina probušenja usvojena na $L_{pr}=1$ m.

Specifična potrošnja eksploziva

Specifična potrošnja eksploziva je količina eksploziva potrebna da se izminira jedan m^3 stijenske mase do željene granulacije i izražava se u kg/m^3 . Specifična potrošnja eksploziva (q) zavisi od niza faktora od kojih su najvažniji:

- karakteristike odminiranog materijala,
- karakteristike odabranog eksploziva i
- tehnika miniranja.

Specifična potrošnja eksploziva može da se odredi na tri načina:

- eksperimentalno,
- na osnovu stečenog iskustva radom u sličnim uslovima i
- računski

Specifična potrošnja eksploziva po Laresu

Specifična potrošnja eksploziva može se odrediti prema empirijskom obrascu Laresa:

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

gdje su:

q_1 – odnos čvrstoće stijene prema čvrstoći granita ($\sigma_g = 2000$);

s – odnos građe stijene prema homogenoj građi (za raspucane stijene 0,9);

v – koeficijent stiješnjenosti mina, koji zavisi od broja slobodnih površina ($v = 1$);

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

A_x – radna sposobnost eksploziva po Trauzlu;

g - koeficijent zbijenosti punjenja;

d - koeficijent začepljenosti mine ($d = 1$ za normalan čep i 0,9 za čep od nabušenog materijala).

Za raspoložive eksplozive specifična potrošnja će iznositi:

Za eksplozivno punjenje Amoneks -3:

$$e = 480/370 = 1,29 \quad g = 1.5$$

$$q = 0.6 \cdot 0.9 \cdot 1 \cdot (1.29/1.5) \cdot 0.9 = 0.452 \rightarrow 0.41 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

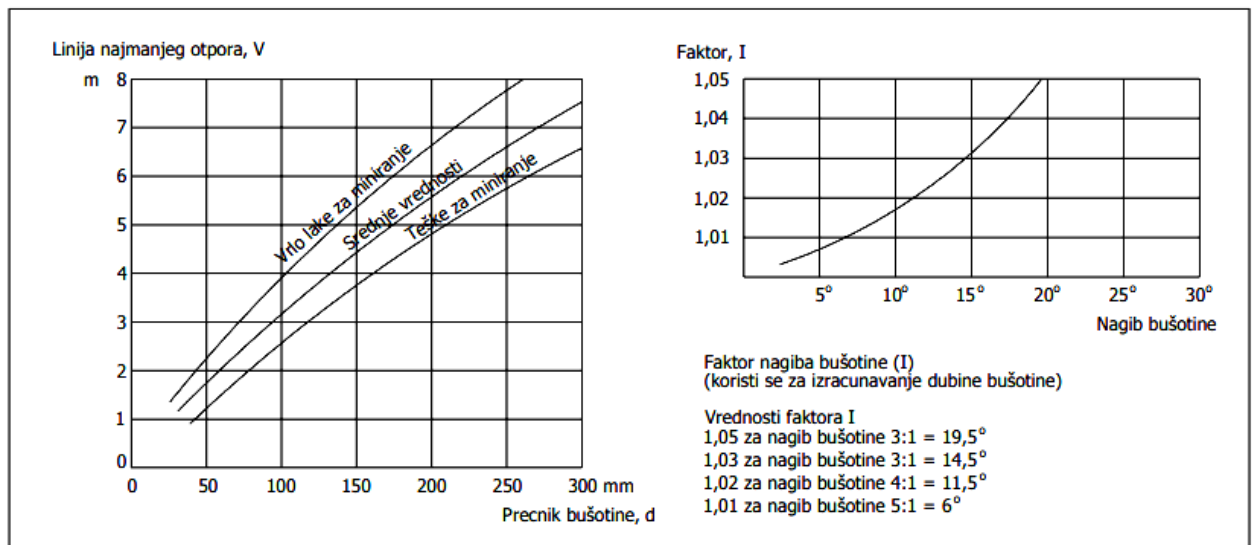
Za eksplozivno punjenje Amonijum- nitrat:

$$e = 480/350 = 1,37 \quad g = 1.5$$

$$q = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot (1,37/1,5) \cdot 0,9 = 0,524 \rightarrow 0,44 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Linija najmanjeg otpora

Po definiciji linija najmanjeg otpora je najkraće rastojanje od centra smještanja eksplozivnog punjenja u bušotini do slobodne površine. Kod kosih bušotina jednaka je duž cijele bušotine. Vrijednost ovog parametra zavisi od: fizičko-mehaničkih i strukturnih karakteristika radne sredine, snage i količine eksplozivnog punjenja i rasporeda minskih bušotina. Postoji više formula za određivanje linije najmanjeg otpora i u principu potrebno je koristiti one formule koje sadrže veći broj zavisnih veličina. Na dijagramu koji preporučuje firma Atlas-Copco za prečnik bušotine od 89 mm odgovara vrijednost linije najmanjeg otpora u opsegu između 2.5 i 3 m. Usvaja se 3 m zbog blizine regionalnog puta R429.



Slika br. 3.8. Odnos prečnika bušotine i linije najmanjeg otpora

Po Ash Ričard-u, za šahovski raspored bušotina, linija najmanjeg otpora može se odrediti iz odnosa:

$$W = (25 \div 40) \cdot d$$

gde je: d – prečnik minske bušotine pa je:

$$W = (25 \div 40) \cdot 89 = 2225 \div 3560 \text{ (mm)}$$

Na osnovu dobijenih proračuna i iskustva u praksi usvaja se linija najmanjeg otpora:

$$W = 3000 \text{ mm} = 3 \text{ (m)}$$

Rastojanje između bušotina u redu

Za usvojenu geometriju rastojanje između bušotina će biti:

$$a = m \cdot W = 1.2 \cdot 3 = 3.6 \text{ (m)}$$

Određivanje rastojanja između redova minskih bušotina

Efekat miniranja na površinskim kopovima u najvećoj mjeri zavisi od rasporeda minskih bušotina. Bušotine u više redova raspoređuju se tako da obrazuju kvadratni, pravougaoni ili

trougaooni raspored. U slučajevima kada su minske bušotine paralelne kosini etaže (kose), rastojanje između redova bušotina (b) najčešće je jednako veličini linije najmanjeg otpora:

$$b = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2} = 3.11 \text{ m} \sim 3 \text{ (m)}$$

Zapremina adminiranog materijala po bušotini

Zapremina prizme obrušavanja od jedne minske bušotine je:

$$V = a \cdot W \cdot H = 3.6 \cdot 3 \cdot 10 = 108 \text{ (m}^3\text{čm)}$$

Začepljenje minskih bušotina

Osnovna uloga čepa je da omogući što duže djelovanje produkata eksplozije na stijensku masu i obezbijedi što veće iskorišćenje energije eksplozije. Stepem iskorišćenja energije eksplozije zavisi od kvaliteta čepa, odnosno koliko dugo može da se odupre dejstvu produkata eksplozije. Potrebna dužina čepa mora da obezbijedi potpuno hermetičko začepljenje od momenta iniciranja pa do početka odlamanja i odbacivanja stijenskog materijala. To znači da čep treba da ostane u bušotini za sve vrijeme razlaganja minskog punjenja i da izleti zajedno sa odbačenim materijalom. Prilikom popunjavanja čepa minske bušotine, materijal treba nabijati drvenim štapom specijalno izrađenim za te namjene, vodeći računa da se ne ošteti sredstvo za iniciranje. Strogo je zabranjeno stavljanje eksploziva u projektovanu dužinu čepa, jer to može imati katastrofalne posledice zbog razbacivanja komada stijena.

Dužina čepa minske bušotine

Miniranja na površinskom kopu "Kruševica II" odvijaće se na dovoljnoj udaljenosti od regionalnog puta R 429 i lokalnih objekata, pa se u cilju kontrole razlijetanja komada pristupilo usvajanju srednje vrijednosti minskog čepa. Dužina čepa usvaja se na osnovu linije najmanjeg otpora:

$$L_{\xi} = (0.7 - 1) \cdot W = 2.1 - 3 \text{ (m)} \rightarrow 2.5 \text{ (m)}$$

Odabrana kombinacija minskog punjenja

Proračun je izvršen za eksplozive Amoneks 3 i ANFO u skladu sa potrebnom količinom eksploziva, dužinom čepa i dimenzijama patrona. Dužina minskog punjenja računa se po sledećem obrascu:

$$L_p = 9 \text{ (m)}$$

Proračun količine eksploziva po minskoj bušotini izvršen je u skladu sa sledećim obrascem:

Amonex 3:

$$Q_b = q \cdot V = a \cdot H \cdot W = 0.41 \cdot 3.6 \cdot 10 \cdot 3 = 44.2 \text{ kg} \sim 44 \text{ (kg/buš.)}$$

ANFO:

$$Q_b = q \cdot V = a \cdot H \cdot W = 0.44 \cdot 3.6 \cdot 10 \cdot 3 = 47.52 \text{ kg} \sim 47 \text{ (kg/buš.)}$$

Količina eksploziva po metru bušotine (koncentracija punjenja)

Količina eksploziva po metru dužnom bušotine zavisi od prečnika minske bušotine, gustine eksplozivnog punjenja i stepena iskorišćenja a izračunava se po obrascu:

$$p = \frac{n \cdot d^2}{4} \cdot \Delta \cdot \rho \text{ (kg/m')}$$

gde je:

p – količina eksploziva po metru dužnom bušotine (kg/m'),

d – prečnik bušotine (m),

Δ – gustina eksploziva (kg/m³),

ρ – koeficijent popunjenosti bušotine, $\rho = \frac{d_1^2}{d^2}$

d_1 – prečnik patrone.

Za raspoložive eksplozive, proračunata količina eksploziva po metru dužnom bušotine će iznositi:

Za eksplozivno punjenje Amoneks -3:

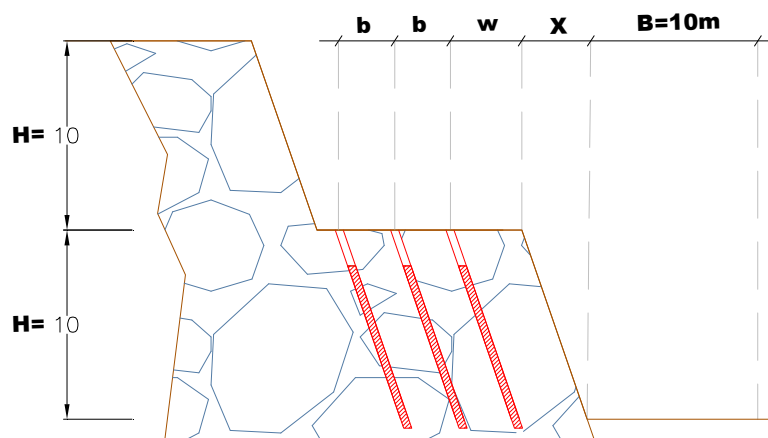
$$p = ((3,14 \cdot 0,089^2)/4) \cdot 1,05 \cdot 0,78 \cdot 10^3 = 5,0 \text{ (kg/m')}$$

Za eksplozivno punjenje Anfo:

$$p = ((3,14 \cdot 0,089^2)/4) \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 10^3 = 5,5 \text{ (kg/m')}$$

Konstrukcija miskog punjenja

Projektnim rješenjem predviđeno je da se vrši kontinualno punjenje minske bušotine sa jednim minskim punjenjem, a planirano je da količina eksploziva u zavisnosti od vrste eksploziva bude 44 kg/buš za Amonex 3 odnosno 47 kg/buš za ANFO, pri čemu je predviđeno ostavljanje čepa u dužini od 2.5 m.



Slika br. 3.9. Konstrukcija miskog punjenja za etažu visine H=10 m

Vremenski interval iniciranja minskih punjenja

Iniciranje minskih punjenja u minskim bušotinama može se izvesti na sledeće načine: trenutno, usporeno (vremensko) i milisekundno. Od ova tri načina, najbolje rezultate pokazao je sistem milisekundnog iniciranja i ono će biti primijenjeno za iniciranje minskih punjenja na površinskom kopu "Kruševice II". Kratkosporeno (milisekundno) iniciranje sastoji se u tome da se između dva susjedna minska punjenja postavljaju milisekundni usporivači, od najmanje 5 pa do nekoliko desetina milisekundi (ms). Veličina milisekundnog intervala usporenja je funkcija fizičko-mehaničkih karakteristika sredine i geometrije miniranja. Kod ovog načina iniciranja veličina seizmičkih oscilacija ne zavisi od količine eksploziva, već je rezultat uzajamnog dejstva eksplozije ograničenog broja minskih punjenja. Seizmičke oscilacije dostižu određenu veličinu i ostaju na tom nivou do kraja eksplozije. Pri proračunu vrijednosti za (t) polazi se od zahtjeva da eksplozija pojedinog minskog punjenja treba da otpočne prije nego što do njega stigne udarni talas eksplozije prethodnog punjenja, $t \leq W / V$, ms. Optimalnu veličinu (antiseizmičkog) intervala usporenja (t) za datu tehnologiju rada, geometriju miniranja i radnu sredinu možemo odrediti eksperimentalno i pomoću empiriskih obrazaca. Za empirijsko određivanje intervala usporenja opšti oblik formule je:

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

gde je:

K – koeficijent koji za normalno odbacivanje iznosi 1,0, a za umjereno odbacivanje 1,5 ÷ 2,0.
A - koeficijent koji karakteriše radnu sredinu iz tabele (za krečnjak iznosi 5).

Tabela br. 3.22: Koeficijent A u zavisnosti od čvrstoće stijene

Čvrstoća stijene	Zvučna impedance	Koeficijent A
Veoma čvrste	18-24	3
Čvrste	12-18	4
Srednje čvrste	6-12	5
Meke	0.5-6	6-7

Imajući u vidu da se na površinskom kopu „Kruševice II“ planira koristiti NONEL sistem i sistem Detonirajući štapin- udarna patrona, u nastavku će biti obrađene i date šeme iniciranja za oba sistema pojedinačno. Uvažavajući podatak da koeficijent A iznosi 5 kao i da raspoloživost usporivača na crnogorskom tržištu usvojen je interval usporenja između minskih bušotina od 25 ms. Između redova bušotina može se koristiti usporenje od 42 ms dok će se između bušotina koristiti 25 ms. Prikaz mogućih šema iniciranja dat je na slici u narednom poglavlju.

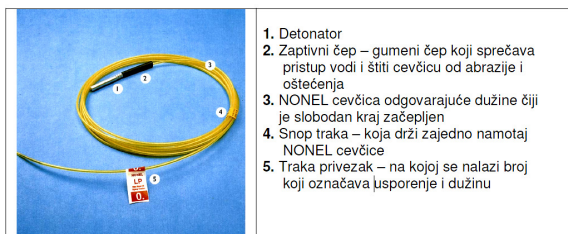
Šema iniciranja minskog punjenja

Šema iniciranja mora da obezbijedi:

- povećanje stepena usitnjavanja stijena
- sniženje seizmičkog efekta
- dobijanje potrebnog oblika kupe odminiranog materijala

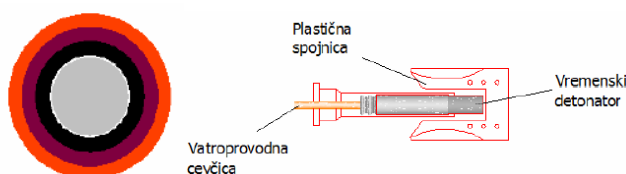
Maksimalna količina eksploziva koja će biti inicirana u jednom vremenskom intervalu na osnovu orijentacionog proračuna iznosi 44 kg eksploziva Amonex 3 odnosno 47 kg eksploziva ANFO. Predviđena količina eksploziva koja će se jednovremeno inicirati ujedno

odgovara i količini eksploziva koja je određena za minsko punjenje jedne minske bušotine. Za dalje proračune u projektu usvojena količina eksploziva koja će biti inicirana u jednom vremenskom intrevalu od 44 kg. Iniciranje minskih serija vršiče se u zavisnosti od situacije na terenu, tj. od potreba u odnosu na povećanje stepena usitnjavanja stijena ili sniženja seizmičkog efekta.



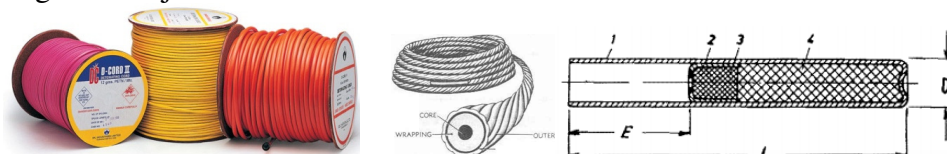
Slika br. 3.10 Izgled Nonel sistema detonatora

Obzirom da će se upotrebljavati sistem Nonel i sistem pomoću detonirajućeg štapina primjenjivaće se dva tipa šeme. Kod sistema iniciranja Nonel “DUAL DELAY” detonatorom predviđeno je da se primjenjuje Nonel detonator sa cijevčicom dužine 14 m, odgovarajućim milisekundnim usporenjem na oba kraja i detonatorom koji se spusta na dno bušotine sa udarnom patronom ili buster pojačivačem. Ovaj sistem omogućuje povezivanje minskih bušotina pri čemu se ispunjava uslov da se svaka bušotina inicira sa svojim intervalom usporenja. Primjenom Nonel sistema dobijaju se najbolji tehno-ekonomski rezultati, povezivanje je veoma lako i jednostavno a takođe ne može da se desi da se u istom intervalu iniciraju dvije bušotine.

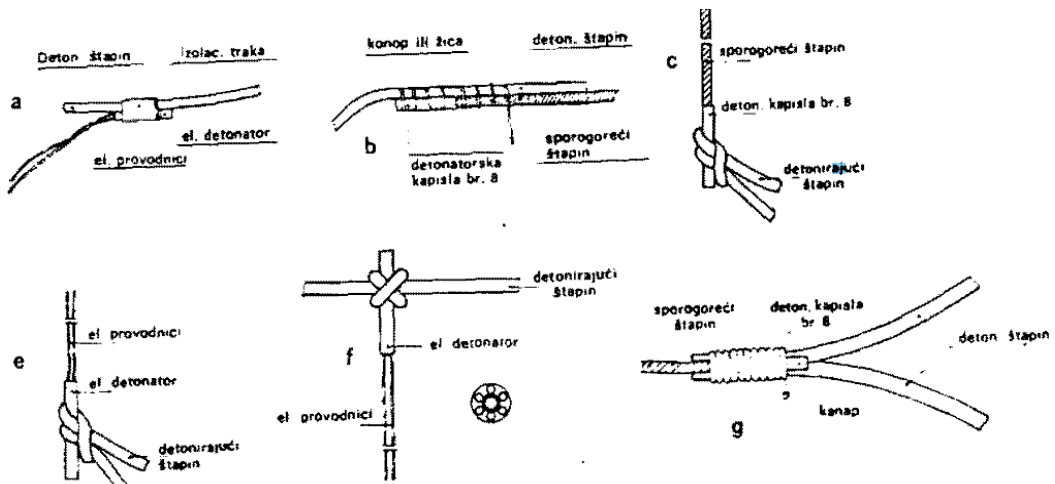


Slika br.3.11 Poprečni presijek Nonel vatroprovodne cijevčice i izgled Nonel konektora

Bušotinska usporenja koja se kreću od 300 do 500 ms obezbijeduju da se iniciranje bušotina u spoljnim vodovima završi prije nego što se inicira eksploziv u prvim iniciranim bušotinama. Iniciranje svake bušotine sa svojim intervalom usporenja obezbijeduje dobru granulaciju minirane mase. Nonel detonatorom inicira se količina eksploziva jedne bušotine, mada postoji i mogućnost razdvajanja eksploziva u bušotini. Seizmički talasi koji nastaju miniranjem su po intenzitetu najslabiji što posebno pogoduje obzirom da se u neposrednoj blizini PK „Kruševice II“ nalazi infrastrukturni objekat. Spoljna usporenja koja povezuju bušotine su tako proračunata da ne dozvoljavaju preklapanja iniciranja bušotina. Bušotine u redu se vežu jedna za drugu, a veza između redova se vrši sa Nonel detonatorima tipa “SURFACE” čija su usporenja usvojena na 42 ms. Iniciranje Nonel sistema vršiče se pomoću sporogorećeg štapina i detonatorske kapsle direktnim vezivanjem na mjesto sa koga se namjerava inicirati šema.

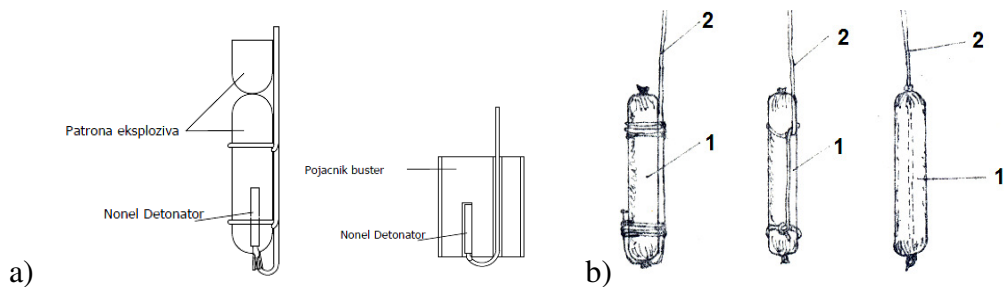


Slika br. 3.12 Izgled detonirajućeg, sporogorećeg štapina i detonirajuće kapsle

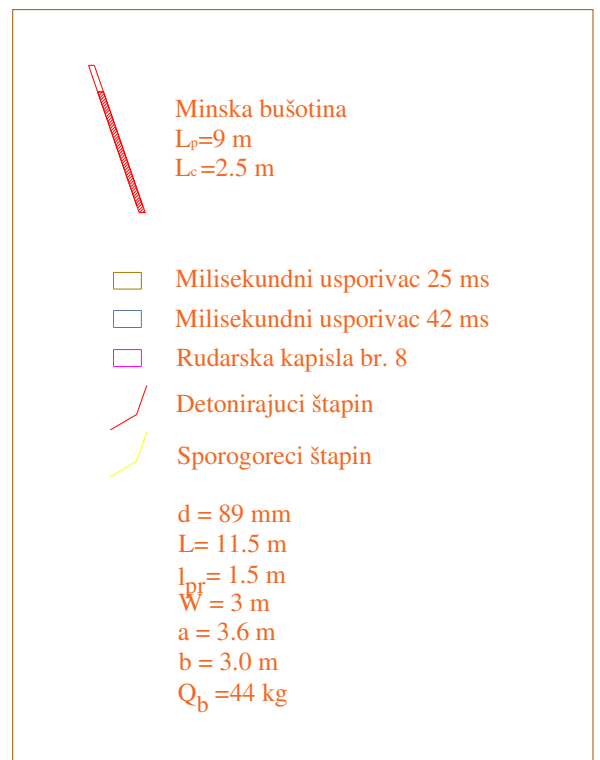
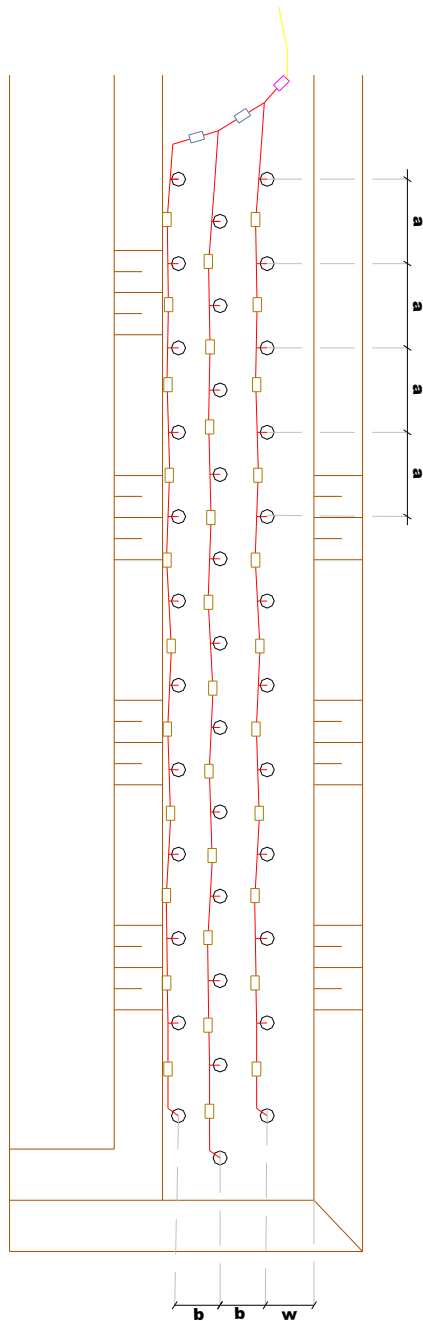
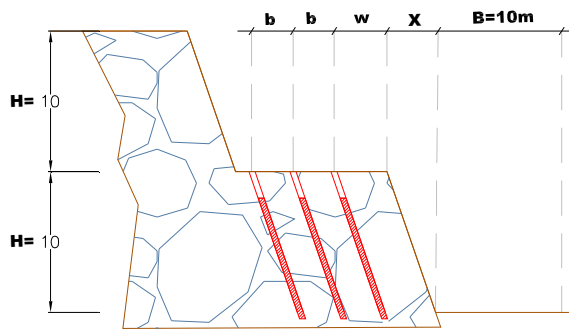


Slika br. 3.13 Prikaz grananja i vezivanja detonirajućeg štapina

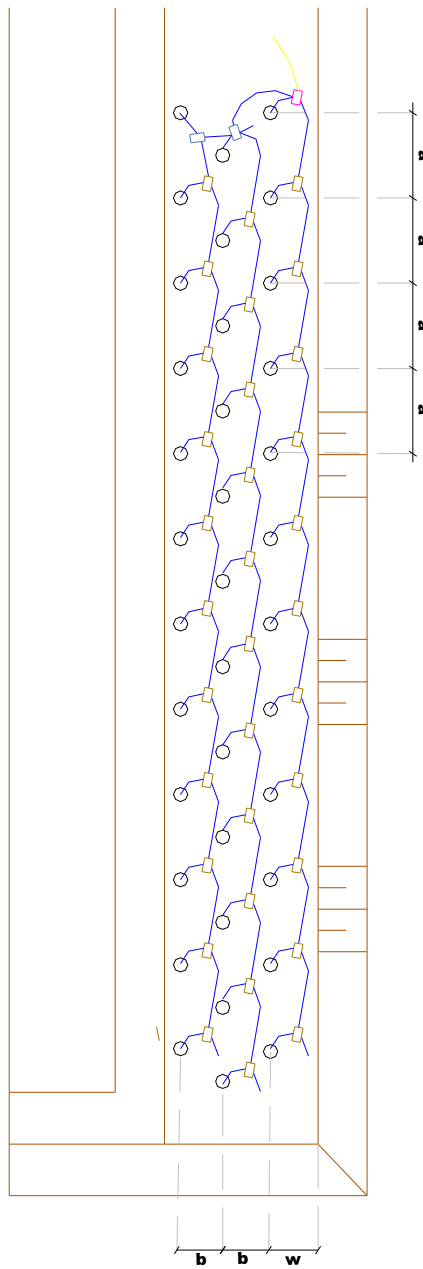
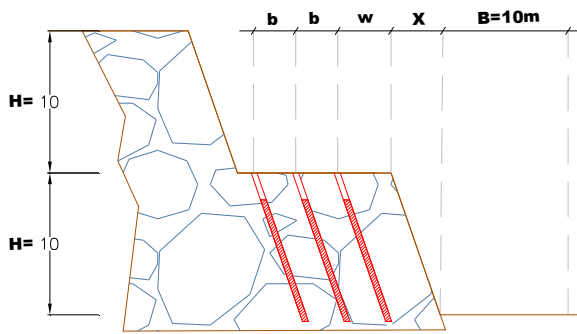
Obzirom da je predviđeno ravnomjerno napredovanje fronta rudarskih radova podrazumjeva se pravilna konstrukcija radnih etaža odnosno postiže se konstantna širina etažne ravni čime se stvaraju uslovi za redno povezivanje minskih bušotina sa usporenjem između svake bušotine pojedinačno. Iniciranje minskih bušotina pomoću sredstava sa otvorenim plamenom odnosno detonirajućim štapinom vršiće se samo nakon što je izvršena provjera u smislu kontrole prisustva opasnih materija. U konkretnom slučaju iniciranje minerskih bušotina vršiće se pomoću udarne patrone koja se spušta na dno bušotine. Priprema udarne patrone podrazumjeva da se detonirajući štapin zasiječe ravno pod uglom od 90° i da se pomoću minerskih klješta instalira rudarska kapisla br. 8 nakon čega se vrši instaliranje povezane detonirajuće kapisle na patronu eksploziva. Sporogoreći štapin kao sredstvo za paljenje upotrebljavaće se u sklopu sa detonatorskom kapislom za iniciranje eksplozivnih punjenja i detonirajućeg štapina.









Slika br. 3.14. Podešavanje udarne patrone, pojačivača i prikaz povezivanja udarne patrone Na slici u nastavku dat je primjer šema iniciranja koje mogu doći u obzir na površinskom kopu „Kruševice II“:



Slika br. 3.15. Višeredna šema iniciranja minskih bušotina det. štapin-udarna patrona



 Minska bušotina
 $L_p=9\text{ m}$
 $L_c=2.5\text{ m}$

 Milisekundni usporivac 25 ms
 Milisekundni usporivac 42 ms
 Rudarska kapisla br. 8
 Detonirajući štapin
 Sporogoreći štapin

$d = 89\text{ mm}$
 $L = 11.5\text{ m}$
 $l_{pf} = 1.5\text{ m}$
 $W = 3\text{ m}$
 $a = 3.6\text{ m}$
 $b = 3.0\text{ m}$
 $Q_b = 44\text{ kg}$

Slika br. 3.16. Višeredna šema Iniciranja minskih bušotina Nonel sistemom

Sekundarno miniranje

Sekundarno miniranje na površinskom kopu „Kruševice II“ svodi se na ustinjavanje negabaritnog komada bušenjem minskih rupa malog prečnika u negabaritni komad i njegovo miniranje. Sastoji se u tome da se bušačim čekićem, u zavisnosti od veličine negabarita, izbuši jedna ili više minskih rupa određene dužine. Prema nekim autorima dužina minskih rupa približno se može odrediti iz odnosa:

$$l = \sqrt[3]{\frac{V}{2}} \text{ (m)}$$

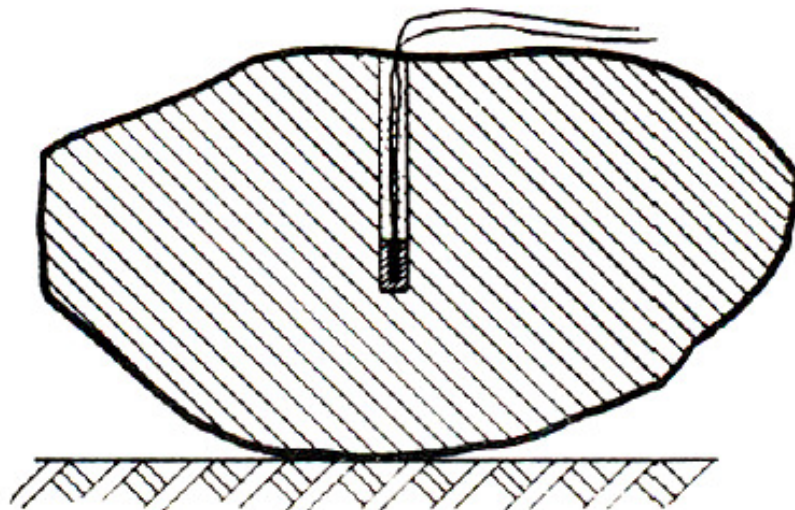
gde je:

l – dužina minske rupa, m

V – zapremina negabaritnih komada, m³

Ili se može usvajati kao 2/3 debljine negabarita:

$l = 2/3 \cdot l_{\text{neg.}}$, m



Slika br. 3.18. Prikaz usitnjavanja van gabaritnih blokova

Kolicina eksploziva koja treba da bude smještena u minsku rupu treba da zadovolji uslov da se ne pređe potrošnja eksploziva od 150 – 200 gr/m³. Eksplozivno punjenje zauzima maksimalno do 1/4 dužine minske rupe, a ostali dio se začepi do vrha. Iniciranje minskih punjenja treba vršiti Nonel detonatorima ili elektrodetonatorima. Poželjno je na površinskim kopovima vršiti sekundarno miniranje zajedno sa primarnim miniranjem. Ukoliko postoji opasnost od pretjeranog razbacivanja komada prilikom sekundarnog miniranja, neophodno je preduzeti sve potrebne mjere zaštite ljudi, mehanizacije, kao i objekata, kako se ne bi pojavili neželjeni efekti.

Sigurnosna odstojanja usled miniranja

Sigurnosno rastojanje usled dejstva seizmickih potresa

Pri detonaciji eksploziva dolazi do naglog oslobađanja energije, koja se dijelom troši na drobljenje stijenske mase, na razbacivanje razdrobljene mase, zagrijavanje neposredne okoline, na druge nekorisne oblike rada, kao što je stvaranje seizmičkih talasa. Energija seizmičkih talasa se manifestuje u vidu oscilovanja tla odnosno potresa. Potresi su slabijeg

ili jačeg intenziteta, što zavisi od rastojanja (R) i količine eksploziva koji se aktivira u jednom vremenskom intervalu (Q). Osim toga intenzitet potresa zavisi i od načina miniranja, fizičko - mehaničkih osobina tla i karakteristika prigušenja seizmičkih potresa. Seizmičke oscilacije tla izazvane miniranjem su veoma slične oscilacijama koje izaziva zemljotres, a razlika između njih se manifestuje uglavnom u vremenu trajanja i dužini vremena oscilovanja. Kod zemljotresa nastaju oscilacije koje dugo traju i u kojima je dužina perioda oscilovanja od 0,5 do 5 s, dok je kod miniranja dužina trajanja oscilacija znatno kraća i kreće se od 0,004 do 0,25 s. Na PK „Kruševica II“ predviđeno je da se miniranje izvodi učestalo, a obzirom da se u okolini ležišta nalaze određeni infrastrukturni objekti preporučuje se poseban monitoring dejstava seizmičkih talasa. Projektom je predviđeno da minsko punjenje bude kontinualno, tako da maksimalno inicirana količina u jednom vremenskom intervalu iznosi $Q = 2000$ kg. Na osnovu izvršenog proračuna prema obrascu SVEDEFO-a za količinu eksploziva od $Q = 2000$ kg koja bi bila inicirana u istovremeno sa razdvajanjem milisekundnim usporavanjem između bušotina i redova dobijeno je:

$$R = K_p \cdot \alpha \cdot \sqrt{Q} \text{ (m)}$$

$$R = 5 \cdot 1 \cdot \sqrt{2000} = 62 \text{ (m)}$$

U cilju povećanja bezbjednosnih parametara usvaja se $R=120$ (m).

gdje su:

K_p – koeficijent proporcionalnosti

α – koeficijent zavistan od dejstva eksplozije

Q – maksimalna količina eksploziva koja se jednovremeno inicira.

Određivanje stepena seizmičkog intenziteta empiričkim putem može da bude samo orijentacionog karaktera, jer su faktori koji utiču na intenzitet potresa usled miniranja mnogobrojni i različiti, pa se zbog toga ne mogu detaljno predvidjeti. Zbog toga intenzitet potresa potrebno je određivati instrumentalno, gdje će svi uticajni faktori biti obuhvaćeni prolaskom elastičnih seizmičkih talasa kroz dotičnu sredinu. Tek nakon opsežne analize uticaja miniranja predmetnog površinskog kopa na okolnu sredinu, mogu se definisati koje su to količine eksploziva koje mogu biti inicirane u jednom vremenskom intervalu.

Određivanje sigurnosnih rastojanja usled dejstva vazdušnih udarnih talasa

U slučaju kada odgovorno lice procjeni da se može očekivati da će se prilikom miniranja vazdušni pritisak povećati iznad 3 milibara, mora se prije paljenja mina utvrditi stanje ugroženih infrastrukturnih objekata u okolini. Takođe prilikom miniranja većeg inteziteta kada je izvjesno da može doći do štetnog djelovanja na okolne objekte nalaže se kontrolno mjerenje jačine vazdušnog udara. Kontrolno mjerenje jačine vazdušnog udara se mora izvršiti ako se prema dijagramu, prikazanom na slici, utvrdi veća vrijednost od maksimalno dozvoljene vrijednosti za određenu učestalost detonacija. Najveće očekivano povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara prilikom sekundarnog miniranja položenim minama ili nekog sličnog miniranja utvrđuje se u milibarima prema pomenutom dijagramu. U funkciji smanjenja jačine vazdušnog udara prilikom miniranja minskim bušotinama neophodno je da lice koje rukovodi radovima obezbjedi preduzimanje sledećih tehničkih mjera:

- kvalitetnije začepljivanje svih minskih bušotina napunjenih eksplozivom.
- pravilnije određivanje potrebne količine eksploziva za svaku minsku bušotinu, uzimajući u obzir kvalitet stijene.

– pravilnije stavljanje usporenja između pojedinih minskih bušotina, kako po vremenu usporenja tako i po redosledu paljenja pojedinih mina.

Sigurnosna rastojanja usled dejstva vazdušnih udarnih talasa od mjesta miniranja do sigurnosnog objekta zavise od: karaktera rasporeda i smještanja eksplozivnog punjenja i od količine eksploziva koji se detonira u jednom vremenskom intervalu. Sigurnosno rastojanje od dejstva vazdušnih udarnih talasa je:

$$r_v = \sqrt[3]{Q} \cdot K_v \text{ (m)} \quad \text{ili} \quad r_v = \sqrt[3]{Q} \cdot k_v \text{ (m)}$$

gdje su :

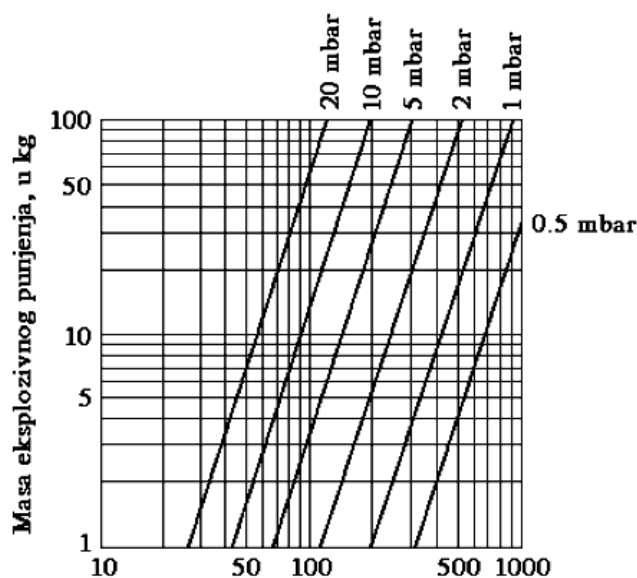
r_v - sigurnosno rastojanje, m

K_v i k_v - koeficijenti proporcionalnosti, čija vrijednost zavisi od uslova smještanja i kolicine eksplozivnog punjenja pri miniranju.

Q - količina eksploziva, kg.

Na osnovu izvršenog proračuna sigurnosno rastojanje usled dejstva vazdušnih udarnih talasa iznosi:

$$r_v = \sqrt[3]{Q} \cdot K_v = \sqrt[3]{44} \cdot 50 = 176.5 \text{ (m)}$$



Slika br. 3.16 Dijagram za određivanje vazdušnog nadpritiska u funkciji kolicine eksploziva

Određivanje sigurnosnih rastojanja usled razlijetanja komada pri miniranju

Daljina razbacivanja komada stijena poslije miniranja zavisi od:

- količine upotrijebljenog eksploziva.
- geometrije rasporeda eksplozivnih punjenja.
- veličine linije najmanjeg otpora.
- ugla odbacivanja.
- reljefa zemljišta....

Određivanje daljine razbacivanja komada minirane mase može da se vrši na više načina, zavisno od toga šta se uzima kao baza za izračunavanje. Ako se uzima u obzir energija eksplozije i energija odbacenih komada, onda se za određivanje daljine mogu koristiti balistički proračuni brzine leta komada i njihov domet. U slučaju predmetnog projekta koristiće se obrazac u kojem figurira odnos prečnika minske bušotine i veličina linije najmanjeg otpora.

Komadi stijene izbačeni iz masiva pri detonaciji eksploziva mogu imati brzinu u granicama 120 do 150 m/s. Najveći domet nastaje kod onih komada koji su izbačeni maksimalnom brzinom i pri uglu od 45°. Daljina razbacivanja komada pri miniranju se može odrediti po formuli:

$$R = \frac{2 \cdot d}{\sqrt{W}} = \frac{2 \cdot 89}{\sqrt{3}} = 102(\text{m})$$

gdje je:

d – prečnik minske bušotine

W - linija najmanjeg otpora, m.

Dobijena vrijednost se odnosi na rastojanje u smjeru orijentacije bušotina, dok su rastojanja u smjeru iza bušotina nekoliko puta manja.

Određivanje gasoopasne zone pri miniranju

Radijus gasoopasne zone (r_g) usled miniranja se računa prema dopuštenoj koncentraciji štetnih gasova (preračunato na CO_2) na granici opasne zone:

$$r_g = k_g \cdot \sqrt{c \cdot Q} [\text{m}]$$

$$r_g = 1,25 \cdot \sqrt{10 \cdot 2000} = 176 \text{ m}$$

gdje je :

Q - količina iniciranog eksploziva

c - količina štetnih gasova (preračunata na CO_2); c = 10 l/kg

k_g - eksperimentalni koeficijent : $k_g = 1,0 \div 1,5$

Za utvrđivanje r_g - radijusa gasoopasne zone, potrebno je poznavati klimatske prilike na mjestu miniranja (pravac i brzinu vjetra). Pri promjeni pravca vjetra za vrijeme miniranja r_g - radijus gasoopasne zone treba povećati dva puta.

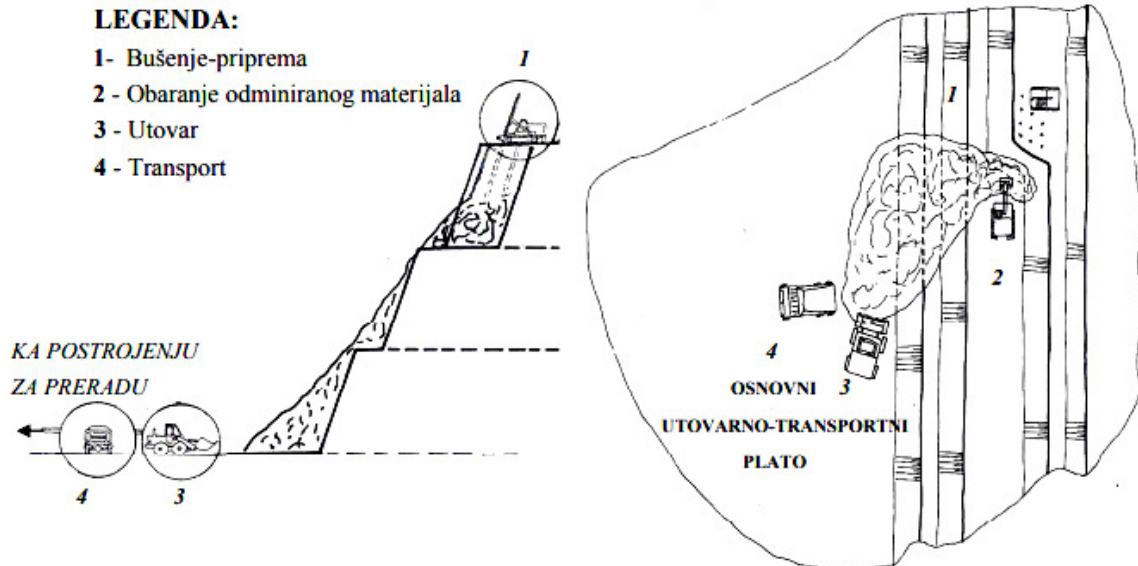
Tehnologija eksploatacije

Proizvodni proces dobijanja rovnog krečnjaka sa ležišta „Kruševica II“, čini sistem površinske eksploatacije koji se sastoji iz slijedećih faza (tehnoloških procesa) i to:

Glavne faze:

- Priprema materijala (bušenje minskih bušotina);
- Masovnog miniranja;
- Guranje odminiranog materijala (zaostalog na etažama) na osnovni utovarno transportni plato;
- Otkopavanje i Utovar odminiranog materijala
- Transport odminiranog materijala na dalju preradu
- Pomoćne faze

- Održavanje površinskog kopa, puteva i radnog kruga;
- Odvodnjavanje površinskog kopa;
- Održavanje rudarske opreme;
- Zaštita okoline;
- Rekultivacija zemljišta oštećenog rudarskim radovima.

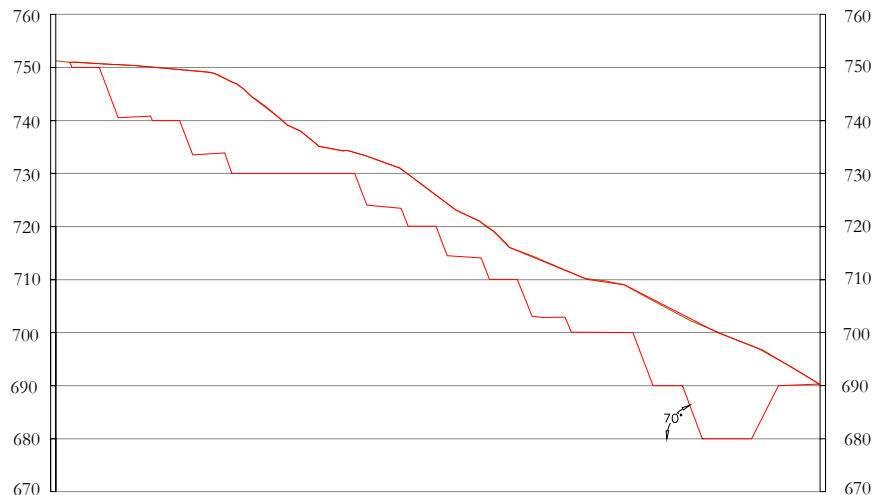


Slika br. 3.19 Principijelna šema tehnološkog procesa dobijanja krečnjaka

Započinjanje izvođenja rudarskih radova na eksploataciji tehničko-građevinskog kamena na ležištu „Kruševice II“ planirano je izradom zasjekasa pristupnog puta sa kote 690 mnv, u pravcu sjeverne granice eksploatacionog polja. Projektnim rješenjem predviđeno je da se sa postojećeg puta pristupi formiranju prve radne etaže E-690 čime bi se stvorili uslovi za razradu kopa. Predmetni put koristiće se za otpremu korisne mineralne sirovine do platoa na koti 645 mnv na kome je planirana doprema i instalacija mobilne opreme za preradu. Izvođenje rudarskih radova prethodiće definisanim pripremnim operacijama i kao primarni zadatak nameće se formiranje radnih etaža koje su date projektovanom dinamikom napredovanja rudarskih radova u kojoj je dat prostorni raspored i visinska podjela kopa. Projektnim zadatkom ovjerenim od strane Investitora verifikovan godišnji kapacitet proizvodnje od 20 000 m³čm odnosno 30 000 m³rm i određena osmogodišnja dinamika eksploatacije. Otkopavanje tehničko-građevinskog kamena obavljaće se raspoloživom otkopno-utovarnom mehanizacijom kojom raspolaže Investitor a koja svojim tehničkim karakteristikama odgovara potrebama eksploatacije. Projektant se opredjelio da se zbog tehničko-eksploatacionih karakteristika opreme kojom raspolaže Investitor, usvoji visinska podjela na etažne ravni od 10 m, kao i da širina bermi bude u opsegu od 5 do 10 m u zavisnosti od uslova rada. Raspoloživa oprema i mehanizacija prilagođena je distkontinualnom tipu eksploatacije sa sistemom bager-kamion-drobilica-klasiranje čija je osnovna funkcija proizvodnja gotovih frakcija tehničko-građevinskog kamena koje su spremne za dalju upotrebu odnosno prodaju. Tehnološka operacija otkopavanja tehničko-građevinskog kamena na P.K. „Kruševice II“ obavljaće se pomoću hidrauličnog bagera Hyundai 330 LC-95 zapremine kašike 2.0 m³, koji je izuzetno pogodan za otkopavanje korisne mineralne sirovine i izdvajanje jalovinskog materijala. Izvođenje radova na otkopavanju obavljaće se u skladu sa radnim elementima i tehnologijom koja je definisana tehnološkom šemom rada bagera kašikara kombinovano visinski i dubinski u izminiranom materijalu. Takođe je neophodno da se prilikom otkopavanja poštuje visinska podjela kopa

po etažnim ravnima i da se obezbjedi minimalno sigurnosno rastojanje takozvana berma sigurnosti u slučaju kada se namjerava obustaviti rad na nekoj od etažnih ravni. Ne preporučuje se, da se prilikom izvođenja rudarskih radova vrši likvidacija odnosno potpuno otkopavanje etažne ravni, što može uzrokovati nestabilnost radnih kosina i ugroziti bezbjednost ljudi i opreme.

U skladu sa grafičkom dokumentacijom gdje je razrađen plan napredovanja fronta u prvoj godini eksploatacije predviđeno je otkopavanje površinskih slojeva i stvaranje radnog platoa na koti 690 mnv kao i formiranje radnih etaža E-700, E-710 i E-720 u punoj širini sa promjenjivom i nepotpunom visinom etažne ravni. Predviđeno je da se u prvoj godini eksploatacije izrade pristupne rampe u krajnjem južnom dijelu ležišta koje će se zadržati do kraja proizvodnog procesa. Napredovanje rudarskih radova nastavlja se u drugoj i trećoj godini eksploatacije sa tendencijom proširivanja radnog platoa 690 mnv i stvaranja uslova za manevrisanje transportne i pomoćne mehanizacije, pri čemu se napredovanje fronta usmjerava bočno prema sjeveroistočnom dijelu ležišta. Usvojeni pravac napredovanja fronta rudarskih radova u prve dvije godine eksploatacije orijentisan je u pravcu sjeverne i sjeveroistočne granice eksploatacionog polja a takav pravac vodiće se do stvaranja uslova za frontalno širenje kopa. U četvrtoj godini dodatno se širi osnovni radni plato 690 mnv obezbjeđujući potrebni prostorni kapacitet, postiže se potpuna visina etažne ravnih ravni E-700, E-710 i E-720, a takođe se pristupa izradi međuetražnog puta koji povezuje etaže E-710 i E 720. Projektnim rješenje predviđeno je da se međuetražni putevi koji su izvedeni do 4 godine eksploatacije zadrže u predviđenoj formi i samim tim predstavljace i pristupni put do predmetnih etažnih ravni. Nastavak izvođenja rudarskih radova obezbjediće da se u petoj godini izvrši napredovanje fronta u zoni sjeveroistočnog dijela ležišta kao i da se izvrši dodatno proširenje u centralnom dijelu uz izradu privremene među etažne konekcije koja će povezivati etažne ravni E-720 i E-730. Obzirom da je već nakon pete godine postignuta planirana širina fronta rudarskih radova i da su u velikoj mjeri formirane radne etaže nastavak napredovanja eksploatacionih radova izvodice se u skladu sa relativno malim godišnjim kapacitetom po zonama naizmjenično. U šestoj godini eksploatacije predviđeno je širenje jugozapadnog dijela kopa pri čemu se kroz napredovanje fronta rudarskih radova stvaraju uslovi za formiranje radnih etaža E-740 i E750. U ovoj zoni površinskog kopa u šestoj godini formiraće se privremene međuetražne rampe koje će obezbijediti pristup do kote 750 mnv ali će se već u narednoj godini nastaviti širenje fronta u predmetnoj zoni. Širenje fronta rudarskih radova u sedmoj godini eksploatacije nastavlja se u jugozapadnom dijelu kopa, pri čemu se formiraju međuetražni putevi između etaža E-730, E-740 i E-750 koji se neće mijenjati do kraja proizvodnog procesa i koji predstavljaju osnovu za eventualni nastavak proizvodnje nakon isteka osmogodišnjeg perioda. U osmoj godini proširuje se krajni sjeverni i sjeveroistočni dio kopa a takođe pristupa se izradi pristupnog puta sa etažne ravni E-690 kojim će se obezbijediti da se u predmetnoj godini izvrši širenje kopa po dubini pri čemu se formira etaža E-680. Bočne etaže zadržavaju minimalnu širinu berme sigurnosti od 5 m i ujedno će služiti kao pristupni put za prilaz mjestima na kojima su završene eksploatacione aktivnosti. Završna kontura kopa po obliku je elipsoidnog tipa a uvažavajući činjenicu da je teren u padu može se konstatovati da se radi o brdskom tipu kopa koji se izvodi kao zasjek u masivu sa minimalnom dubinskom razradom u ovoj fazi izvođenja radova. U zavisnosti od potrebe i prostornih specifičnosti radne sredine otkopani materijal će se deponovati na slobodni dio radne etaže i gravitacijski obarati na nižu etažnu ravan odnosno na osnovni radni plato 690 mnv.



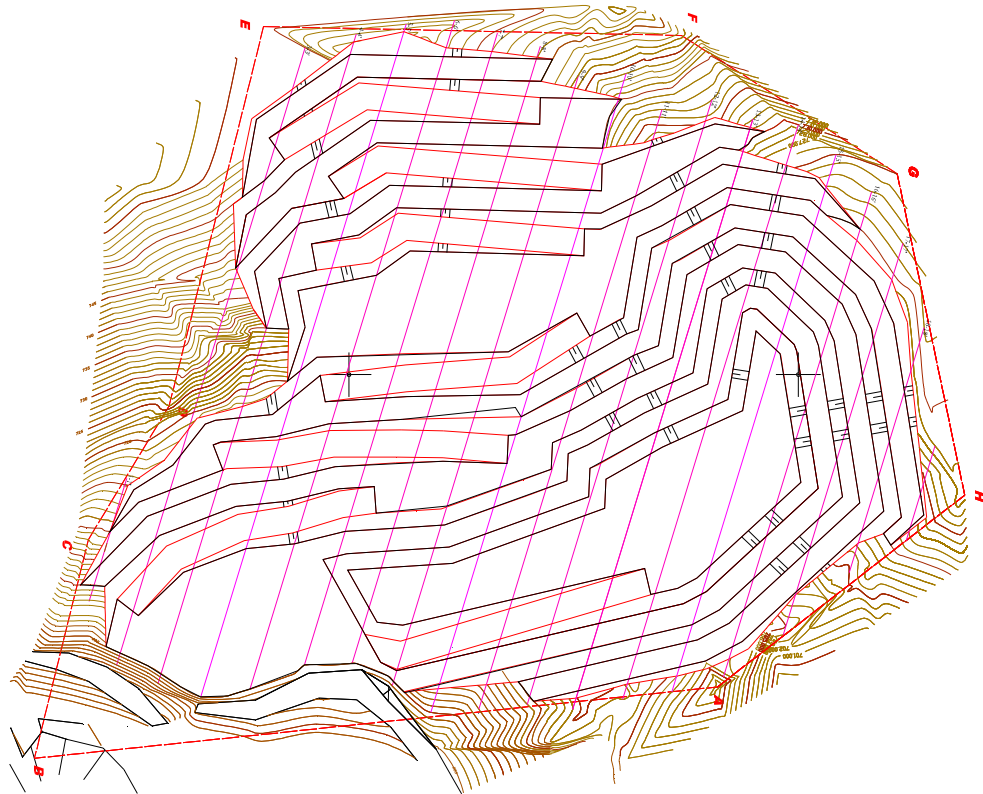
Slika br. 3.20 Visinska podjela površinskog kopa „Kruševice II“

Prilikom gravitacijskog obaranja materijala potrebno je ispoštovati maksimalnu dozvoljenu visinu sa koje je dozvoljeno dozirati materijal kao i sigurnosno rastojanje od ivice etaže sa koje se smije vršiti spuštavanje. Planiranje, obaranje i utovar otkopanog materijala obavljaće se pomoću bagera Hyundai R320LC-7 odnosno buldozera Komatsu D 155 AX-5 . Projektnim rješenjem obezbjeđeno je da radni plato 690 mnv svojim dimenzijama ispunjava i obezbjeđuje minimalne uslove koji su navedene u tehnološkim šemama u cilju ispunjavanja sigurnosnih standarda. U slučaju kad materijal koji se odkopava nije adekvatno tretiran procesima bušenja i miniranja, odnosno kada proces usitnjavanja materijala nije u potpunosti izvršen, pojaviće se krupni negabaritni blokovi kao i neravnine nepravilnog oblika na kosinama. Pojava negabaritnih blokova i neravnina na etažama i kosinama, tretiraće se upotrebom hidrauličnog bagera sa razbijačem. Investitor u sklopu raspoložive mehanizacije posjeduje ranije pomenuti hidraulični bager Hyundai R320LC-7 sa hidrauličkim razbijačem tipa TEREX OCN130, težine 1300 kg koji je u punoj mjeri kompatibilan sa navedenim bagerom. Posebno se mora kontrolisati da se negabaritni komadi ne proslijede na dalji proces prerade u mobilna postrojenja kako bi se spriječile eventualne zaglave i havarije.

U trenutku izrade Glavnog rudarskog projekta eksploatacije u okviru istražno-eksploatacionog prostora nisu instalirana postrojenja za preradu ali evidentna je namjera Investitora da se instalira stacionarno i mobilno postrojenje za preradu krečnjaka. Prostorni kapaciteti na osnovnom radnom platou 645 mnv kao i prostorni kapaciteti platoa 690 mnv u potpunosti zadovoljavaju potrebe za trenutnim deponovanjem korisne mineralne sirovine. Izradom pristupnog puta koji je predviđen kroz višegodišnje napredovanje fronta zajedno sa postojećim putem koji povezuje zonu istražno-eksploatacionog polja i regionalni put R429 obezbijediće se uslovi za pristup mehanizacije i transport sirovine. Postavljanje mobilnog drobilnog postrojenja mora biti izvršeno na način da se obezbjede prostorni kapaciteti, sigurnosno rastojanje od težišta izvođenja radova kao i da se osigura stručno rukovanje i siguran rad opreme. Na ovaj način bi se postiglo da se prerada rovnog materijala vrši na mjestu otkopavanja, čime bi se redukovali troškovi međutransporta krečnjaka u okviru iste zone.

U procesu otkopavanja potrebno je voditi radne etaže u skladu sa parametrima koji su definisani predmetnim projektom a ukoliko se na etažnim ravnima pojave određena odstupanja potrebno ih je sanirati dodatnim miniranjima ili upotrebom hidrauličnog razbijača. Prilikom izvođenja svih tehnoloških operacija potrebno je da se poštuju svi

tehnički normativi koji se primjenjuju na predmetnu oblast kao i mjere zaštite na radu, kako bi se izbjegle neželjene situacije i spriječile nesreće koje se mogu javiti usled nesavjesnog rada. Takođe je neophodno obezbjediti adekvatnu tehničku kontrolu nad izvođenjem svih rudarskih radova u smislu pravilne primjene tehničko-tehnoloških rješenja koja su definisana projektom eksploatacije. Izvođenje rudarskih radova može se izvoditi samo unutar kontura odobrenog istražno-eksploatacionog polja u okvirima projektovanih kontura površinskog kopa. U cilju ispunjavanja neophodnih uslova za izvođenje radova potrebno je da Investitor raspolaže pravom na korišćenje zemljišta koje je opredijeljeno za eksploataciju i preporuka Projektanta je da se u fazi izvođenja radova geodetskim snimanjima izvrši kontrola i usmjeravanje napredovanja fronta rudarskih radova, kako bi se osiguralo da radovi ostanu unutar kontura granica eksploatacionog polja.



Slika br. 3.21. Završna kontura površinskog kopa „Kruševice II“

Analizom kapaciteta raspoložive opreme, raspoloživih rezervi mineralne sirovine i odabirom optimalne metode eksploatacije sa usvajanjem optimalnih projektnih rješenja procijenjeno je da postoje realne osnove za uspješno otpočinjanje izvođenja rudarskih radova na eksploataciji tehničko-gradevinskog kamena na PK „Kruševice II“. Prikazana oprema koja je dostupna i nalazi se u vlasništvu Investitora može zadovoljiti potrebe buduće eksploatacije i prerade u punom kapacitetu. Detaljna analiza kapaciteta raspoložive otkopno-utovarne, transportne i pomoćne opreme i mehanizacije sa tehno-eksploatacionim karakteristikama biće data u narednim poglavljima.

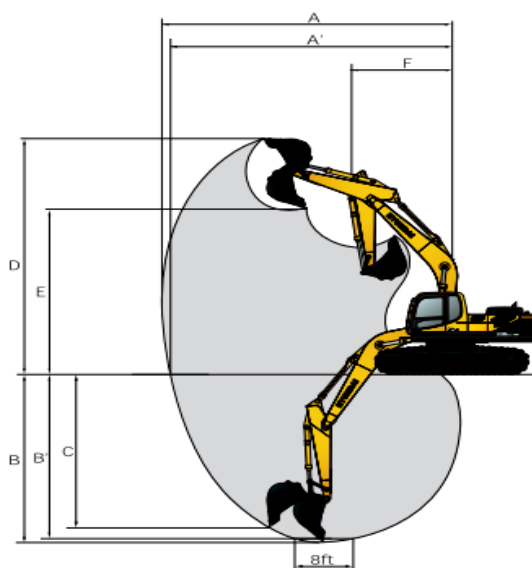
Tehničke karakteristike i provjera kapaciteta mehanizacije

Tehničke karakteristike i provjera kapaciteta otkopne mehanizacije

Osnovne tehničko-eksploatacione karakteristike bagera HYUNDAI 330 LC-95:

Snaga motora:	282 HP (210 kW) /
Maksimalni obrtni moment:	1,750 o/min
Zapremina kašike:	2 m ³
Broj cilindara:	6
Maksimalna rezna sila:	189.3 kN
Maksimalna brzina transporta:	5.5 km/h
Uspón:	35 ° (70%)
Težina bagera sa uređajem	33 t
Zapremina rezervoara:	500 l

Dužina strijele	2,200
A Maksimalna dužina kopanja	10,330
A´ Maksimalna dužina kopanja oborena korpa	10,040
B Maksimalna dubina kopanja	6,100
B´ Maksimalna dubina kopanja	5,890
C Maksimalna vertikalna dubina	5,700
D Maksimalna visina kopanja	10,500
E Maksimalna visina istresanja	7,330
F Minimalni povratni radijus	4,700

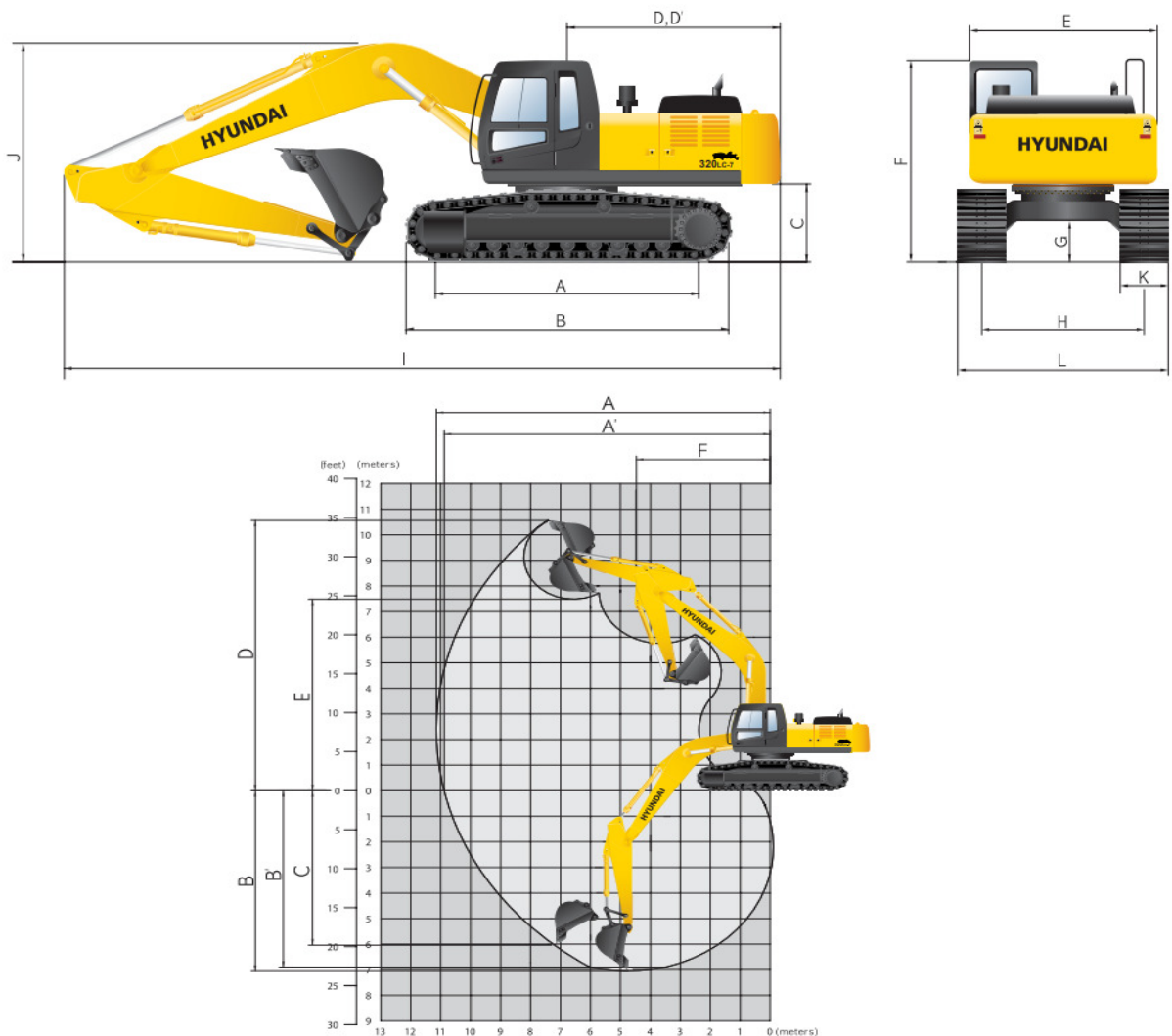


Slika br. 3.22. Tehničke karakteristike bagera HYUNDAI 330 LC-95

Osnovne tehničko-eksploatacione karakteristike bagera HYUNDAI R320LC-7:

Snaga motora:	259 HP (193 kW)
Maksimalni obrtni momenat:	1,750 o/min
Zapremina kašike:	1.5 m ³
Broj cilindara:	6
Maksimalna rezna sila:	177.5 kN
Maksimalna brzina transporta:	5.5 km/h
Uspón:	35 ° (70%)
Težina bagera sa uređajem	33 t
Zapremina rezervoara:	500 l

A-Širina radne platforme: 2.980 m	Maksimalna dubina kopanja: 7.49 m
B-Ukupna širina: 3.280 m	Maksimalni dohvatni radius: 10.33 m
C-Visina kabine: 3.090 m	Maksimalna dubina kopanja zona: 6.10 m
H-Dužina gusjenica: 4.940 m	Maksimalna visina kopanja: 10.50 m
F-Odigñutost platforme: 500 m	Maksimalni radijus okreta: 4.70 m



Slika br. 3.23 Tehničke karakteristike bagera HYUNDAI R320LC-7
Proračun tehničkog kapaciteta bagera

Tehnicki kapacitet izračunava se na osnovu stepena stvarnog iskorišćenja bagera po sledećoj formuli:

$$Q_c = 60 \cdot n_t \cdot V \cdot K_b \rightarrow Q_c = 60 \cdot \frac{60}{t_c} \cdot V \cdot \frac{K_p}{K_r} \rightarrow Q_c = \frac{3600 \cdot V}{t_c} \cdot \frac{K_p}{K_r} \quad (\text{m}^3 \text{rm/h})$$

gdje su:

n_t - računski broj ciklusa u minuti,

V - geometrijska zapremina kašike m^3 ,

K_b - koeficijent iskorišćenja bagerske kašike.

$$K_b = \frac{K_p}{K_r} = \frac{0,95}{1,5} = 0,633$$

K_p - koeficijent punjenja kašike bagera (0,95)

K_r - koeficijent rastresitosti materijala (1,5)

Ciklus otkopavanja bagera proračunava se na osnovu slijedeće formule:

$$t_c = t_p + t_{pi} + t_{ou} + t_i = 15 + 5 + 5 + 5 = 30 \text{ (s)}$$

t_p - vrijeme punjenja kašike 15 sec.

t_{pi} - vrijeme okretanja prema kamionu 5 sec.

t_{ou} - vrijeme okretanja prema mjestu utovara 5 sec.

t_i - vrijeme istresanja kašike 5 sec.

Časovni kapacitet bagera HYUNDAI 330 LC-95:

$$Q_c = \frac{3600 \cdot V}{t_c} \cdot K_b = \frac{3600 \cdot 2}{30} \cdot 0,63 = 151,9 \text{ m}^3 \text{rm/h} \approx 152 \text{ m}^3 \text{rm/h}$$

Časovni kapacitet bagera HYUNDAI R320LC-7:

$$Q_c = \frac{3600 \cdot V}{t_c} \cdot K_b = \frac{3600 \cdot 1,5}{30} \cdot 0,63 = 113,94 \approx 114 \text{ m}^3 \text{rm/h}$$

HYUNDAI 330 LC-95

Smjenski kapacitet bagera proračunava se na osnovu slijedeće formule:

$$Q_{sm} = Q_c \cdot K_v \cdot T_s = 152 \cdot 0,8 \cdot 8 = 972,8 \text{ m}^3 \text{rm/smje.}$$

gdje je: T_{sm} - vrijeme trajanja smjene 8 h;

K_v - koeficijent iskorišćenja smjenskog vremena 0,8.

Godišnji kapacitet bagera proračunava se na osnovu slijedeće formule:

$$Q_{god} = Q_{sm} \cdot N_{sm} \cdot n_{mjes} = 972,8 \cdot 23 \cdot 11 = 246\,118,4 \text{ m}^3 \text{rm/god.}$$

gdje su: N_{sm} - broj smjena u mjesecu (usvojeno 23 radne smjene)

n_{mjes} - broj radnih mjeseci

HYUNDAI R320LC-7

Smjenski kapacitet bagera proračunava se na osnovu slijedeće formule:

$$Q_{sm} = Q_c \cdot K_v \cdot T_s = 114 \cdot 0,8 \cdot 8 = 729,6 \text{ m}^3 \text{rm/smje.}$$

gdje je: T_{sm} - vrijeme trajanja smjene 8 h;

K_v - koeficijent iskorišćenja smjenskog vremena 0,8.

Godišnji kapacitet bagera proračunava se na osnovu slijedeće formule:

$$Q_{god} = Q_{sm} \cdot N_{sm} \cdot n_{mjes} = 729,6 \cdot 23 \cdot 11 = 184\,588,8 \text{ m}^3 \text{rm/god.}$$

gdje su: N_{sm} - broj smjena u mjesecu (usvojeno 23 radne smjene)

n_{mjes} - broj radnih mjeseci

Usvojene vrijednosti:

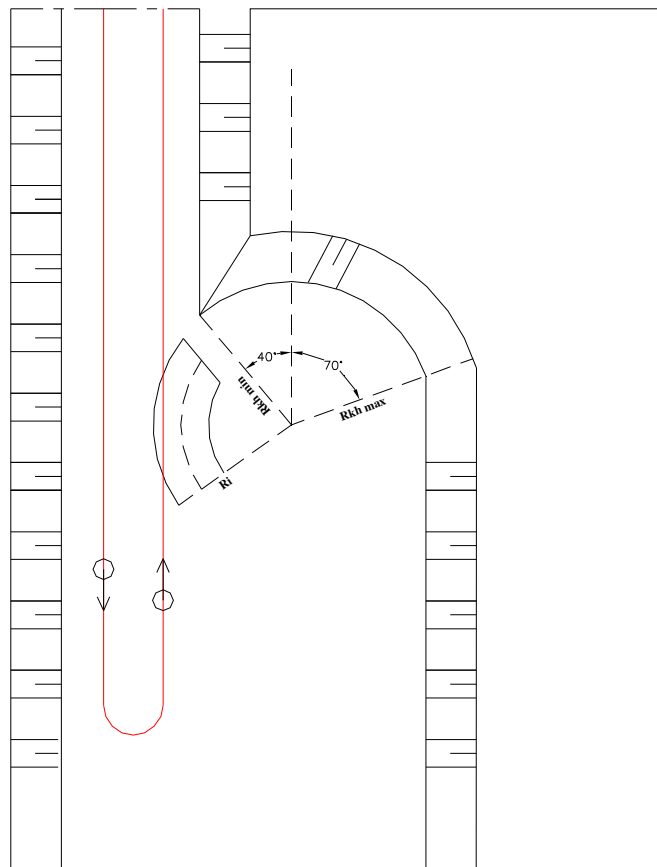
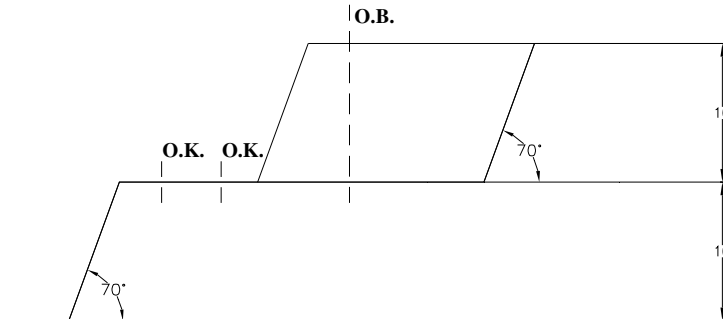
Ugao bočne kosine etaže $\alpha_b = 70^\circ$

Ugao okretanja bagera prema otkopanom prostoru, $\beta_o = 40^\circ$

Ugao okretanja bagera prema masivu, $\beta_m = 70^\circ$

Sigurnosno odstojanje od ivice dampera do spoljašnje ivice etaže, $c = 1.4 \text{ m}$

Sigurnosno odstojanje od ivice dampera do unutrašnje ivice etaže, $c = 1 \text{ m}$



Slika br. 3.24 Tehnološka šema rada bagera

Prema proračunatim kapacitetima bagera, može se zaključiti da kapaciteti bagera koji su na raspolaganju od strane Investitora u punoj mjeri mogu zadovoljiti potrebe godišnje proizvodnje. U funkciji zadovoljavanja tehnoloških operacija otkopavanja i utovara, kao i gravitacijskog prebacivanja materijala procijenjeno je da su neophodna dva bagera tretiranih kapaciteta sa djelimičnim iskorišćenjem.

Tehničke karakteristike i provjera kapaciteta pomoćne mehanizacije

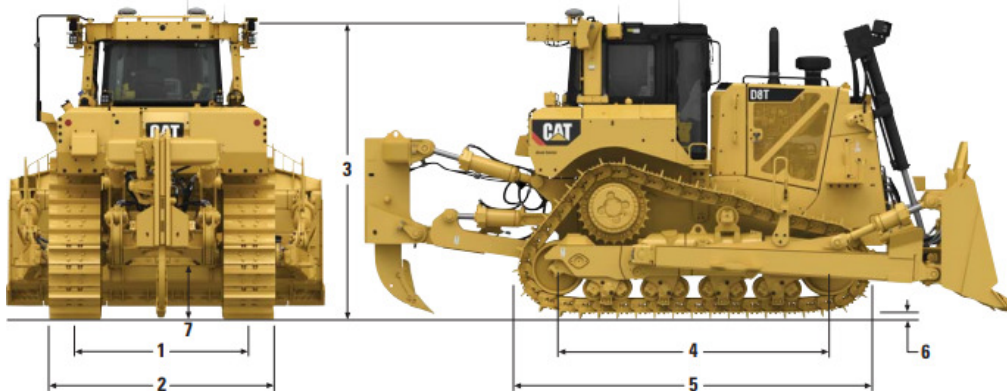
Tehničke karakteristike i provjera kapaciteta buldozera

Buldozer „Caterpillar D8L“ upotrebljavaće se za obavljanje pomoćnih operacija i za gravitacijsko spuštanje materijala sa viših etažnih ravni na osnovni radni plato. Obavljanje pomoćnih operacija odnosi se na pripremu, održavanje i planiranje radnih planuma, kao i na održavanju putne infrastrukture na kopu. Pored pomoćnih poslova u skladu sa uobičajenom praksom na kopovima za eksploataciju t-g kamena, buldozer će biti uglavnom korišćen za transport odminiranog materijala sa viših etaža na niže etaže. Procjena je da u ukupnom sadržaju svih pomoćnih radova potrebno angažovanje buldozera iznosi:

na mjestu otkopavanja i utovara 25%,
na održavanju puteva i radnih planuma 25%,
na gravitaciono obaranje materijala 50%.

Proizvođač : Caterpillar D8L
Motor: model 3408; 264 kW 354 hp @ 1900 rpm
Maksimalna težina: 39750 kg
Kapacitet noža: 10.8 m³
Rezervoar: 627 l

Brzina:	Naprijed	Rikverc
1 st :	3.5 km/h 2.2 mph	4.8 km/h 3.0 mph
2 nd :	6.6 km/h 4.1 mph	6.4 km/h 4.0 mph



3rd L: 11.3 km/h
7.0 mph 11.8
km/h 7.3 mph

1. 2083 mm
2. 3057 mm
3. 3472 mm

4. 3206 mm
5. 4647 mm
6. 78 mm
7. 613 mm



Slika br. 3.25. Konstruktivne karakteristike buldozera Caterpillar D8L

Časovni kapacitet proračunat je po formuli:

$$Q_{th} = Q_t \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \quad (\text{m}^3 \text{rm/h})$$

$$Q_{th} = 470 \cdot 0.75 \cdot 0.7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.67 \cdot 1 = 132 \text{ m}^3 \text{ rm/h}$$

Q_{th} – tehnički kapacitet buldozera na odgovarajućoj dužini transporta.

Q_t - teoretski kapacitet buldozera na odgovarajućoj dužini transporta, (m^3/h).

k_1 - koeficijent koji uzima u obzir obučenost rukovaoca (odlična - 1, srednja - 0.75, loša - 0.6)

k_2 - koeficijent koji uzima u obzir karakteristike materijala (rastresit, prethodno odložen materijal - 1.2; čvrst, zamrznut materijal uz rad sa dinamičkim udarima - 0.8; čvrst, zamrznut materijal uz rad bez dinamičkih udara - 0.7, materijal sklon rasipanju, bez kohezije ili veoma ljepljiv - 0.8, ripovan ili miniran materijal - 0.6 do 0.8)

k_3 - koeficijent koji uzima u obzir rad u usijeku (1.2)

k_4 - koeficijent koji uzima u obzir rad buldozera u tandemu (1.15 do 1.25)

k_5 - koeficijent koji uzima u obzir uslove vidljivosti (u uslovima prašine, kiše, magle ili nedovoljne osvjetljenosti - 0.8)

k_6 - koeficijent iskorišćenja vremena (50 min/h - 0.83, 40 min/h - 0.67)

k_7 - koeficijent koji uzima u obzir rad u nagibu .

Dnevni kapacitet:

$$Q_{dn} = Q_{th} \cdot N_h = 132 \cdot 5 = 660 \text{ m}^3 \text{ rm/dan}$$

Mjesečni kapacitet:

$$Q_{mj} = Q_{dn} \cdot N_d = 660 \cdot 23 = 15180 \text{ m}^3 \text{ rm/mjes.}$$

Godišnji kapacitet:

$$Q_{god} = Q_{mj} \cdot N_{mj} = 15180 \cdot 11 = 166980 \text{ m}^3 \text{ rm/god.}$$

Tehničke karakteristike i provjera kapaciteta utovarača

Osnovne pomoćne operacije koje su namijenjene utovaračima LiuGong 856 i HYUNDAI HL757/7 obuhvataju poslove koji se izvode u zonama u kojima se vrši otkopavanje i transport tehničko građevinskog kamena, a odnose se na transport materijala van dohvatnih radijusa osnovne mehanizacije, održavanje platoa, transport i planiranje masa za izradu i održavanje puteva, izradu infrastrukture odvodnjavanja, čišćenje radnih etaža i platoa, doziranje materijala, za potrebe izvođenja servisa i dopremu repromaterijala na radilište kao i za dodavanje materijala na dalju preradu u postoroenju za preradu mineralne sirovine. Raznovrsnost poslova koji su namijenjeni utovaraču onemogućava precizan proračun egzaktnog kapaciteta i zbog toga je obim angažovanja prikazan kroz ukupan periodični broj motočasnova angažovanja uređaja.

Proizvođač : LiuGong 856

Snaga motora: 202 HP (149 metričkih KS)

Obrtni moment: 2000 rpm

Minimalni radijus utovara: 40⁰

Maksimalna brzina (naprijed): 38.3 km/h

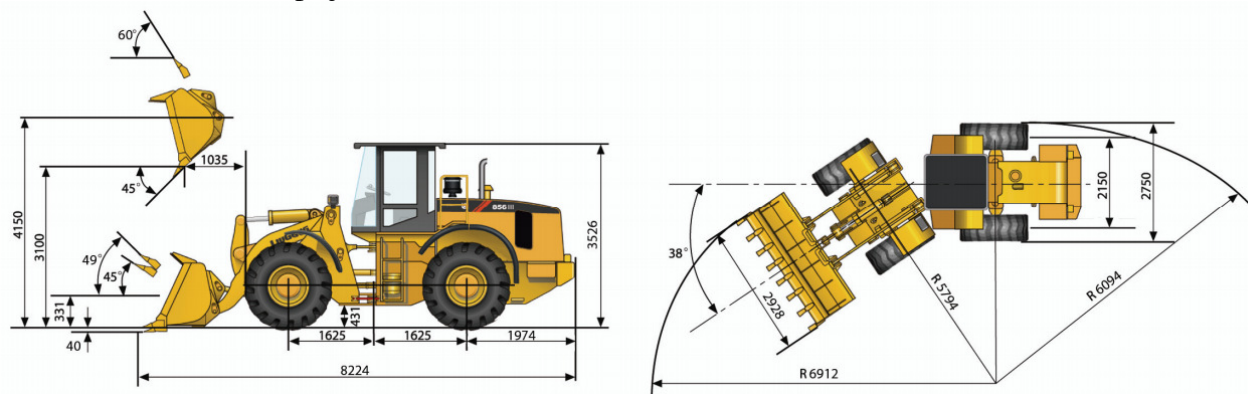
Motor: Cummings QSL 9

Sila korpe: 179 kN

Zapremina kašike: 2,6–5,0 m³

Maksimalna težina: 19 000 kg

Maksimalna brzina (rikverc): 23.3 km/h



Slika br. 3.25 Konstruktivne karakteristike utovarača LiuGong 856

Proizvođač : HYUNDAI HL757/7

Snaga motora: 178 HP (133 metričkih KS)

Obrtni moment: 2000 rpm

Minimalni radijus utovara: 40⁰

Maksimalna brzina (naprijed): 36.0 km/h

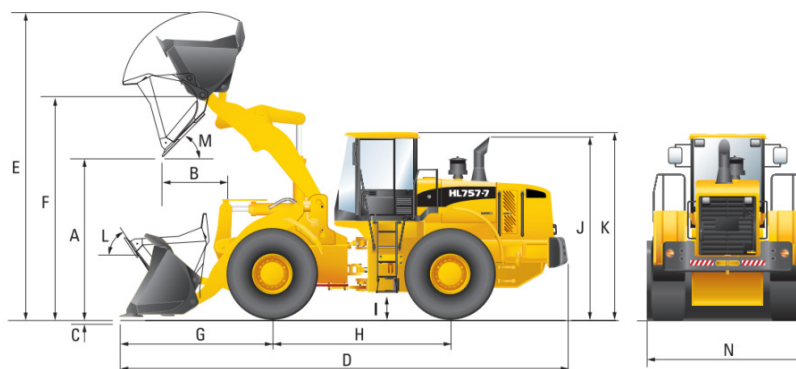
Motor: Cummings QSL 9

Sila korpe: 121 kN

Zapremina kašike: 2,5 m³

Maksimalna težina: 13 000 kg

Maksimalna brzina (rikverc): 24.2 km/h



Vremenski ciklusi

Vrijeme ciklusa utovarača t_c sastoji se od vremena kopanja t_k , vremena vožnje punog t_p , vremena istovara t_i i vremena povratka praznog utovarača t_{pr} do mjesta kopanja.

$$t_c = t_k + t_p + t_i + t_{pr} = 7s + 14.4s + 6s + 10.3s = 37.7 \text{ (s)}$$

Usvojeno:

$$t_k = 7 \text{ (s)}$$

Usvojena brzina kretanja punog utovarača

$$v_p = 5 \left(\frac{\text{km}}{\text{h}} \right), 1.4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

Usvojena brzina kretanja praznog utovarača

$$v_{pr} = 7 \left(\frac{\text{km}}{\text{h}} \right), 2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$t_p = 3.6 \cdot \frac{L_p}{v_p} = 14.4 \text{ (s)}$$

$$t_{pv} = 3.6 \cdot \frac{L_{pv}}{v_{pv}} = 10.3 \text{ (s)}$$

Usvojeno:

$$t_i = 6 \text{ (s)}$$

Usvojena dužina kretanja

$$L_p = L_{pv} = 20 \text{ (m)}$$

Teoretski kapacitet utovarača

Teoretski kapacitet zavisi od vremena ciklusa i zapremine kašike i iznosi:
HYUNDAI HL757/7:

$$Q_t = \frac{3600 \cdot v}{t_c} = \frac{3600 \cdot 2,5}{37.7} = 238.7 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

LiuGong 856:

$$Q_t = \frac{3600 \cdot v}{t_c} = \frac{3600 \cdot 3,5}{37.7} = 334.22 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Tehnički kapacitet

Tehnički kapacitet zavisi, pored karakteristika opreme (kinematsko-konstruktivnih), koje su uzete u obzir pri proračunu teoretskog kapaciteta (zapremina kašike i vrijeme ciklusa) i od karakteristika materijala koji se utovara i tehnike utovara koji se izražavaju kroz koeficijent punjenja kašike (K_p) i koeficijent rastresitosti materijala (K_r). Tehnički kapacitet utovarača na otkopavanju i utovaru iznosi:

HYUNDAI HL757/7:

$$Q_{\text{teh}} = Q_t \cdot \frac{K_p}{K_r} = 238.7 \cdot \frac{0.8}{1.5} = 127.3 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

LiuGong 856:

$$Q_{\text{teh}} = Q_t \cdot \frac{K_p}{K_r} = 463 \cdot \frac{0.8}{1.5} = 178.23 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Eksploatacioni kapacitet

Eksploatacioni kapacitet se određuje mjerenjem na terenu nakon završetka tehnoloških operacija otkopavanja i utovara. Prilikom procjene vrijednosti eksploatacionog kapaciteta u obzir su uzeti iskustveni pokazatelji i organizacione karakteristike procesa otkopavanja i utovara od strane Investitora, a koje su izražavaju putem koeficijenta iskorišćenja vremena (K_v). Koeficijent iskorišćenja vremena je u funkciji vremenskog perioda (T) za koji se vrši procjena eksploatacionog kapaciteta i što je vremenski period duži koeficijent iskorišćenja vremena ima manje vrijednosti jer uzima u obzir veći broj mogućih zastoja.

HYUNDAI HL757/7:

Časovni:

$$Q_{\text{ex}}^h = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^h = 127.3 \cdot 0.9 = 114.57 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Smjenski:

$$Q_{\text{ex}}^s = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^s \cdot T_s = 127.3 \cdot 0.8 \cdot 8 = 814.72 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Mjesečni:

$$Q_{\text{ex}}^m = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^m \cdot T_m = 127.3 \cdot 0.65 \cdot 8 \cdot 23 = 14\,053.9 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Godišnji:

$$Q_{\text{ex}}^g = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^{\text{god}} \cdot T_g = 127.3 \cdot 0.5 \cdot 8 \cdot 23 \cdot 11 = 128\,827.6 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

LiuGong 856:

Časovni:

$$Q_{\text{ex}}^h = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^h = 178.23 \cdot 0.9 = 160.41 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Smjenski:

$$Q_{\text{ex}}^s = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^s \cdot T_s = 178.23 \cdot 0.8 \cdot 8 = 1\,140.672 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Mjesečni:

$$Q_{\text{ex}}^m = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^m \cdot T_m = 178.23 \cdot 0.65 \cdot 8 \cdot 23 = 21\,316.308 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

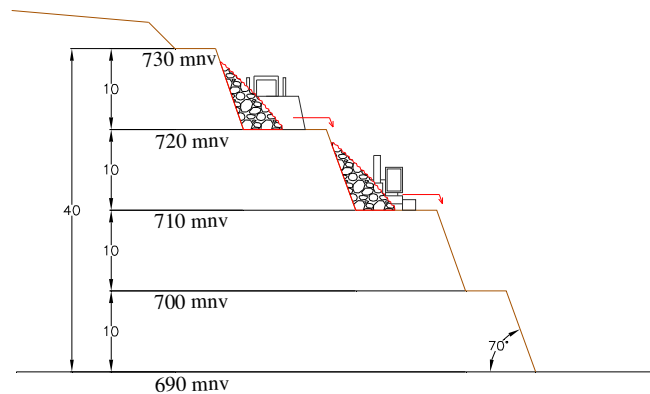
Godišnji:

$$Q_{\text{ex}}^g = Q_{\text{teh}} \cdot K_v^{\text{god}} \cdot T_g = 178.23 \cdot 0.5 \cdot 8 \cdot 23 \cdot 11 = 180\,368.76 \left(\frac{\text{rm}^3}{\text{h}} \right)$$

Transport materijala

Gravitacijski transport materijala

Transport materijala sa viših etaža na osnovni radni plato obavljaće se u fazi izvođenja minerskih radova pri čemu će značajna količina odminirane mase biti odbačena na osnovni radni nivo na kojem je predviđen utovar i transport tehničko građevinskog kamena. Minirani materijal koji nakon miniranja zaostane na radnim etažama prebacivaće se gravitacijskim obaranjem na otkopani prostor na koti 690 mnv na kome je planirano da se vrši utovar i transport krečnjaka. Visinskom podjelom kopa koja je definisana predhodnim poglavljima predviđeno je da se u ranim fazama formiraju radne etaže 690, 700, 710, 720, 730 mnv koje će se širiti po planu sa pravcem napredovanja fronta rudarskih radova u smjeru sjeverne konture istražno-eksploatacionog polja. U kasnijim godina eksploatacije predviđeno je formiranje etažnih ravni 740 i 750 mnv kao i širenje kopa po dubini odnosno formiranje etažne ravni 680 mnv, koja će se koristiti kao osnovni radni plato do kraja ove faze eksploatacije. Gravitacijsko obaranje zaostalog materijala izvodiće se buldozerom Caterpillar D8 i hidrauličnim bagerom Hyundai R320LC-7. Procjena je da će se na radnim etaža zadržati 30% materijala koji je predviđen da se gravitacijski obara na etažnu ravan 590 mnv. Uzimajući u obzir predviđeni godišnji kapacitet proizvodnje od 30 000 m³rm može se zaključiti da ukupne količine materijala predviđenog za gravitacijsko obaranje iznosi 6600 m³rm. Zbog specifičnosti radne sredine i relativne skučenosti i nedostatka prostora za kontinuiran rad mehanizacije koja će se koristiti za potrebe gravitacijskog obaranja predviđeno je da će brzina kretanja buldozera biti znatno niža od prosječne. Takođe u slučajevima kad se procjeni da prostorni kapaciteti nisu optimalni za rad buldozera predviđa se upotreba hidrauličnog bagera sa zapreminom radnog elementa $V = 1.5 \text{ m}^3\text{rm}$.



Slika br. 3.26 Gravitacijsko obaranje materijala

Predviđena količina materijala od 6600 m³rm koja je određena za gravitacijsko obaranje vršiće se u skladu sa predhodno proračunatim kapacitetima opreme, koja je odabrana za izvođenje predmetne tehnoške operacije. Zbog veće raspoloživosti i jednostavnosti izvođenja usvojeno je da se 70% zaostalih masa sa radnih etaža prebaci buldozerom dok će se 30% masa prebaciti hidrauličnim bagerom.

Vrijeme angažovanja buldozera Caterpillar D8 L na gravitacijskom materijala obračunato je po sledećem obrascu:

$$T_{grbul} = \frac{70\% \cdot V_{gr}}{Q_{bul} \cdot K_k} = \frac{70\% \cdot 6600}{132 \cdot 0.8} = 43.75 \approx 44 \text{ h}$$

gdje su: T_{grbul} - vrijeme angažovanja buldozera (h)

V_{gr} -količina predviđena za gravitacijski transport odminiranog materijala (m^3rm)

Q_{bul} - tehnički časovni kapacitet buldozera (m^3rm/h)

K_k - koeficijent korekcije kapaciteta buldozera

Vrijeme angažovanja bagera Hyundai R320LC-7 na gravitacijskom obaranju materijala obračunato je po sledećem obrascu:

$$T_{grbag} = \frac{70\% \cdot V_{gr}}{Q_{bag} \cdot K_k} = \frac{30\% \cdot 6600}{114 \cdot 0.9} = 45.03 \approx 45 \text{ h}$$

gdje su: T_{grbag} - vrijeme angažovanja bagera (h)

V_{gr} -količina predviđena za gravitacijski transport odminiranog materijala (m^3rm)

Q_{bul} - tehnički časovni kapacitet bagera (m^3rm/h)

K_k - koeficijent korekcije kapaciteta bagera

Analizom raspoloživih kapaciteta buldozera i hidrauličnog bagera može se zaključito da postoje realne osnove za izvođenje tehnološke operacije gravitacijskog transporta materijala na niže etažne nivoe. Prilikom izvođenja predmetne tehnološke operacije neophodno je obezbediti da se radni procesi primjenjuju uz primjenu svih tehničkih normativa koji uređuju ovu oblast kao i da se primjenjuju mjere zaštite na radu u funkciji pune zaštite zaposlenih i opreme koja se nalazi u sklopu radnog prostora.

Kamionski transport materijala

Godišnji kapacitet proizvodnje od 20 000 m^3 čm odnosno 30 000 m^3 rm koristiće se kao osnovni podatak prilikom proračuna kamionskog transporta tehničko-građevinskog kamena na P.K. „Kruševice II“. Uzimajući u obzir da je procjena eksploatacionih gubitaka u skladu sa Geološkim elaboratom usvojena na 10 % od ukupne mase materijala na bazni godišnji kapacitet uvećava se za navedeni iznos. Obzirom da Investitor raspolaže transportnim jedinicama u sopstvenom vlasništvu prilikom odabira kamiona usvojen je kamion kiper Mercedes Actros 3340 u cilju racionalizacije troškova. U nastavku teksta biće obrađena verifikacija transportnih kapaciteta prema predviđenoj godišnjoj proizvodnji. Transport materijala obavljaće se u okviru osnovnog platoa do mobilnog postrojenja prerade gdje će se obavljati proces prerade nemetalične mineralne sirovine tehničko građevinskog kamena. Za potrebe analize transportnih kapaciteta kao trasa transporta razmatraće se transportna ruta od težišta masa istražno eksploatacionog prostora do zone gdje je urbanističko tehničkim uslovima predviđen plato za preradu sirovine.

Zapremina materijala u kašici bagera pri utovaru hidrauličnim bagerom HYUNDAI 330 LC-95:

$$V_{kb} = V_k \times k_p \times \frac{K_r}{K_r} = 2 \times 0,95 \times \frac{1,35}{1,5} = 1.71 \text{ m}^3 \text{ rm}$$

Zapremina materijala u kašici bagera pri utovaru hidrauličnim bagerom HYUNDAI 320NLC 7:

$$V_{kb} = V_k \times k_p \times \frac{K_r}{K_r} = 1.5 \times 0,95 \times \frac{1,35}{1,5} = 1.28 \text{ m}^3 \text{ rm}$$

V_k - zapremina kašike bagera2 m^3 rm odnosno 1.5 m^3 rm

K_p - koeficijent popunjenosti bagerske kašike.....0.95

K_r - koeficijent rastresitosti u bagerskoj kašici.....1.5

K_r' - koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona1.35

Broj kašika za utovar sanduka za bager HYUNDAI 330 LC-95 iznosi:

$$n_k = \frac{V_{kd}}{V_{kb}} = \frac{12}{1,28} = 9 \text{ kašika}$$

Broj kašika za utovar sanduka za bager Volvo EC450 NLC iznosi:

$$n_k = \frac{V_{kd}}{V_{kb}} = \frac{12}{1,71} = 7 \text{ kašika}$$

Zapremina materijala u sanduku kamiona:

$$V_k = n_k \cdot V_b = 7 \cdot 1,71 = 11,97 \approx 12 \text{ m}^3 \text{rm}$$

Ciklusi vožnje:

- Trajanje vremena utovara:

$$t_u = t_c \cdot n_k + t_p = 30 \cdot 7 + 15 = 225 \text{ s}$$

t_c trajanje ciklusa utovara bagera (30 s)

t_p vrijeme prilaženja kamiona od mjesta čekanja do mjesta utovara (15s)

- Vrijeme kretanja punog kamiona:

$$t_k = \frac{3600 \cdot L_t}{v \cdot m} = \frac{3600 \cdot 0,33}{14,6 \cdot 0,53} = 153,5 \text{ s} \approx 2,56 \text{ min}$$

v srednja tehnička brzina kretanja kamiona u km/h;

L_t dužina puta kojom se kreću kamioni (330 m);

m koeficijent $m = 0,53$.

- Trajanje istovara:

$$t_i = t_n + t_v + t_{us} + t_s = 35 + 15 + 15 + 15 = 80 \text{ s}$$

t_n vrijeme manevrisanja kamiona na iskipavanju najmanjom brzinom (35s)

t_v vrijeme iskipavanja materijala (15s)

t_{us} vrijeme manevrisanja kamiona sa mjesta iskipavanja (15 s)

t_s vrijeme povratka na trasu transportne rute (15s).

- Vrijeme kretanja praznog kamiona:

$$t_k = \frac{3600 \cdot L_t}{v \cdot m} = \frac{3600 \cdot 0,33}{23,85 \cdot 0,53} = 77,7 \text{ s} \approx 1,3 \text{ min}$$

Tehnički ciklus iznosi:

$$t = t_u + t_{kpunogk} + t_i + t_{kpraz.k} = 225 + 153,5 + 80 + 77,7 = 535,5 \text{ s} = 8,92 \approx 9 \text{ min}$$

Proračun eksploatacionog kapaciteta kamiona

Eksploatacioni časovni kapacitet se računa po obrascu:

$$Q_h = \frac{60}{T} \cdot V_s \cdot \frac{k_v}{k_r}$$

$$Q_h = \frac{60}{9} \cdot 12 \cdot \frac{0,9}{1,5} = 47,99 \approx 48 \text{ m}^3 \text{rm/h}$$

$$Q_m = Q_{sm} \cdot n_{dana} = (48 \cdot 8 \cdot 0,8) \cdot 23 = 7065,6 \text{ m}^3 \text{rm/mjes}$$

$$Q_{\text{god}} = 7\,065.6 \times 11 = 77\,715 \text{ m}^3 \text{ rm/god}$$

Potreban broj kamiona u radu:

$$N_p = \frac{30\,000}{77\,715} \cdot 1.2 = 0.38 \Rightarrow 1$$

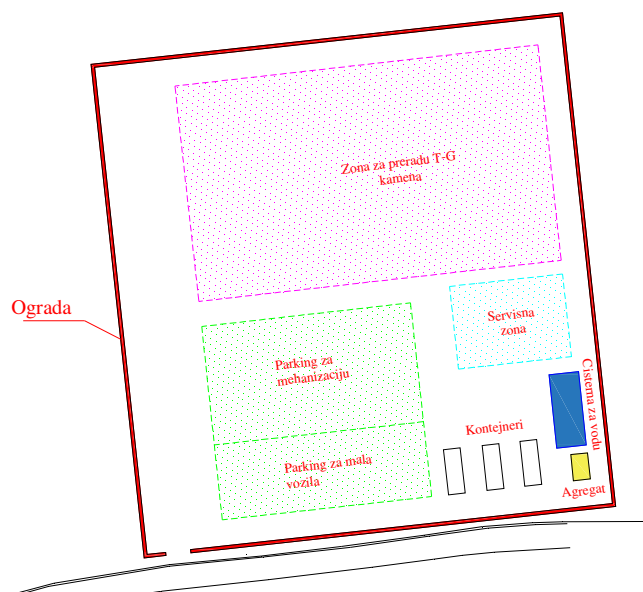
Ako se u obzir uzme tehnička raspoloživost kamiona, potreban broj kamiona u voznom parku iznosi:

$$N_u = \frac{N_p}{k_{\text{pteh}}} = \frac{1}{0.8} = 1.2 \text{ kamiona}$$

U cilju racionalnog raspoređivanja transportnih jedinica i relativno malog kapaciteta godišnje proizvodnje, a zbog neophodnosti rezerve u smislu zamjene usled eventualne neraspoloživosti jednog transportnog sredstva usvaja se potreban broj od dva kamiona.

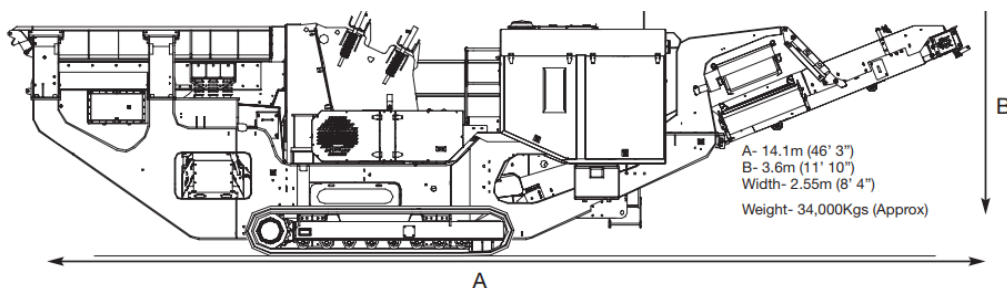
Objekti u funkciji eksploatacije

U cilju obezbjeđivanja stabilnog izvođenja proizvodnog procesa neophodno je pored rudarske infrastrukture izgraditi svu prateću infrastrukturu koja je neophodna u cilju zadovoljavanja svih standarda koji su potrebni da bi se sve pomoćne djelatnosti mogle izvoditi na siguran i bezbjedan način. U ovoj fazi izvođenja rudarskih radova nije predviđena izgradnja građevinskih objekata složene konstrukcije već će se izvršiti instalacija opreme i uređaja mobilnog karaktera zbog smanjenja troškova finalnog proizvoda. Prvenstveno sa otpočinjanjem proizvodnog procesa na površinskom kopu "Kruševice II" predviđeno je da se uporedo otpočne sa uređenjem i nivelisanjem platoa koji se nalazi neposredno uz zonu regionalnog puta R 429. Uređenjem predmetnog platoa obezbjediće se smještajno-servisni centar u sklopu kojeg će se vršiti smještaj radnika i nadzorno-tehničkog osoblja, opreme i mehanizacije, najosnovnije servisne aktivnosti i po potrebi prerada u mobilnom postrojenju za preradu. Na samom početku potrebno je izvršiti fizičko ograđivanje radnog platoa i izraditi vizuelnu barijeru koja će odvojiti radno-smještajni prostor od spoljašnjeg prostora. Nakon toga pristupiće se nivelisanju platoa i postavljanju nepropusnog izolatora na dijelu na kojem će se izvoditi radovi. Na pripremljenom platou izvršiće se postavljanje kontejnerskih objekata čiji je raspored i dispozicija na terenu definisana posebnom šemom. Montažni kontejnerski objekti biće smješteni na samom ulazi na radni plato iz pravca puta a sastojaće se od prostorija za smještaj zaposlenih, magacinskih prostorija, priručne radionice kao i od sanitarnih objekata mobilnog tipa. Neposredno uz ove objekte na propisnoj udaljenosti predviđen je plato za izvođenje najosnovnijih servisnih zahvata obzirom da Investitor posjeduje radioničko remontni centar u sklopu centralne zgrade u Igalu. Predmetni servisni plato mora biti odvojen fizičkom barijerom od prostora u kome cirkulišu radnici i druga mehanizacija a takođe se mora obezbjediti da tečnosti koje se eventualno ispuste iz mehanizacije ne mogu dalje slobodno oticati već se moraju adekvatno tretirati. Na ovom radnom platou predviđeno je da se izdvoji prostor u kome će se vršiti parkiranje osnovne i pomoćne mehanizacije koja je angažovana na ovom lokalitetu. Napominjemo da Investitor posjeduje u "Servisnoj zoni" u naselju Igalu poseban prostor za smještaj mehanizacije i opreme te da će se na ovom platou smještati samo mehanizacija koja je namjenjena za upotrebu na površinskom kopu. Neophodno je naglasiti da prostor površinskog kopa nema razvijenu vodovodnu infrastrukturu i da će se snabdijevanje pitkom i tehničkom vodom vršiti iz posebno izrađenih namjenskih rezervoara. Aparati sa pitkom vodom biće postavljeni u kontejnerima za smještaj zaposlenih lica i moraju se redovno servisirati i snabdijevati pitkom vodom, dok će se poseban rezervoar sa tehničkom vodom montirati u obodnom djelu radnog platoa kako ne bi remetio aktivnosti zaposlenih. U sklopu kontejnerskih objekata na propisnoj udaljenosti postaviće se namjenski agregat na dizel gorivo koji će snabdijevati električnom energijom kontejnerske objekte i rasvjetu radnog platoa.



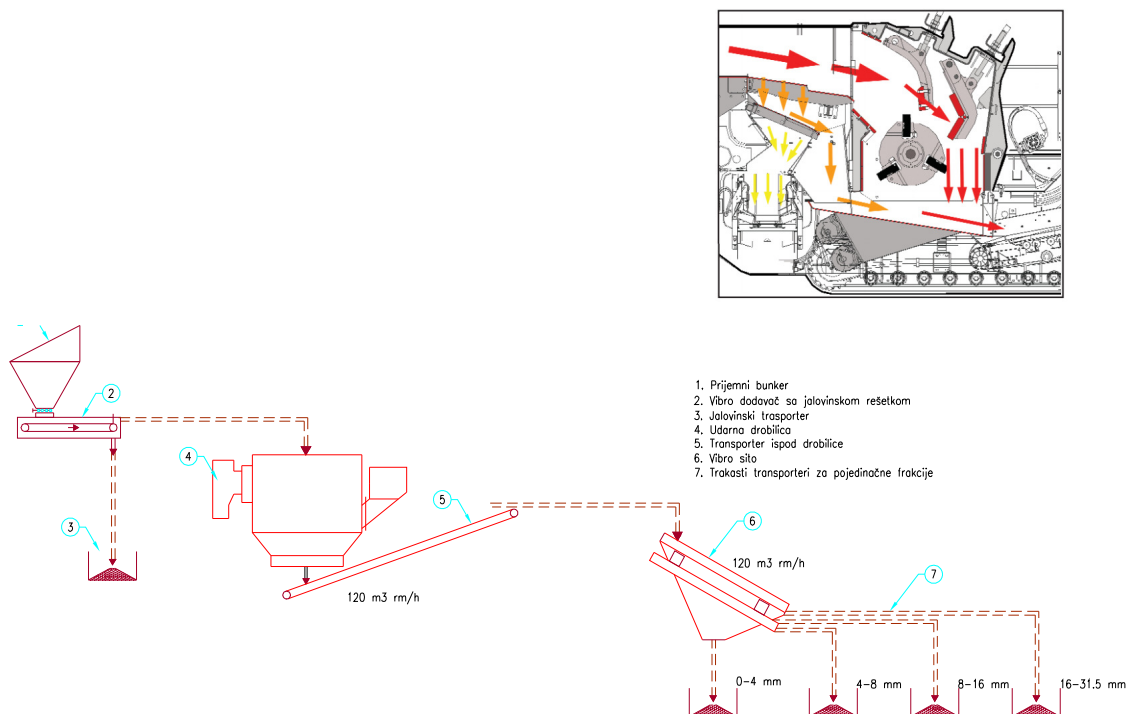
Slika br. 3. 27 Uređenje radnog platoa

Zavisno od potreba Investitora predviđeno je da se na radnom platou obezbijedi prostor za preradu rovnog materijala u cilju dobijanja gotovih frakcija koje bi se dalje transportovale do potrošača. Na ovom lokalitetu u ovoj fazi izvođenja radova nije planirana izgradnja objekata za preradu mineralne sirovine stacionarnog tipa već će se koristiti mobilna oprema proizvođača Terex koja se sastoji od drobilice Finlay I – 1310 i sijačice Finlay 654 T. Predmetna oprema je povoljne starosne strukture i postiže radni kapacitet proizvodnje od 120 m³ rm/h a prilikom njenog rada moraju se zadovoljiti minimalno propisani tehnički uslovi za siguran i bezbjedan rad.



Slika br. 3.28 Dimenzije mobilnog drobiličnog postrojenja Terex Finlay I-1310

Drobljenje materijala u mobilnom drobilničnom postrojenju može se regulisati podešavanjem radnih parametara opreme i u zavisnosti od potreba Investitora mogu se proizvoditi frakcije od 0-63 mm. Predviđeno je da se oprema za drobljenje postavlja redno sa opremom za prosijavanje, pri čemu je neophodno obezbijediti smještajni prostor za deponovanje gotovih proizvoda kao i za manevrisanje pomoćne i transportne mehanizacije u zoni prerade. U cilju racionalnog korišćenja prostora na radnom platou predviđeno je da svi objekti za smještaj zaposlenih i opreme, servisni plato kao i pomoćna elektro oprema i rezevoar za vodu budu postavljeni u obodnim dijelovima kako bi se obezbjedili uslovi za funkcionisanje opreme za preradu. Izuzetno je važno da prilikom postavljanja opreme za preradu budu obezbijeđeni sigurnosti uslovi udaljenosti od regionalnog puta 429 i od zone u kojoj borave zaposleni odnosno da se obezbijedi da u zoni prerade mogu cirkulisati samo zaposleni i mehanizacija koja koristi predmetnom procesu.



Slika br. 3.27 Tehnološka šema rada postrojenja

Sli

Zaštita površinskog kopa od uticaja voda

Istražno eksploatacioni prostor ležišta "Kruševice II" karakteriše strm teren sa bankovitim i slojevitim krečnjacima, a površinski kop pripada brdsko-visinskom tipu. U hidrogeološkom smislu teren je prilično ispitan i može se konstatovati da ne postoje značajni problemi koji ukazuju na neophodnost primjene složenih mjera zaštite. Hidrogeološke prilike definisane su klimom, litološkim sastavom, geološkom građom, načinom zalijeganja i morfološkim karakteristikama. Analizom hidrogeoloških faktora šireg područja kome pripada istražno-eksploatacioni prostor ležišta „Kruševice II“ može se zaključiti da je teren karstnog tipa sa učestalom pojavom vrtača i pukotina u stijenskoj masi sa veoma izraženom ispucalošću i generalnim nagibom terena u pravcu jugoistoka. Svi uticajni elementi ukazuju da su hidrogeološke prilike na samom ležištu prilično jednostavne kao i da vode sveobuhvatno posmatrano ne mogu značajno ugroziti eksploataciju krečnjaka. Teren kome pripada istražno-eksploatacioni prostor je tipično brdskog tipa sa strmim stranama, a u određenim dijelovima su primjećeni vertikalni odsjeci. Šire područje površinskog kopa nalazi se u blizini

Jadranskog mora tako da će sve vode koje gravitiraju iz ležišta slobodno oticati i na kraju završiti u njemu. Posebno pogoduje činjenica da se u neposrednoj zoni eksploatacije ne nalaze stalni površinski i podzemni vodeni tokovi, a najveći priliv voda može se očekivati od akumulacije atmosferskih padavina.

Godišnja količina padavina varira od 47 mm koliko je izmjereno za mjesec jul do 277 mm koliko je izmjereno za mjesec novembar. Neophodno je napomenuti da je geografski prostor koji obuhvata ležište tehničko građevinskog kamena „Kruševice II“ tipičan po izuzetno toplim i sušnim ljetima i jako vlažnim i kišovitim zimama. U smislu analize dinamike napredovanja rudarskih radova i odabranih kontura po godinama razvoja fronta rudarskih radova može se konstatovati da će u ranoj fazi izvođenja radova kop biti razvijen kao tipično brdski dok će se nakon sedme godine otpočeti sa širenjem kopa po dubini. Formiranjem etažne ravni 675 i 680 mnv koje predstavljaju dubinske etaže stvorice se prostor koji nema prirodni pravac za oticanje voda ali će vode koje gravitiraju zbog raspucalosti stijenske mase ponirati i nalaziti put do slobodnih površina. Generalno posmatrano ne postoji potencijalna opasnost da se uticajem voda ugroze eksploatacioni radovi i nema naznaka da je potrebno projektovati složeni sistem zaštite od uticaja voda. U slučajevima hidrogeološkog maksimuma, pri dužim i obilnim padavinama moguće je formiranje lokalnih bujica koje će se kanalisati, slivati i sakupljati u ranim fazama razvoja kopa na radnom platou 675 i 680 mnv, dok će se produbljivanjem kopa u kasnijim fazama sakupljati na etažnoj ravni 680 mnv. Zaštita površinskog kopa od atmosferskih padavina i voda koje gravitiraju ka površinskom kopu obezbjeđivaće se kroz njihovo pravilno prikupljanje, kanisanje i usmjeravanje kako bi se izbjeglo akumuliranje na najnižem nivou. Prvenstveno spoljna kontura površinskog kopa mora biti oivičena obodnim kanalom koji će prikupljati vode koje gravitiraju ka prostoru koji je zahvaćen eksploatacionim aktivnostima. Takođe sve radne etaže i platoi izvodiće se pod nagibom od 3 % kao etažnim kanalima tako da će voda koja dospjeva na površinu platoa gravitirati i slivati se u cilju izvođenja iz kontura kopa. U dijelu nožične zone svake radne etaže odnosno na dnu kosine formiraće se etažni kanali koji će prihvatati vodu i usmjeravati je sistemom kanala izvan radne zone kopa. Na taj način će se smanjiti količina vode koja dospjeva do najniže etažne ravni jer će se vršiti kontinuirano usmjeravanje izvan zone kopa tako da će samo ograničen dio dospijevati to najnižeg etažnog nivoa. Takođe prilikom izvođenja etažnih i međuetražnih kanala mora se pravilno voditi podužni pad koji se ostavlja u samom kanalu kako bi se pravilno usmjerilo oticanje voda. Projektnim rješenjem nije iskazana potreba za izradom složenih objekata odvodnjavanja kao što su vodosabirnik i sistemi za ispušavanje vode. Opšti zaključak koji proističe pri sagledavanju uticaja vode na eksploataciju tehničko-građevinskog kamena, ostavlja utisak da nema prepreka za izvođenje rudarskih radova kao i da djelovanje svih hidrogeoloških faktora ne remeti aktivnosti planirane projektnom dokumentacijom. Posebno se naglašava neophodnost čišćenja i održavanja sistema etažnih i međuetražnih kanala u godišnjem periodu sa intezivnim padavinama kako bi spriječilo nekontrolisano kretanje vode u zoni kopa. Takođe materijal u kojem se izrađuju kanali je samoniklog porijekla i sam po sebi zahtijeva da se povremeno čisti kako ne bi došlo do zarušavanja i preusmjeravanja.

Rekultivacija degradiranih površina

Privremeno narušavanje prirodnih uslova životne sredine u neposrednom i širem okruženju površinskog kopa karakteristično je što se javlja još u fazi otvaranja i razrade i traje do kraja eksploatacije. Definicija zaštite okoline bazira se prije svega na definisanju okruženja koje može biti ugroženo izvođenjem rudarskih radova na površinskom kopu. To je radni prostor površinskog kopa koji se nalazi u okviru eksploatacione granice i prostor koji se nalazi izvan granica eksploatacionog polja, a može biti ugrožen emisijom štetnih uticaja, organizovanjem i izvođenjem rudarskih radova na površinskom kopu.

Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina po karakteru i strukturi tehnoloških procesa koji je sačinjavaju, direktno se realizuje u prirodnoj sredini i na taj način dolazi do direktnog uticaja štetnosti na narušavanje užeg i šireg okruženja površinskog kopa. Konflikt sa okruženjem manifestuje se u vidu promjene reljefa i prirodnog ambijenta, kao i pojave

prašine, buke, vibracije i seizmičkih procesa prilikom organizovanja i izvođenja bušačko-minerskih radova. Takođe dolazi do privremene promjene u režimu saobraćaja i komunikacionih prilika područja na kome se organizuje eksploatacija. Na širem prostoru terena na kome se izvode radovi biće vidljiva organizovana eksploatacija tehničko-građevinskog kamena vršena od strane Investitora, a teren će biti prilično morfološki izmijenjen, narušen i devastiran, bez obzira na relativno male ostvarivane godišnje kapacitete. Mogući konflikti sa okruženjem mogu se ublažiti ako se po završetku eksploatacije organizovanim i disciplinovanim mjerama tehničke i biološke rekultivacije izvrši ambijentalno uklapanje površina degradiranih rudarskim radovima u buduću namjenu prostora. Privođenje devastiranih površina prvobitnoj namjeni obavljace se da bi se posledice organizovanja i izvođenja rudarskih radova na ovom prostoru mogle smatrati privremenim posledicama narušavanja prirodne sredine. Kontinuitet organizovanja i izvršavanja ovih poslova paralelno sa razvojem i trajanjem eksploatacije potvrđuje privremeni karakter trajanja ugroženosti životne sredine. Kao trajna posledica za životnu sredinu tokom izvođenja rudarskih radova i nakon završetka eksploatacije tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Kruševice II“ može se smatrati i narušavanje prirodnog ambijenta odnosno fizičkog izgleda ovog prostora. Tokom eksploatacije i nakon konačnog završetka eksploatacije tehničko-građevinskog kamena na ovom lokalitetu, u funkciji vijeka eksploatacije ležišta, ostaje završni krater kao posledica rudarske intervencije na ovom prostoru koji je prostorno ograničen etažnim nivoom 580 mnv po dubini, kao i projektovanim i izvedenim završnim kosinama površinskog kopa kako po godinama tako i u završnoj fazi eksploatacije. Radne i završne kosine formiraju se pod odabranim konstruktivnim parametrima, a izvedene su u samoniklom krečnjačkom materijalu. Sa aspekta uticaja na kvalitet i u cilju njegovog očuvanja i smanjenja gubitaka plodnog zemljišta prije nego što se otpočne sa otkopavanjem sirovine treba ukloniti gornji produktivni sloj tamo gdje ležišne prilike to omogućavaju i deponovati ga radi kasnije upotrebe za formiranje gornjeg rekultivisanog sloja, ili ga pak odmah planirati na dijelovima gdje se planira rekultivacija. U završnoj fazi eksploatacije prilikom formiranja privremenih završnih kosina etažnih ravni, etažnih kosina, i bermi sigurnosti neophodno je poštovati projektovane granice sa predviđenim konstruktivnim parametrima u cilju zadovoljavanja sigurnosnih kriterijuma. Na siguronosnom rastojanju od gornje ivice kopa potrebno je projektovati i izvesti odgovarajuću zaštitnu ogradu ili ogradni nasip duž čitavog radilišta. Sa aspekta uticaja na korišćenje zemljišta i izgled pejzaža osnovna mjera za ublažavanje uticaja je rekultivacija oštećenih površina. U toku definisanja i realizacije tehnološkog procesa rudarskih aktivnosti, neophodno je blagovremeno planirati i organizovati adekvatnu rekultivaciju, tim prije što ona predstavlja i zakonsku obavezu Društva koje se bavi eksploatacijom. Tokom organizovanja eksploatacije na ovom lokalitetu Investitor je dužan započeti tehničku rekultivaciju u smislu planiranja materijala, ravnjanja terena i zapunjavanja lokalnih udubljenja. Obzirom da su elaborirane količine krečnjaka na ležištu „Kruševice II“ znatno veće od količina koje su obuhvaćene dinamikom eksploatacije, može se konstatovati da su moguća dva konceptijska rješenja kada je u pitanju rekultivacija. Polazeći od pretpostavke da će se kao obavezna mjera vršiti rekultivacija površinskog kopa prema završnoj konturi nakon šeste godine eksploatacije, planirano je sprovođenje svih neophodnih aktivnosti koje su sastavni dio rješenja ovoga projekta.

Mjere po završetku eksploatacije - rekultivacija zemljišta

Površinskom eksploatacijom tehničko – građevinskog kamena krečnjaka će se izvršiti narušavanje prirodnog stanja terena samo u neophodnom obimu definisanom Glavnim rudarskim projektom. Nakon završetka rudarskih radova na eksploatacionom polju, izvršiće

se rekultivacija zemljišta i privođenje istog korištenju, a u skladu sa Zakonom o rudarstvu i Zakonom o zaštiti životne sredine. Rekultivacija podrazumijeva tri aktivnosti:

- Tehničku rekultivaciju
- Biološku rekultivaciju
- Agrotehničku rekultivaciju

Tehnički dio rekultivacije izvodiće se u toku eksploatacije tehničko građevinskog kamena, što će otkopanom prostoru dati formu kamenih terasa. Tehničkom rekultivacijom će se završne kosine kamenoloma dovesti u stabilno i sigurno stanje bez obrušavanja i klizanja terena i time će biti stvoreni uslovi za izvođenje biološke rekultivacije odnosno saniranja zemljišta. Pod tehničkom rekultivacijom podrazumjeva se: ravnanje i nivelisanje površine planuma unutrašnjeg odlagališta, nanošenje humusnog sloja kao i zaštita planuma od slivnih voda dovođenje završnih kosina P.K. „Kruševice II” u planirane nagibe iz uslova planirane rekultivacije.

Ravnanje planuma najniže etaže kopa ima za cilj eliminisanje mikrodepresija kako ne bi došlo do pojave akumulacije i zadržavanja vode na istim, kao i da bi se postigla što ravnija površina koja se može obrađivati odgovarajućom poljoprivrednom mehanizacijom. Nakon ravnanja i nivelisanja platoa, potrebno je pristupiti nanošenju plodnog humusnog sloja zemljišta, debljine oko 30 cm. Zaštita planuma od slivnih voda provodi se u cilju zaštite od viška vode izradom obodnih kanala po rubu planuma odgovarajućih dimenzija. Površinski kopovi i kamenolomi u tehničkim parametrima eksploatacije i razvoja sadrže i elemente tehničke rekultivacije (elementi radnih i završnih etaža, visina, nagib i širina etaža) koji su veoma slični terasama kod tehničkog uređenja zemljišta.

Agrotehnička rekultivacija

U fazi agrotehničke rekultivacije koja slijedi odmah iza tehničke faze preduzimaju se sljedeće mjere: osfatizacija i kalijumizacija; humizacija, oranje i mješanje dubljeg sloja sa površinskim. Fosfatizacija i kalijumizacija preduzima se zbog niskog sadržaja fosfora odnosno kalijuma a sprovodi se unošenjem fosfatnih đubriva koja pored fosfora sadrže i azot. Humizacija tla povećava se unošenjem stajnjaka i zelenog đubriva.

Biološka rekultivacija

Kako bi se izvršila adekvatna rekultivacija i ocjena bonitetne kategorije ležišta, potrebno je izvršiti pedološka ispitivanja u toku i nakon pojedinih tehnoloških faza rekultivacije. Osnovni princip biološke rekultivacije/sanacije je stvaranje supstrata koji će permanentno omogućiti opstanak biljkama, što podrazumjeva minimum vegetacioninih uslova (obezbjeđenje biljke vodom, vazduhom i hranjivim sastojcima). Biološka rekultivacija treba da bude skladna okruženju i lokalitetu. S obzirom da su količine koje su tretirane projektnom dokumentacijom na izmaku godina realno je planirati detalje izvođenja biološke faze rekultivacije. Pripreme biološke rekultivacije odnose se na proizvodnju autohtonih šumskih sadnica, koje bi se sukcesivno koristile za pošumljavanje manjih dijelova površinskog kopa, koji neće biti dugoročno izloženi rudarskim radovima. Ove kombinovane mjere tehničke i biološke rekultivacije, iako bi se sprovodile na manjim površinama, doprinijele bi stabilnosti i umanjile proces erozije, kojima su ova zemljišta podložna. Biološkom rekultivacijom će biti preduzeti biološki zahvati u svrhu ozelenjavanja devastiranih površina.

Pogodne biljne vrste za rekultivaciju i tipovi sadnje

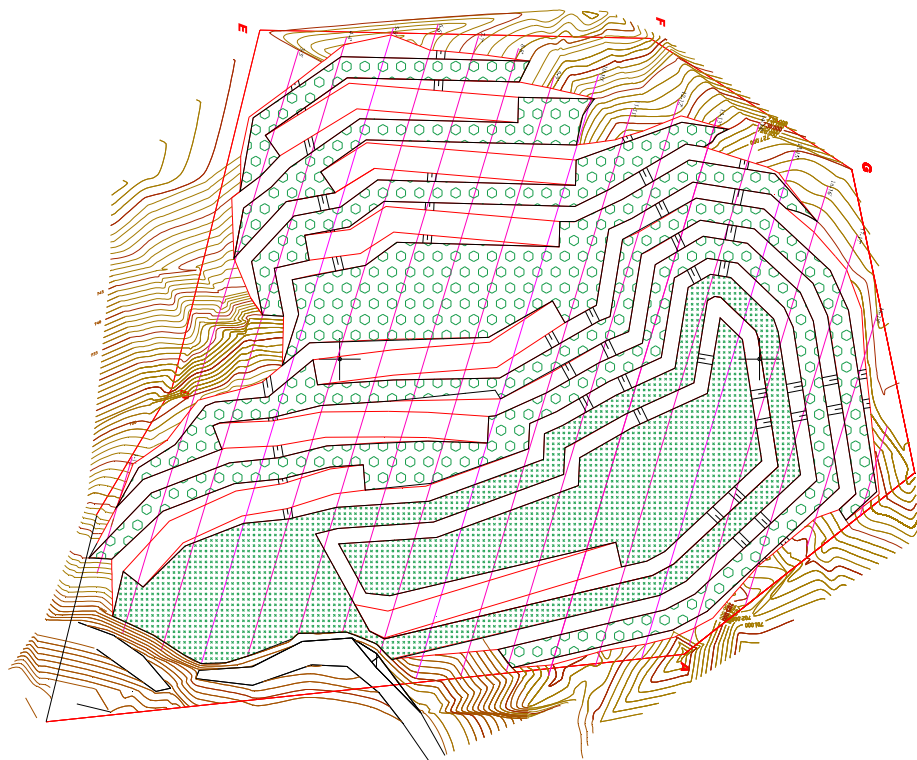
Površinski kop „Kruševice II” nalazi se u brdskom području koje karakteriše listopadna i zimzelena vegetacija šuma i makije. Usled pozitivnih klimatskih i dijelom edafskih faktora koji vladaju na ovome području u kojem se nalazi pomenuti kop, postoje povoljni uslovi za naseljavanje i razvoj vrsta dendroflora. Kao dokaz za to su mnogobrojne grupacije biljnih vrsta kako one vještački sadene, tako i one razvijene iz prirodnog ponika na otvorenim terenima, degradiranim makijama i napuštenim poljoprivrednim površinama. Biljne vrste za koje se zna da su vrlo skromne u svojim zahtjevima prema staništu, a osim toga brzo rastu i dekorativno djeluju na okruženje. Obzirom da se na predmetnom lokalitetu ne nalazi šumski prekrivač već da je teren prekriven grmolikim rastinjem u ovom konkretnom slučaju koristiće se niske stablašice i grmoliko rastinje sledećeg tipa:

- *Juniperus communis* L. – obična borovnica
- *Berberis vulgaris* L. – žutika
- *Corylus avellana* L. – lijeska
- *Cornus mas* L. – drijen
- *Viburnum opulus* L. - obična udikovina
- *Crataegus monogyna* Jacq. – jednoplodni i obični glog
- *Ligustrum vulgare* L. –
- *Prunus spinosa* L. – crni trn
- *Viburnum lantana* L. – crna hudika
- *Rosa* sp. i *Rubus* sp.

Pošto su ovo veće površine i njih je ujedno teže i meliorisati, samo dio tih površina koristiti za pošumljavanje. Vrste koje ovdje dolaze u obzir su stablašice, grmovi i polugrmovi. Razmak sadnje za grmove 2-2,5 x 2-2,5 m, za stablašice 5-8 x 5-8 i za polugrmove 1 x 1m. Znatan dio ovih površina može se korisno upotrijebiti u druge svrhe. Predviđeno je sađenje stablašica i grmolih vrsta na izvedenim etažnim ravnima dok će se niži platoi zatravniti jer je formiran kao prostrana horizontalna površina i kao takav može poslužiti u mnogobrojne svrhe.



Slika br. 41 Sadnja stablašica i žbunolikih vrsta na zaravnima



Slika br. 3.28 Površine opredjeljene za rekultivaciju

Površine za rekultivaciju:

Travnate površine 680-690 mnv – 4 735.3 m²

Površine pod stablašicama i grmovima - 6 590.4 m².

Etažne ravni :

680 mnv – 1979.02 m² ;

690 mnv – 2756.28 m² ;

700 mnv – 1829.28 m²;
 710 mnv – 1292.09 m²,
 720 mnv – 1714.40 m²,
 730 mnv – 747.678 m²,
 740 mnv – 595.89 m²,
 750 mnv – 410.42 m²,
 Ukupno etažne ravni: 11 325.69 m²

Tabela br. 22 Troškovi rekultivacije (cijene izražene u u evrima)

Troškovi tehničke rekultivacije procijenjeni su u skladu sa mogućnostima pomoćne mehanizacije i iznose 1000 €/ha; što će u konkretnom slučaju za površinu predviđenu za rekultivaciju iznositi:			
1. 13 ha x 1000 € = <u>1 130€</u> .			
Potreban materijala za agrotehničku i biološku rekultivaciju, obračunat je na osnovu naprijed navedenih površina za rekultivaciju i proračunate potrošnje pojedinih materijala, iznose:			
- Humus plato:	4 735.3 m ² x 0.3 m ³ /m ²	≈1420.59 m ³ x 4 €	= 5 682.36 €
- Humus sadnja:	263.6 m ² x 0.5 m ³ /sad	≈131.8 m ³ x 4 €	= 527.23 €
- Sjeme trave:	0.659ha x 45.0 kg/ha	≈29.657 kg x 4.5 €	= 133.4 €
- Sadnice drveća:	6 590.4 m ² x 0.04 kom/m ²	≈263.6 kom x 3.5 €	= 922.65 €
- Vještačko đubrivo:	263.6 kom x 0.35 kg/kom	≈92.2 kg x 0.45 €	= 41.49 €
- Vještačko đubrivo:	0.473 ha ² x 300 kg/ha	≈141.9 kg x 0.45 €	= 63.85 €
- Mašinski radovi :	mašinsko rasturanje đubriva 150-200 €/ha ≈ 200 €/ha, oranje 150-200 €/ha ≈ 170 €/ha, tanjiranje i drljanje 60-70 €/ha ≈ 70 €/ha ; ukupno 440 €/ha: 1.13 ha x 440 €/ha = 497.2 €		
- Sadjenje bioloških vrsta sa primarnim tretiranjem sadnica i travnatih površina	150 €/ha 1.13 ha x 150 €/ha = 169.5 €		
Ukupni troškovi agrotehničke i biološke rekultivacije iznose			= <u>8 037.68 €</u>
Ukupni troškovi rekultivacije za površinu od 11 325.69 m ² iznose:			= <u>9 167.68 €</u>

Oprema, mehanizacija i radna snaga

Obezbjeđivanje neophodnih količina tehničko-gradevinskog kamena i postizanje planiranih kapaciteta proizvodnje na površinskom kopu „Kruševica II“, zahtjeva raspolaganje odgovarajućom opremom i mehanizacijom koja će se koristiti prilikom izvođenja tehnoloških operacija. Projektnim rješenjem izvršena je verifikacija neophodne osnovne i pomoćne mehanizacije koja će se koristiti u procesu eksploatacije i zaključeno je da raspoloživa oprema i mehanizacija svojim kapacitetom i stanjem može zadovoljiti potrebama tehnološkog procesa.

Tabela br. 23 Spisak raspoložive opreme i mehanizacije

R.B.	Mašina-Model	Kom.	Snaga motora	Radni organ-zapremina	Maksimalna dužina kopanja	Maksimalna dužina kopanja	Maksimalna visina kopanja	Masa mašine
	Bageri	3						
1.	HYUNDAI 330 LC-95	1	210 kW	V= 2 m ³	6-7 m	10-11 m	10-11 m	36 t
2.	HYUNDAI 320NLC 7	1	193 kW	V= 1.5 m ³	6-7 m	10-11 m	10-11 m	33 t
3.	Hidraulični čekić	1	-	Čekić	Oznaka- TEREX OCN130			1.3 t
	Buldozeri	1			Dužina	Visina	Širina	
1.	Caterpillar D8L	1	264 kW	10.8 m ³	4.64	3.47	3.05	40 t
	Utovarači	2			Dužina	Visina	Istresanja	
1.	Liugong 856	1	149 kW	V= 3.5 m ³	8.3 m	3.5 m	4-5 m	19 t
2.	HYUNDAI HL757/7	1	132 kW	V=2.5 m ³	7.5 m	3.3 m	5 m	13.8 t
	Oprema za preradu	3						
1.	Drobnica Finlay I-1310	1		Časovni kapacitet 120 m ³				
2.	Sejačica Finlay 654T	2		Časovni kapacitet 120 m ³				
	Bušilica	1						
1.	Atlas Copco Roc F5	1	168 kW	Bušaći čekić - COP 1238 ME				14.2 t
	Oprema za transport	5						
1.	Kamion Mercedes Actros	2	294 ks	V=12 m ³				33 t
2.	Cisterna za vodu IVECO 130E	1		V=9 m ³				
3.	Cisterna za gorivo IVECO	1		V=9 m ³				

Organizacija rada na površinskom kopu "Kruševice II" izvodiće se u jedno-brigadnom sistemu sa prosječno 23 dana mjesečno a uvažavajući tu činjenicu i potrebne resurse za izvođenje svih radnih operacija izvršena je procjena neophodne radne snage. U nastavku teksta data je tabela sa spiskom radne snage koja će biti angažovana u sklopu površinskog kopa.

Tabela br. 24 Spisak radne snage

	Poslovi i radni zadaci	Stepen stručne sprema	Br.izvršilaca
1	Upravnik	VII	1
2	Poslovođa/Geodeta	IV	1
3	Rukovalac buldozera	IV	1
4	Rukovalac bagera	IV	2
5	Rukovalac drobnice/sita	IV	1
6	Rukovalac utovarača	IV	1
7	Rukovalac bušilice	IV	1
8	Stražar	III	1
9	Vozači	III	2
10	Higijenski radnik	III	1
	U K U P N O		12

U planu radne snage dat je spisak radno angažovanog osoblja koje je neophodno za ostvarivanje planirane proizvodnje koji uključuje nadzorno tehničko osoblje, rukovaoce opremom, mehanizacijom i postrojenjem za preradu tehničko-građevinskog kamena kao i zaposlene koji će biti angažovani na održavanju opreme, čišćenju i obezbjeđenju objekata. Uvažavajući činjenicu da tehnološki proces eksploatacije i prerade tehničko-građevinskog kamena zahtjeva značajan obim radova na održavanju opreme i mehanizacije a obzirom da je u planu radne snage nisu predviđeni zaposleni na održavanju mora se naglasiti da u okviru sopstvenog održavanja postoji već aktivna

građevinska operativa sa posebnom jedinicom za mašinsko i elektro održavanje. Takođe je potrebno napomenuti da je planom radne snage definisan minimalan broj zaposlenih te da ukoliko Investitor procijeni da je neophodno, može angažovati zaposlene iz drugih radnih jedinica ukoliko ispunjavaju propisane uslove i posjeduju odgovarajuću obuku. Projektovani radni učinak dobija se na osnovu projektovanog godišnjeg kapaciteta i ukupno ostvarenog broja dnevnic.

$$U_{pr} = \frac{Q_{god}}{N_{god}} (\text{m}^3 \text{ rm/na dan}),$$

U_{pr} – projektovani radni učinak ($\text{m}^3 \text{ rm /nadan}$),
 Q_{god} – godišnji kapacitet, $Q_{god} = 30\,000 (\text{m}^3 \text{ rm /god})$,
 N_{uk} – ukupno ostvareni broj dnevnic,
 $N_{uk} = 12 \text{ rad.} \times 23 \text{ dan/mj} \times 12 \text{ mj} = 3312 \text{ (nad)}$,
 Projektovani radni učinak:

$$U_{pr} = \frac{30\,000}{3312} = 9.06 \text{ m}^3 \text{ rm/nad},$$

Analizom odnosa projektovanog godišnjeg kapaciteta proizvodnje i minimalnog broja zaposlenih, dolazi se do pokazatelja produktivnosti po jednom zaposlenom:

$$p = \frac{Q}{n} = \frac{30\,000}{12} = 2500 \text{ m}^3 \text{ rm/radniku}$$

gdje je : Q- fizički obim proizvodnje
 n- broj radnika

b) Veličina projekta

Ukupne eksploatacione rezerve tehničko-građevinskog kamena u okviru istražno-eksploatacionog prostora koje su definisane Elaboratom o kategorizaciji, klasifikaciji i proračunu rezervi iznose 631 325.00 $\text{m}^3\text{čm}$, pri čemu rezerve B kategorije iznose 421 895.00 $\text{m}^3\text{čm}$ dok rezerve C□ iznose 209.430 $\text{m}^3\text{čm}$. Kapacitet proizvodnje na P.K. „Kruševice II“ je opredijeljen i na osnovu utvrđenih rezervi i kvaliteta mineralne sirovine, raspoložive osnovne i pomoćne opreme, očekivanih tržišnih prilika i razvojnih planova. Kako se radi o relativno malom kapacitetu i ograničeno malom radnom prostoru to je i korak napredovanja rudarskih radova relativno mali. Na osnovu iskazanog godišnjeg baznog kapaciteta proizvodnje tehničko-građevinskog kamena od 20.000 $\text{m}^3\text{čm}$, odnosno 30 000 m^3rm kamenog agregata formiran je dinamički plan eksploatacije za osmogodišnji period. Zahtjevani godišnji kapacitet Investitor je iskazao u projektnom zadatku za izradu Glavnog rudarskog projekta eksploatacije tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Kruševice II“, a opredijeljen je na osnovu realnih potreba za ovom vrstom materijala. Stanje rudarskih radova po godinama sa definisanim konstruktivnim parametrima prikazano je na naznačenim obračunskim profilima numerisanim od 1-1' do 18-18' sa konstantnim rastojanjem između profila od 10 m. Geološko-obračunski profili pravca istok-zapad numerisani od 1-1' do 18-18' sa projektovanim stanjem rudarskih radova po godinama i mjerodavnim pojedinačnim površinama prikazani su u sklopu priloga grafičke dokumentacije. Predmetni profili jasno određuju prostorni i vremenski plan napredovanja fronta rudarskih radova i omogućavaju jasan pregled dinamike izvođenja radova po godinama.

Konfiguracija terena na kome je projektovan površinski kop spada u brdski tip sa izrazito nagnutim terenom prema jugo istoku, što iziskuje da način razrade ležišta i pojedinih etaža bude prilagođen postojećoj konfiguraciji terena. Projektant se opredijelio da se otpočinjanje

eksploatacije odnosno otvaranje površinskog kopa sa izradom zasijeka izvrši u zoni jugoistočne granice istražno-eksploatacionog polja, pri čemu bi se eksploatacioni radovi izvodili direktno sa postojećeg pristupnog puta. Predviđeno je da se sa postojećeg nivoa pristupnog puta nastave eksploatacioni radovi u cilju formiranja radnog platoa na koti 690 mnv, što je ujedno i najniža etažna ravan koja će se voditi do sedme godine eksploatacije. Potrebno je naglasiti da će se za potrebe prilagođavanja pristupnog puta i izrade međuetaznih rampi izdvojiti dodatne količine materijala koji će se koristiti u toku izvođenja eksploatacionih radova i u fazi izvođenja rekultivacije koja je predviđena nakon završetka proizvodnog procesa. U skladu sa tim predviđeno je da se u prvoj, drugoj, trećoj i četvrtoj godini poveća planirani godišnji kapacitet proizvodnje kako bi se obezbijedio dodatni materijal od 10 000 m³čm. Pravac napredovanja rudarskih radova definisan je iz zone jugoistočne konture površinskog kopa prema centralnom i sjeverozapadnom dijelu ležišta direktnim zasijecanjem u teren obzirom da je generalni pad terena na ovom dijelu ležišta prema jugoistočnoj strani. Uvažavajući postojeću konfiguraciju terena predviđeno je da se razvoj fronta rudarskih radova vrši ravnomjernim napredovanjem svih etažnih ravni po visini. Nakon formiranja kontura koje su definisane za prve dvije godine stvoriće se uslovi za pristup slojevima kompaktnog krečnjaka što će samim tim i povećati kvalitet mineralne sirovine u samom ležištu. Obzirom da su elaborirane rezerve tehničko-građevinskog kamena izuzetno obimne, stoga sledi da vijek eksploatacije sa definisanim baznim kapacitetom od 20 000 m³čm iznosi:

$$n = V_{\text{eks}} / Q_{\text{god}}$$

$$= 631\,325.00 \text{ m}^3\text{čm} / 20\,000 \text{ m}^3\text{čm} = 21.5 \text{ godina}$$

Iz predhodnog proračuna može se zaključiti da u okviru kontura ležišta „Kruševice II“ postoje dovoljne količine za višegodišnju eksploataciju tehničko-građevinskog kamena, što otvara mogućnost planiranja dugoročne proizvodnje. Proračun zahvaćenih količina tehničko-građevinskog kamena po godinama eksploatacije i prezentovanoj metodologiji paralelnih profila prikazan je tabelarno u nastavku teksta i može se zaključiti da zadovoljava potrebe Investitora koje su iskazane projektnim zadatkom.

Tabela br. 3.11. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u I godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
9	9	0	228.24	F2	10	760.80
	8	228.24				
8	8	228.24	1126.55	F2	10	3755.18
	7	545.47				
7	7	545.47	1090.37	F1	10	5451.85
	6	544.9				
6	6	544.9	1029.23	F1	10	5146.15
	5	484.33				
5	5	484.33	1135.38	F2	10	3784.62
	4	281.69				
4	4	281.69	520.84	F1	10	2604.20
	3	239.15				
3	3	239.15	950.10	F2	10	3167.01
	2	401.2				

2	2	401.2	536.314	F2	10	1787.71
	1	28.39				
1	1	28.39	28.39	F2	10	94.63
	0	0				
Ukupno:						26 552.15

Tabela br. 3.12. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u II godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
14	15	0	55	F2	10	183.33
	14	55				
13	14	55	422.4826	F1	10	1408.28
	13	250.18				
12	13	250.18	620.92	F1	10	3104.60
	12	370.74				
11	12	370.74	913	F1	10	4565.00
	11	542.26				
10	11	542.26	1163.39	F1	10	5816.95
	10	621.13				
9	10	621.13	1150.03	F1	10	5750.15
	9	528.9				
8	9	528.9	879.75	F1	10	4398.75
	8	350.85				
7	8	350.85	350.85	F2	10	1169.50
	7	0				
Ukupno:						26 396.56

Tabela br. 3.13. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u III godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
18	18	0	8.96	F2	10	29.87
	17	8.96				
17	17	8.96	291.63568	F2	10	972.12
	16	236.63				
16	16	236.63	1256.6922	F2	10	4188.97
	15	633.03				
15	15	633.03	1217.67	F1	10	6088.35
	14	584.64				
14	14	584.64	1225.73	F1	10	6128.65
	13	641.09				
13	13	641.09	1197.0034	F2	10	3990.01
	12	198.86				
12	12	198.86	412.54707	F2	10	1375.16
	11	84.25				
11	11	84.25	148.37	F1	10	741.85
	10	64.12				
10	11	64.12	64.12	F2	10	213.73
	10	0				

Ukupno:	23 728.71
---------	-----------

Tabela br. 3.14. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u IV godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
15	16	0	162.24	F2	10	540.80
	15	162.24				
14	15	162.24	656.853431	F2	10	2189.51
	14	281.07				
13	14	281.07	555.44	F1	10	2777.20
	13	274.37				
12	13	274.37	543.3	F1	10	2716.50
	12	268.93				
11	12	268.93	582.55	F1	10	2912.75
	11	313.62				
10	11	313.62	610.2	F1	10	3051.00
	10	296.58				
9	10	296.58	513.46	F1	10	2567.30
	9	216.88				
8	9	216.88	493.292843	F2	10	1644.31
	8	117.07				
7	8	117.07	264.87	F1	10	1324.35
	7	147.8				
6	7	147.8	284.59	F1	10	1422.95
	6	136.79				
5	6	136.79	287.64	F1	10	1438.20
	5	150.85				
4	5	150.85	266.5	F1	10	1332.50
	4	115.65				
3	4	115.65	115.65	F2	10	385.50
	3	0				
Ukupno:						24 302.87

Tabela br. 3.15. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u V godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
16	16	0	102	F2	10	340.47
	15	102.14				
15	15	102.14	238.92	F1	10	1194.60
	14	136.78				
14	14	136.78	296.47	F1	10	1482.35
	13	159.69				
13	13	159.69	383.91	F1	10	1919.55
	12	224.22				
12	12	224.22	367.48	F1	10	1837.40
	11	143.26				
11	11	143.26	326.89	F1	10	1634.45
	10	183.63				
10	10	183.63	479.98	F1	10	2399.90
	9	296.35				
9	9	296.35	552.03	F1	10	2760.15
	8	255.68				
8	8	255.68	360.25	F1	10	1801.25
	7	104.57				

7	7	104.57	195.59	F1	10	977.95
	6	91.02				
6	6	91.02	414	F2	10	2069.90
	5	191.08				
5	5	191.08	400.51	F1	10	2002.55
	4	209.43				
4	4	209.43	350	F2	10	1166.28
	4	44.22				
3	4	44.22	44	F2	10	147.40
	3	0				
Ukupno:						21725.09

Tabela br. 3.16. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VI godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
18	19	0	11	F2	10	37.00
	18	11.1				
17	18	11.1	84	F2	10	279.60
	17	49.37				
16	17	49.37	202	F2	10	672.75
	16	86.94				
15	16	86.94	230.39	F1	10	1151.95
	15	143.45				
14	15	143.45	342.18	F1	10	1710.90
	14	198.73				
13	14	198.73	379.93	F1	10	1899.65
	13	181.2				
12	13	181.2	403	F2	10	1342.41
	12	92.24				
11	12	92.24	155	F1	10	775.00
	11	62.76				
10	11	62.76	106.45	F1	10	532.25
	10	43.69				
9	10	43.69	115.06	F1	10	575.30
	9	71.37				
8	9	71.37	289	F2	10	964.21
	8	123.87				
7	8	123.87	603	F2	10	2010.41
	7	289.79				
6	7	289.79	486.14	F1	10	2430.70
	6	196.35				
5	6	196.35	451	F2	10	1501.80
	5	108.34				
4	5	108.34	442	F2	10	1474.21
	4	190.327				
3	4	190.32	758	F2	10	2525.25
	3	320.34				
2	3	320.34	679	F2	10	2264.07
	2	144.06				
1	2	144.06	144	F2	10	480.20
	1	0				
Ukupno						22 627.67

Tabela br. 3.17. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VII godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
11	12	0	201.22	F2	10	670.73
	11	201.22				
10	11	201.22	466.327	F2	10	1554.42
	10	113.79				
9	10	113.79	277.46	F1	10	1387.30
	9	163.67				
8	9	163.67	434.98	F1	10	2174.90
	8	271.31				
7	8	271.31	443.8	F1	10	2219.00
	7	172.49				
6	7	172.49	894.0703	F2	10	2980.23
	6	444.64				
5	6	444.64	867.81	F1	10	4339.05
	5	423.17				
4	5	423.17	770.4	F1	10	3852.00
	4	347.23				
3	4	347.23	590.7876	F2	10	1969.29
	3	78.48				
2	3	78.48	174.0151	F2	10	580.05
	2	39.71				
1	2	39.71	39.71	F2	10	132.37
	1	0				
Ukupno:						21 859.35

Tabela br. 3.18. Eksploatacione količine tehničko-građevinskog kamena u VIII godini eksploatacije

Br. Bloka	Br. Profila	Površina (m ²)		Formula	Rastojanje (m)	Zapremina (m ³)
14	15	0	121.34	F2	10	404.47
	14	121.34				
13	14	121.34	692.936	F2	10	2309.79
	13	362.01				
12	13	362.01	1487.062	F2	10	4956.87
	12	642.7				
11	12	642.7	1432.605	F2	10	4775.35
	11	329.63				
10	11	329.63	557.74	F1	10	2788.70
	10	228.11				
9	10	228.11	425.76	F1	10	2128.80
	9	197.65				
8	9	197.65	379.99	F1	10	1899.95
	8	182.34				
7	8	182.34	320.65	F1	10	1603.25
	7	138.31				
6	7	138.31	188.3153	F2	10	627.72
	6	11				
5	6	11	11	F2	10	36.67
	5	0				
Ukupno:						21 531.56

Tabela br. 3.19. Ukupne količine prikazane po godinama i ukupno

Prikaz godičnih kočina									
Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Ukupno
Količine m ³ rm	26 552.2	26 396.6	23 728.7	24 302.9	21 734.2	22 627.7	21 859.3	21 531.6	188 733.1

c) Kumuliranje sa efektima drugih projekata

Obzirom da će se na lokaciji vršiti eksploatacija tehničko građevinskog kamena, navedeni projekat isključuje kumuliranje sa efektima drugih projekata koje bi bile u suprotnosti sa okruženjem.

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije, naročito tla, zemljište, vode i biodiverziteta

Snabdijevanje električnom energijom

Snabdijevanje električnom energijom je sa dizel agregata čije su tehničke karakteristike sljedeće:

- snaga motora..... 250 kW
- snaga agregata..... 200 kW
- nominalni napon 230/400 V
- potrošnja goriva pri 100% opterećenja..... 45 l/h
- potrošnja goriva pri 75% opterećenja..... 36 l/h
- potrošnja goriva pri 50% opterećenja..... 24 l/h
- potrošnja goriva pri 25% opterećenja..... 5,9 l/h

Snabdijevanje dizel gorivom

Da bi dizel agregat zadovoljio potrebe mašine za sječenje i bušilice treba da radi sa 50% opterećenja, što znači da za jedan sat rada troši 24 l goriva ili za ukupno vrijeme rada treba da odradi ukupno sati koliko i mašina za sječenje (150 h) uvećano za ostale potrebe koje se procjenjuju na 50 h..

Mjesečna potrošnja goriva agregata je:

$$n_{gau} = T_a \times n_{ga}$$

- T_a – vrijeme potrebno za rad agregata u toku jednog mjeseca, (200 h)
- n_{ga} – potrošnja agregata po satu pri opterećenju agregata od 50%

$$n_{gau} = 180 \times 24$$

$$n_{gau} = 4320 \text{ l}$$

Snabdijevanje gorivom je od lokalnih distributera čistijem za gorivo

Sipanje goriva u radne mašine se vrši na način koji propiše rukovodioc površinskog kopa svojim upustom, sa pokretnom čistijem koju posjeduju snabdjevači.. Sipanje goriva se vrši pod nadzorom rukovodioca površinskog kopa, pri čemu se poštuju upustva za sipanje goriva, koja sadrže:

- ✓ vrijeme sipanja,
- ✓ mjesto,
- ✓ način i količina goriva,
- ✓ mjere sigurnosti

Ukupna potrošnja goriva na godišnjem nivou za tehnološke operacije otkopavanja i utovara, transporta, pomoćnih radova, prerade sa potrošnjom namijenjenom za ostale potrebe procijenjena na 30 280 l, odnosno 1.35 l/ m³ rm. Takođe izveden je i proračun ostale neprocijenjene potrošnje, potrošnje ulja i maziva, antifrizi i čelika pri čemu je procijenjeno da ukupan iznos za navedene stavke iznosi 0.22 l/ m³ rm

Snabdijevanje vodom

Snabdijevanje pitkom vodom je nabavka flaširane vode, dok se tehnička voda dovozi čistijem. Iz čistijerne se voda pretače u rezervoar za vodu, zapremine 10 m³, koji se može po potrebi prenositi bagerom. Iz rezervoara voda se crijevom za vodu dovodi do sjekačica.

Snabdijevanje eksplozivom i eksplozivnim sredstvima

Potrebna sredstva se dovoze na dan miniranja u količinama predviđenim planom miniranja od strane ovlašćene firme, u skladu sa Zakonom o eksplozivnim materijama Sl. CG, br. 49/08, 58/08, 31/14 i drugim propisima koji regulišu ovu oblast.

Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova uzimajući u obzir predviđenu opremu na površinskom kopu

Proračun emisije štetnih materija (gasova i PM) od rada mehanizacije na „Tospude” dat je u tabeli

Tabela; Maksimalna časovna emisija (kg/h) štetnih gasova i PM čestica nastalih pri eksploataciji i preradi AG kamena

radna mašina	radni sati	br. mašina	snaga kw	EU stage III B gr/kwh				emisija		kg/h,	
				faktor	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC	NO x
Bager kašikar											
HYUNDAI R											

210											
NLC	1	1	107	5,0	0,19	3,3	0,2	0,535	0,020	0,353	0,021
Kamion kiper	1	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	0,669	0,036	0,382	0,038
Utovara											
HYUNDAI HL											
760-7A	1	1	160	3,5	0,19	2,0	0,2	0,560	0,030	0,320	0,032
Cisterna za vodu	1	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	0,669	0,036	0,382	0,038
max.emisija kg/h								2,432	0,123	1,437	0,130
maksimalna emisija g/s								0,676	0,034	0,399	0,036

Procjena i proračun emisija prašine

Procjena i poređenje emisija izvršeno je prema američkim emisionim faktorima US EPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section.

Intenzitet aerozagađenja zavisi od niza faktora: prirodnih karakteristika stijenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primijenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima se može kretati u širim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vjetera. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori, distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvjesno da u određenim uslovima, sitne frakcije mogu biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primjena tehničkih rješenja za sprječavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine

Prikaz tehnologije tretiranja otpada svih vrsta otpadnih materija

Odlaganje jalovine

Izvođenjem rudarskih radova na eksploataciji korisne mineralne sirovine tehničko građevinskog kamena, periodično u zavisnosti od stepena zastupljenosti pojavljivaće se jalovinski materijali. Prisustvo jalovinskih materijala koji u konkretnom slučaju ne predstavljaju klasične jalovinke komponente već materijal dominantno humusno-glinovitog sastava koji se može iskoristiti u procesu rekultivacije degradiranih površina i proizvodnje tampona. Prisustvo humusno-glinovitih materijala uočeno je u kavernama, šupljinama i pukotinskim otvorima, kao i u površinskom sloju drobinskog materijala. Mjestimične pojave humusnih materijala koji će se otkopavati i transportovati do prostora u okviru kontura površinskog kopa koji je namijenjen za njegovo odlaganje, moraju se selektivno odvojiti od korisne mineralne sirovine kako bi se obezbijedio odgovarajući kvalitet. Projektnim rješenjem predviđeno je da se odlaganje jalovinskih materijala vrši na prostoru

na kome je završena eksploatacija tehničko-građevinskog kamena a na kome nije predviđeno dalje širenje fronta rudarskih radova. U funkciji odlaganja jalovinskih materijala opredijeljen je prostor u sjevernom dijelu ležišta neposredno uz granicu istražno eksploatacionog polja. Opredijeljeni prostor pogoduje u smislu iskorišćenja predmetnih materijala u procesu proizvodnje tampona obzirom da je predviđen određeni sadržaj jalovinskih komponenti zbog poboljšanja vezivnih svojstava materijala.

Fekalni otpad

Fekalni otpad nastao u mobilnom WC –u, zbrinjavaće se od strane nadležnog preduzeća u skladu sa Ugovorom o zbrinjavanju fekalnog otpada.

Komunalni otpad

Komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa Ugovorom za odvođenje čvrstog komunalnog otpada sa ovlašćenim komunalnim preduzećem.

g) Rizik nastanka accidenta

Djelatnost će se obavljati u skladu sa zakonskim propisima te će rizik nastanka udesa (akcidenta) biti sveden na najmanju moguću mjeru. Negativni uticaji i efekti se multiplikuju u slučaju udesnih situacija koje se vrlo rijetko dešavaju ali se ipak mogu desiti. Sagledavajući namjenu prostora definisanu za predmetno područje i postojećim stanjem kvaliteta životne sredine, nameće se zaključak da je mogući ograničavajući faktor daljeg razvoja područja povećani nivo buke koji potiče od izgradnje objekta i blizine prometne saobraćajnice, generalno povećano aerozagađenje koje je porijeklom od blizine i sa šireg lokaliteta opštine Herceg Novi. U cilju prevencije, pripravnosti i odgovora na moguće udesne situacije, nosilac Projekta će projektovati sistem protiv-požarne zaštite, pri čemu će analiza požarno-eksplozivne ugroženosti morati da sadrži sledeće:

- evidentiranje zapaljivih materija koje su prisutne u navedenim objektima sa navođenjem njihovih fizičko-hemijskih osobina i njihov način korišćenja,
- požarno opterećenje i
- specifikaciju stabilne i mobilne PP opreme

h) Rizici za ljudsko zdravlje

Eksploatacijom tehničko građevinskog kamena neće biti ugroženo zdravlje radnika i korisnika usluga.

Djelatnost će se obavljati u skladu sa zakonskim propisima te neće postojati rizik za ljudsko zdravlje.

4. VRSTE I KARAKTERISTIKE MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta

Predmetna lokacija prema listu nepokretnosti broj 556 - prepis, koji je izdat od Područne jedinice za nekretnine Herceg Novi, broj 109-956-15003/2018, dokazuje se da je, „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI vlasnik katastarskih parcela 4653/1 i 5068/1 KO KRUŠEVICE, u površini od 40 717 m², katastarski evidentirana kao šuma 4. klase i livada 4. klase, bez tereta i ograničenja.

Područje Herceg Novog je atraktivno sa stanovišta pogodnih klimatskih uslova društveno-ekonomskog prosperiteta, što mu daje posebno privlačnu snagu za konstantan priliv stanovništva, čime dobija podsticaj i za dalji razvoj.

Prostorna struktura demografskog razvoja je u funkciji razdaljine od centralnih zona i sa sljedećim karakteristikama:

Tendencija porasta broja stanovnika u opštinskom centru, koja se preslikava na urbani pojas (koji se i fizički širi) i periurbanu–neposrednu kontakt zonu stagnacija sa tendencijom radikalnog opadanja broja stanovnika u zaleđu.

Stanovništvo Herceg Novog prema podacima MONSTATATA po popisu iz 2011. godine broji 30 864 građana, što iznosi 4,98% ukupnog stanovništva Crne Gore.

b) Priroda uticaja

Nivo i koncentracija zagađujućih materija u vazduhu

Tehnološki procesi na površinskom kopu kod kojih se emituje prašina su:

- procesi bušenja bušotina za provlačenje sajle, i za minske rupe;
- kretanje radnih mašina po putevima i radnim površinama stvara se određena količina prašine;

Najviše prašine može da se stvara kod bušenja i sa radnih površina pogotovo ako su za to odgovarajući klimatski uslovi: vjetar, mala vlažnost. Transport arhitektonsko-građevinskog kamena vrši se kamionom po stalnom transportnom putu. Transportni put je krečnjački. Zapašenost vazduha zavisi od stanja puta, brzine kretanja vozila i brzine vjetra. Kod stalne vlažnosti puta može se zanemariti stvaranje prašine kod ovako slabog inteziteta transporta. Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima je jedna od štetnosti koje ugrožavaju bezbjedan rad i zdravlje radnika zato što u izduvnim gasovima ima: CO, NO_x, SO₂. Zagađivanje vazduha vrši se iz sljedećih izvora: bager, dizel agregat, kamion i kompresor. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od snage motora i režima rada, kao i od kvaliteta goriva. Kako se radi o maloj potrošnji dizel goriva to je uticaj izduvnih gasova lokalnog karaktera i odnosi se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti. Prašina koja se stvara je inertna i kompatibilna okolnom području i neće mijenjati pedološke osobine terena na koji će pasti.

- Transportne puteve kao i mjesta utovara, za vrijeme sušnih i za disperziju nepovoljnih dana prskati vodom.

- Redovno održavati motore svih mašina kako bi izduvni gasovi bili u granicama koje je dao proizvođač.

Uticaj prašine

Izvore zaprašenosti u zoni otkopavanja i transporta predstavljaju sljedeće tehnološke operacije:

- ✓ otkopavanje i utovar rovne mase,
- ✓ transport krečnjačkih masa na etažnim putevima površinskog kopa
- ✓ čišćenje površina radnih etaža i puteva i
- ✓ eolska erozija i uzvitlavanje prašine dejstvom vazdušnih struja (vjetra).

Osnovni izvor aerozagađenja, na samom eksploatacionom polju PK-kamenoloma „Kruševice I“, je prašina koja se emituje pri tehnološkim proizvodnim procesima (otkopavanje, utovar i transport).

Izvori štetnosti gasova, para i aerosola u pogonu prerade TG kamena krečnjaka predstavljaju proizvodi sagorijevanja tečnog goriva u motorima utovarno transportne i transportne opreme. Količina ovih gasovitih produkata zavisi od snage mašina, vremena rada mašina, specifične potrošnje goriva, kao i stepena iskorišćenja instalisane snage pogona.

Procjena i proračun emisija prašine i gasova

Proračun je sproveden na osnovu specifikacija i standarda koje moraju zadovoljavati pogonski motori radnih mašina i planiranog godišnjeg broja radnih sati mašina, a koji je preuzet iz Rudarskog projekta.

Sve pogonske mašine moraju zadovoljavati norme standarda graničnih emisija EU Direktivom 97/68/EC. Implementacija propisa otpočela je 1999. godine sa EU Stage I, dok je EU Stage -II od 2001. godine.

Primjena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage-III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. godinu prema Direktivi 2004/26/EC.

Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima za vanputnu mehanizaciju, tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NO_x i PM10. Tako, radne mašine koje će se koristiti na ležištu “Tospude“, zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage IIb, ali obzirom da koriste mašine proizvodnje do 2006. godine, proračun je izvršen i prema odrednicama standarda EU Stage -IIIb.

Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage II) propisani su Direktivom 97/68/EC i amandmanom Direktive 2002/88/EC, prema kojima pogonski motori moraju ispunjavati granične vrijednosti emisija. U tabelama, kako slijedi, prikazane su okvirne vrijednosti emisije štetnih gasova i prašine (čestičnih materijala) za ležištu “Tospude“, za transport krečnjaka za vremenski period od godinu dana, a emisije su proračunate prema podacima o predviđenim radnim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU

Stage-II). Obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dozvoljene, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije izduvnih gasova

Tabela 4.1.2/1. Stage III B Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga	Datum	CO	HC	NO _x	PM
	<i>kW</i>					
L	130 P 560	2011.01	3.5	0.1 9	2.0	0.025
M	75 P < 130	2012.01	5.0	0.1 9	3.3	0.025
N	56 P < 75	2012.01	5.0	0.1 9	3.3	0.025
P	37 P < 56	2013.01	5.0	4.7†		0.025
† NO _x +HC						

Tabela 4.1.2/2. Stage IV Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga	Datum	CO	HC	NO _x	PM
	<i>kW</i>					
Q	130 P 560	2014.01	3.5	0.19	0.4	0.025
R	56 P < 130	2014.10	5.0	0.19	0.4	0.025

Proračun emisije štetnih materija (gasova i PM) od rada mehanizacije na PK „Tospude” dat je u tabeli 4.1.2/3.

Tabela 4.1.2/3. Maksimalna časovna emisija (kg/h) štetnih gasova i PM čestica nastalih pri eksploataciji i preradi AG kamena

radna mašina	radni	br.	snaga	EU stage III B				emisija			
	sati			faktor	gr/kwh	PM 10	CO	HC	NO x	PM 10	
	h	mašina	kw	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC	NO x	PM 10
Bager kašikar											
HYUNDAI R 210											
NLC	1	1	107	5,0	0,19	3,3	0,2	0,535	0,020	0,353	0,021
Kamion kiper	1	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	0,669	0,036	0,382	0,038
Utovara											
HYUNDAI HL 760-7A	1	1	160	3,5	0,19	2,0	0,2	0,560	0,030	0,320	0,032
Cisterna za vodu	1	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	0,669	0,036	0,382	0,038
max.emisija kg/h								2,432	0,123	1,437	0,130
maksimalna emisija g/s								0,676	0,034	0,399	0,036

Procjena i proračun emisija prašine

Procjena i poređenje emisija izvršeno je prema američkim emisionim faktorima US EPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section.

Intenzitet aerozagađenja zavisi od niza faktora: prirodnih karakteristika stijenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primijenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima se može kretati u širim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta, prerade i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vjetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori, distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvjesno da u određenim uslovima, sitne frakcije mogu biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primjena tehničkih rješenja za sprječavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine

Model proračuna emisija prašine sa saobraćajnica

Procjena emisija od transporta stijenske mase urađena je kako slijedi:

Koeficijent emisije prašine određen je prema:

$$E = k \times (s/12)^a \times (W/2.72)^b$$

gdje su: E - koeficijent emisije prašine (kg/km)

s - sadržaj prašinastih čestica (%)

W - srednja masa vozila (t)

k, a, b – empirijske konstante modela (kg/km)

Tabela 4.1.4/1. Konstante modela

Konstanta	Industrijske saobrajnice		
	PM2.5	PM10	PM30
k	0.042	0.423	1.381
a	0.90	0.90	0.70
b	0.45	0.45	0.45

Kod proračuna emisije lebdećih čestica (PM) koje su posljedica transporta, potrebno je naglasiti, da se sve ove emisije moraju uzeti kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu

odrediti samo direktnim mjerenjem što se i predlaže mjerama zaštite odnosno u sklopu monitoringa tokom rada kopa. Godišnja emisija lebdećih čestica (PM) određena je prema:

$$PM = I \times 2 n \times E \times d \times ((365-P)/365) \times (1-ER / 100)$$

gdje su:

I - dužina transporta, km

E - koeficijent emisije, kg/km

n - broj prolazaka u jednom smjeru

d - broj radnih dana

P- broj dana sa količinom padavina većom od 0,2 mm

ER - redukcija emisije usred primjene mjera (vlaženjem i polivanjem) i dr.

Tabela 4.1.4/2. Metode kontrole prašine neasfaltiranih puteva i efikasnost

TEHNIKA KONTROLE SPRE AVANJA PRAŠINE	Kontrola efikasnosti	Procenat
	(CE)	(1-CE)
Polivanje dva puta dnevno	55%	45%
Polivanje više od dva puta dnevno	70%	30%
Hemijski supresanti	80%	20%
Bez kontrole	0%	100%

1.EPA (2006) Unpaved Roads-Chapter 13.2.2, AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission .
Factors, Volume 1, Stationary Point and Area Sources, USEPA, USA

2.WRAP (2004) Fugitive Dust Control Measures Applicable for the Western Regional Air Partnership's (WRAP).

Fugitive Dust Handbook. Western Governor's Association, Denver, Colorado, US

3.MRI (2001) *Particulate Emission Measurements from controlled construction Activities,*

EPA/600/R-01/031. Midwest Research Institute , Kansas City, Kansas, USA.

Spriječavanje emisije prašine, transportnih puteva, površina za polivanje i skladišnih prostora

Projektom je predviđena autocistijerna za snabdijevanje industrijskom vodom, što znači da će se povtemeno orošavati radne površine, a po potrebi i odminirani krečnjak.

Transport stijenske mase

Za transport rovnog krečnjaka predviđena je sljedeća mehanizacija: kamion KIPER (1 kamion). Srednja masa vozila za prora un je $W_{pv}=13$ t, $W_{ut}=33$ t, srednja masa vozila 17 t. Putevi su nasuti kamenom tucanikom, redovno vlaženje i polivanje puta sa vodom, pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima $s=4,3$.

Emisija prašine usled eolske erozije

Struktura površina na PK „Kruševice I”

Prema USEPA 2003. Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2-Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosion:

Profil brzine vjetra u površinskom sloju utvrđuje se logaritamskom distribucijom gdje je:

$u(z) = u^*/0.4 \times \ln z/z_0$ ($z > z_0$) u = brzina vjetra, cm/s u^* = brzina trenja, cm/s

z - visina iznad površine test, cm

z_0 - visina hrapavosti, cm

0,4 - von Karmanova konstanta, bezdimenziona

Emisioni faktor emisije prašine usled erozije vjetrom:

$$\text{Emisioni faktor} = k \sum_i^N P_i$$

k = multiplikator veličine čestica

N = broj poremećaja godišnje, ako je poremećaj svakodnevan $N = 365$, a ako je jednom u 6 mjeseci $N = 2$ P_i = erozioni potencijal koji odgovara posmatranoj maksimalnoj brzini vjetra za razdoblje poremećaja, g/m^2

$k = 1,0$ za čestice od PM30 ;

$k = 0,5$ za čestice od PM10.

Erozioni potencijal za suve, izložene površine:

$$P = 58 (u^* - u_t^*)^2 + 25 (u^* - u_t^*) P = 0 \text{ za } u^* < u_t^*$$

Gdje su:

u^* - brzina trenja (m/s)

u_t^* - brzina praga trenja (m/s) $u^* - 0,053 \times U_{10}$

u^* - brzina trenja (m/s)

u_{10} - najveća referentna anemometrijska brzina vjetra za razdoblje poremećaja (m/s) na visini 10 m.

Za najveću brzinu vjetra prema meteorološkim podacima od 17 m/s brzina trenja (Izvor: Podaci RHMZ, Podgorica):

$$u^* = 0,053 \times 17 = 0,9 \text{ m/s}$$

Kritične brzine trenja i podizanja prašine veće su jedino za usitnjenu kamenu prašinu filer. Ova brzina vjetra je kritična i tada je erozioni potencijal:

$$P = 58 (0,9 - 0,85)^2 + 25 (0,9 - 0,85) = 1,395 \text{ g/m}^2$$

Za sve ostale površine $P = 0$, jer je $u^* < u_t^*$

Emisije nisu značajne.

Emisije od rukovanja materijalom (utovar i istovar), skladištenje materijala na deponiju

Ova metoda koristi za prediktivni emisijski faktor jednačinu:

$$EF = k \times 0,0016 \times (U/2,2)^{1,3} \times (M/2)^{-1,4}$$

Gdje je:

EF-emisijski faktor (kg/t)

U-srednja brzina vjetra (m / s)

M-vlaga materijala (%)

k-koeficijent veličine čestica (PM10) = 0,35

Ulazni podaci potrebni za procjenu emisija je srednja brzina vjetra, vlažnost materijala i ukupna količina materijala pripremljenih za skladištenje.

Tabela. 6.1.6/1. Emisije od manipulacije rovnim krečnjakom

Ulazni podaci	Ulaz	Jedinica	Koeficijent	Materija	EF	EFJedinica
Srednja brzina vjetra	2,1	m/s	0,74	PM-10	0,00139	kg/t
Sadržaj vlage u materijalu	1	%	0,35			
Ukupna količina	138000	t	0,053			

Naziv Materije	Emisioni Factor	EF jedinica	EF Ocena	Godišnji kapacitet	Ukupno	Jedinica
PM10	0,00139	kg/t	U	138000	0,192	t/g

Tabela.6.1.6/2. Emisije od manipulacije agregatom

Ulazni podaci	Ulaz	Jedinica	Koeficijent	Materija	EF	EFJedinica
Srednja brzina vjetra	2,1	m/s	0,74	PM-10	0,00079	kg/t
Sadržaj vlage u materijalu	1,500	%	0,35			
Ukupna koli ina	138000	t	0,053			

Naziv	Emisioni Factor	EF jedinica	EF Ocjena	Godišnji kapacitet	Ukupno	Jedinica
PM10	0,00079	kg/t	U	138000	0,109	t/g

Opšta jedna ina za procjenu emisija:

$PM(t/god) = \text{emisioni faktor PM (kg/tona)} \times \text{količina materijala kojim se rukuje (t/god)}$
 $\times (1 t/1.000 \text{ kg})$

* Izvor: US EPA peto izdanje, Tom I. Poglavlje 13, Razno Izvori, odeljak 13.2.4,

Skladištenje agregata

Emisije prašine zbog uticaja vjetra

Ova metoda koristi za prediktivni emisioni faktor jedna inu:

$$EF = 1,2 \times 10^{-4} \times J \times 1,7 \times (s/1,5) \times (365 \times (365-P)/235) \times (I/15) ;$$

Gdje je:

EF-emisioni faktor (kg/m^2)

J-faktor aerodinamičkog prečnika čestice

s-Prosječni sadržaj prašine u procentima (%)

P-Prosječan broj dana tokom godine, s najmanje 0,254 mm padavina
(Izvor:Podaci RHMZ, Podgorica)

I-procentat vremena u godini sa vjetrom brzine $> 19,3 \text{ km/h}$,

Izložene površine deponovanog materijala (hrpe)

Proračun za emisiju eolskom erozijom-vjetrom pretpostavlja skladište u obliku konusa. Tako izložena površina skladišta biće u obliku kupe. Lateralna površina kupe je data:

$$A = \pi \times R \times (R^2 + H^2)^{1/2}$$

Gdje je,

– Ludolfov broj = 3,1416

R - Radijus skladištene kupe

H - Visina skladišta kupe

A - Izložena površina skladište (m²)

Procjena

Ulazni podaci potrebni za procjenu emisija je izložena površina ukupne količine prašine.

Opšta jednačina za procjenu PM emisija:

$$PM \text{ (t/god)} = \text{Emisioni faktor PM (kg/m}^2\text{)} \times \text{izložena površina skladišta (m}^2\text{)} \times (1 \text{ t}/1.000 \text{ kg)}$$

Emisije prašine zbog uticaja vjetra deponovanog (hrpe) rovnog krečnjaka

$$EF_{TPM} = 1,2 \times 10^{-4} \times 1 \times 1,7 \times (0,5/1,5) \times (365 \times (365-115)/235) \times (0,041/15) = 1,94 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2$$

$$EF_{PM10} = 8,2 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$$

$$EF_{PM2.5} = 3,9 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$$

Emisije prašine zbog uticaja vjetra deponovanog(hrpe) agregata

$$EF_{TPM} = 1,2 \times 10^{-4} \times 1 \times 1,7 \times (1,5/1,5) \times (365 \times (365-115)/235) \times (0,041/15) = 5,87 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2$$

$$EF_{PM10} = 2,93 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2$$

$$EF_{PM2.5} = 1,17 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2$$

Kontrola emisije eolskom erozijom - tehnike

Emisije čestica iz skladišta može se smanjiti korišćenjem raspršenog mlaza vode. U sljede o j tabeli 6.1.7/2 prikazane su potrebne koli ine vode kako bi se postigla zadovoljavaju a kontrola efikasnosti.

Tabela 4.1.8/1. Količine vode kako bi se postigla zadovoljavajuća kontrola efikasnosti.

Efikasnost (%)	Količina vode (lit/m ²)
50	1.591
60	2.232
70	3.172
80	4.748
85	6.077
90	8.306
95	13.337

Potpuna pokrivenost od vjetra zaslonima ili ku ište na vjetrenoj strani skladišta osigurava kontrolu efikasnosti od 75% (MDAQMD, 2000).

Nivo i koncentracija zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama

U toku izvođenja radova na površinskom kopu „Kruševice 1“

U toku izvođenja radova kvalitet voda se ne može ugroziti usled ispuštanja ulja, maziva i goriva iz mehanizacije, jer će se srvisiranje mehanizacije obavljati isključivo u ovlašćenom servisu sa kojim Nosilac projekta ima sklopljen Ugovor o servisiranju. Servisiranje na predmetnoj lokaciji se neće vršiti, tako da ne može doći do negativnog uticaja ispuštanih ulja, maziva i goriva iz mehanizacije, na podzemne vode.

Servisiranje mehanizacije će se obavljati isključivo u ovlašćenom servisu sa kojim Nosilac projekta ima sklopljen Ugovor o servisiranju.

Sipanje goriva u radne mašine se vrši na način koji propiše rukovodioc površinskog kopa svojim upustvom, sa pokretnom cistijernom koju posjeduju snabdjevači.. Sipanje goriva se vrši pod nadzorom rukovodioca površinskog kopa, pri čemu se poštuju upustva za sipanje goriva, koja sadrže:

- ✓ vrijeme sipanja,
- ✓ mjesto,

- ✓ način i količina goriva,
- ✓ mjere sigurnosti.

Za potrebe funkcionisanja kamenoloma potrebna je određena količina vode.

Voda se koristi za održavanje saobraćajnica kamenoloma, kao i za higijensko tehničku zaštitu zaposlenog osoblja. Snabdijevanje vodom za piće za potrebe zaposlenih vrši se iz flaširane vode, a za polivanje puteva nosilac projekta je obezbijedio cistijernu sa industrijskom vodom.

Površinske vode se takođe mogu pojaviti samo od padavina. Površinske vode kod većih padavina gravitiraju prema vododerini na zapadnoj strani kopa. Na samom koku voda koja se pojavi od obilnih padavina za vrlo kratko vrijeme biva apsorbirana i ocijeđena u samu stijensku masu zbog strukture stijenske mase (prisustva pukotina, prslina i klivaža).

Iz navedenih razloga nema potrebe vršiti posebno odvodnjavanje površinskog kopa, već prilikom napredovanja otkopnog fronta etažnim ravnima treba dati pad od 3% prema odvodnom obodnom kanalu u pravcu vododerine (na zapadnoj strani kopa. Izrada obodnih kanala, kao prostih taložnica, predviđena je u fazi razrade kopa, odnosno pri napredovanju otkopnog fronta na radnim etažama površinskog kopa. Obodni kanali – taložnice omogućavaju taloženje suspendovanih materija iz površinske vode prije njenog oticanja, odnosno poniranja u podzemlje.

Ne postoji mogućnost uticaja rada kamenoloma na prekogranično zagađivanje voda.

Nivo i koncentracija zagađujućih materija u zemljištu

Prilikom izvođenja radova i nakon njihovog završetka na prostoru koji je obuhvaćen eksploatacionim poljem projektovana tehnologija će prouzrokovati promjene, prvenstveno u morfološkoj strukturi terena.

Uticaj na zemljište ogleda se prije svega u narušenom pejzažnom izgledu i trajno promijenjenom dijelu reljefa. U širem području ove lokacije nema drugih značajnih i do sada definisanih mineralnih sirovina.

Zbog kompleksnosti sadržaja projekta mogu i su uticaji njegovog funkcionisanja na zemljište. Štetni produkti će se emitovati u vidu prašine i gasova (oksida, ugljenika, azota i sl.) i mogu uticati na zagađivanje zemljišta.

U procesu eksploatacije na površinskom koku, javlja se jalovina sastavljena uglavnom od humusa. Neadekvatno odlaganje jalovine može dovesti do devastacije prostora prilikom izvođenja projekta.

Uticaj na zagađenje zemljišta se može javiti usljed neadekvatnog odlaganja vrstog otpada, posebno u dijelu odlaganja materijala iz otkopa i otpada koji se stvara u toku procesa eksploatacije i drobljenja arhitektonsko građevinskog kamena.

Predmetni projekat za potrebe funkcionisanja koristiće kompletnu površinu zemljišta na lokaciji, ali to neće imati značajnije posljedice, jer je zemljište predviđeno za ovu namjenu (eksploatacija arhitektonsko građevinskog kamena).

Pošto predmetna lokacija ne predstavlja poljoprivredno zemljište, ne postoji uticaj na količinu i kvalitet izgubljenog poljoprivrednog zemljišta.

Na prostoru kopa ostaće kose, poluravne i neravne, biološki sterilne površine u kamenolomu što će bitno promijeniti postojeći prirodni oblik terena.

Postojeća stijenska masa na lokaciji predstavlja mineralno bogatstvo, pri čemu će njenom eksploatacijom doći do uticaja projekta na istu, u smislu njenog značajnog smanjenja.

Gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih staništa

Kao i svaka druga rudarska aktivnost, tako i eksploatacija arhitektonsko-građevinskog kamena nepovoljno utiče na životnu sredinu. Značajan negativan uticaj, kamenolom će imati na biodiverzitet datog područja.

Prilikom izvođenja radova i nakon njihovog završetka na prostoru koji je obuhvaćen eksploatacionim poljem projektovana tehnologija neminovno će prouzrokovati promjene, jer će se nakon eksploatacije na lokaciji postojećeg kamenoloma stvoriti depresija, tako da će se ispoljiti negativan uticaj na biodiverzitet, kao važnu komponentu životne sredine tj. biljne vrste na površini eksploatacije kamenoloma biće uništene, što će prouzrokovati negativan posljedični uticaj.

Projekat rekultivacije radiće se kroz projekat zatvaranja površinskog kopa kada se iscrpi mineralna sirovina. Tada će biti urađen Plan pejzažne arhitekture.

c) Prekogranična priroda uticaja

Obzirom na položaj lokacije projekta ne postoji mogućnost prekograničnog zagađenja vazduha.

Ne postoji mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda kada je ovaj projekat u pitanju.

Ne postoji mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje zemljište kada je ovaj projekat u pitanju

d) Jačina i složenost uticaja

Realizacija projekata ove vrste ne može biti u suprotnosti sa okruženjem. Jačina i složenost uticaja je prisutna..

c) Vjerovatnoća uticaj

Vjerovatnoća uticaja očekuje tokom cijelog perioda funkcionisanja projekta.

f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i ponavljanje uticaja

Učestalost mogućih uticaja očekuje se tokom cijelog perioda funkcionisanja projekta, dok će vizuelni efekat biti prisutan čitavo vrijeme.

g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata

Obzirom na lokaciju, navedeni projekat isključuje kumuliranje sa efektima drugih projekata koje bi bile u suprotnosti sa okruženjem.

h) Mogućnost efektivnog smanjenja uticaja

Analizirajući projekat, izdvojene su mjere zaštite koje su predviđene tehničkom dokumentacijom, kao i mjere zaštite koje je neophodno dodatno sprovesti u cilju smanjenja mogućeg negativnog uticaja funkcionisanja projekta na životnu sredinu, na najmanju moguću mjeru.

5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

a) Očekivane zagađujuće materije

1. Izvor zagađenja životne sredine iz ovakvih objekata su emisije izduvnih gasova mehanizacije sa gradilišta i raznošenje čestica prašine prilikom radova.

Izvore zprašenosti u zoni otkopavanja i transporta predstavljaju sljedeće tehnološke operacije:

- ✓ otkopavanje i utovar rovne mase,
- ✓ transport krečnjačkih masa na etažnim putevima površinskog kopa
- ✓ čišćenje površina radnih etaža i puteva i
- ✓ eolska erozija i uzvitlavanje prašine dejstvom vazdušnih struja (vjetra).

Osnovni izvor aerozagađenja, na samom eksploatacionom polju PK-kamenoloma „Kruševice I“, je prašina koja se emituje pri tehnološkim proizvodnim procesima (otkopavanje, utovar i transport).

Izvori štetnosti gasova, para i aerosola u pogonu prerade TG kamena krečnjaka predstavljaju proizvodi sagorijevanja tečnog goriva u motorima utovarno transportne i transportne opreme. Količina ovih gasovitih produkata zavisi od snage mašina, vremena rada mašina, specifične potrošnje goriva, kao i stepena iskorišćenja instalisane snage pogona.

2. Izvor zagađenja životne sredine u površinskim i podzemnim vodama

U toku izvođenja radova na površinskom kopu „Kruševice I“

U toku izvođenja radova kvalitet voda se ne može ugroziti usled ispuštanja ulja, maziva i goriva iz mehanizacije, jer će se servisiranje mehanizacije obavljati isključivo u ovlašćenom servisu sa kojim Nosilac projekta ima sklopljen Ugovor o servisiranju. Servisiranje na predmetnoj lokaciji se neće vršiti, tako da ne može doći do negativnog uticaja ispuštanih ulja, maziva i goriva iz mehanizacije, na podzemne vode.

Servisiranje mehanizacije će se obavljati isključivo u ovlašćenom servisu sa kojim Nosilac projekta ima sklopljen Ugovor o servisiranju.

Sipanje goriva u radne mašine se vrši na način koji propiše rukovodioc površinskog kopa svojim upustvom, sa pokretnom cistijernom koju posjeduju snabdjevači.. Sipanje goriva se vrši pod nadzorom rukovodioca površinskog kopa, pri čemu se poštuju upustva za sipanje goriva, koja sadrže:

- ✓ vrijeme sipanja,
- ✓ mjesto,
- ✓ način i količina goriva,
- ✓ mjere sigurnosti.

Za potrebe funkcionisanja kamenoloma potrebna je određena količina vode.

Voda se koristi za održavanje saobraćajnica kamenoloma, kao i za higijensko tehničku zaštitu zaposlenog osoblja. Snabdijevanje vodom za piće za potrebe zaposlenih vrši se iz flaširane vode, a za polivanje puteva nosilac projekta je obezbijedio cistijernu sa industrijskom vodom.

Površinske vode se takođe mogu pojaviti samo od padavina. Površinske vode kod većih padavina gravitiraju prema vododerini na zapadnoj strani kopa. Na samom kopu voda koja se pojavi od obilnih padavina za vrlo kratko vrijeme biva apsorbirana i ocijeđena u samu stijensku masu zbog strukture stijenske mase (prisustva pukotina, prslina i klivaža).

Iz navedenih razloga nema potrebe vršiti posebno odvodnjavanje površinskog kopa, već prilikom napredovanja otkopnog fronta etažnim ravnima treba dati pad od 3% prema odvodnom obodnom kanalu u pravcu vododerine (na zapadnoj strani kopa. Izrada obodnih kanala, kao prostih taložnica, predviđena je u fazi razrade kopa, odnosno pri napredovanju otkopnog fronta na radnim etažama površinskog kopa. Obodni kanali – taložnice omogućavaju taloženje suspendovanih materija iz površinske vode prije njenog oticanja, odnosno poniranja u podzemlje.

Ne postoji mogućnost uticaja rada kamenoloma na prekogranično zagađivanje voda.

3. Sanitarno-fekalne otpadne vode

Fekalni otpad nastao u mobilnom WC –u, zbrinjavaće se od strane nadležnog preduzeća u skladu sa Ugovorom o zbrinjavanju fekalnog otpada.

4. Komunalni otpad

Komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa Ugovorom za odvođenje čvrstog komunalnog otpada sa ovlašćenim komunalnim preduzećem.

5. Buka

Stalni izvori buke u toku trajanja smjene na površinskom kopu je dijamantska sjekačica i dizel agregat za struju, a povremeni izvori buke su rad kompresora, bušilice, bagera, kamiona i bušačkog čekića. Da bi buka bila u dozvoljenim granicama ove mašine su konstruisane kao niskobučne mašine, a da bi i u toku eksploatacije takve i ostale potrebno je redovno održavanje i remont.

Emisije buke generisane radom mašina koje rade na otvorenom prostoru određene su Direktivama EU (2000/14/EC i 2006/42/EC), i primijenjene su u konkretnom slučaju eksploatacionih radova i prerade tehničko-građevinskog kamena.

Takođe, primijenjeni su važe i zakonski propisi Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list Crne Gore“, br. 28/11, 1/14).i Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list Crne Gore“, br. 60/11)..

Ovde je osnovno da se radi o veoma maloj proizvodnji koja ne može ugroziti životnu sredinu ni po kakvom osnovu a posebno o osnovu buke i , što se može vidjeti na osnovu svega izloženog u predmetnom Elaboratu.

Predmetna eksploatacija pripada zoni 8. Zona eksploatacije mineralnih sirovina.

Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni sa kojom se graniči.

6.MJERE ZA SPRJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA

Prilikom eksploatacije tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice I“ u cilju obezbjeđivanja optimalnog rada, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi od eventualnog štetnog uticaja ovog zahvata, neophodno je sprovesti mjere u cilju sprječavanja ili eliminisanja mogućeg zagađenja.

Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprječavanje zagađenja jeste da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili pak redukcije utvrđenih uticaja. Površinski kopovi prilikom svog rada predstavljaju moguće zagađivače životne sredine, zbog čega se tokom njihove eksploatacije moraju obezbijediti sve mjere zaštite predviđene tehnološkim procesom rada, a čiji cilj je sprječavanje zagađenja. Ovdje se prije svega misli na mjere zaštite uticaja rada površinskog kopa na zemljište i vazduh.

Na operativnom planu, stalnim upoređenjem analiza i projektovanja, neophodno je definisati termine za provjeru koji bi omogućili, da se na projektnom planu, sa jedne strane, iskoriste informacije vezane za životnu sredinu, a sa druge da se utvrdi usklađenost predviđenih rješenja sa ekološkim zahtjevima.

Tehničke mjere zaštite

Što se tiče zaštite životne sredine, osnovne štetnosti ogledaju se u emisiji izduvnih gasova prilikom rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem koje koriste mašine na površinskom kopu, zatim u emisiji prašine i degradaciji zemljišta radovima na konturi površinskog kopa i odlagališta.

Mjere zaštite životne sredine orjentisane su prema navedenim pozicijama kroz sledeće aktivnosti:

- Kontrola rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem na vozilima;
- Redovno polivanje radnih platoa i transportnih puteva vodom u cilju suzbijanja prašine;
- Kontrola i održavanje izvora buke u dozvoljenim granicama;
- Nosilac projekta je dužan prekrivati utovareni materijal ceradom.
- Nosilac projekta je dužan vršiti suzbijanje prašine mokrom metodom, kao bi izvor emisije bio kontrolisan.
- Nosilac projekta je dužan vršiti čišćenje mehanizacije prije uključenja na javni put.
- Realizacija mjera tehničke i biološke rekultivacije.

Mjere zaštite pri kopanju, utovaru i transportu

- Nesmetan rad primijenjene mehanizacije,
- Nesmetano kretanje ljudstva i otkopne mehanizacije,
- Nesmetan prilaz i postavljanje transportne mehanizacije,
- Nesmetan prilaz i pristup pomoćne mehanizacije i rad na održavanju,
- Bezbjedno kretanje i rad zaposlenog ljudstva i mehanizacije, snabdijevanje energijom, materijalom i sl.

Ako tehnika dobijanja mineralne sirovine ne isključuje ugrožavanje od odvaljene, rastresite ili čvrste stijene, onda se prije početka rada (naročito kod mraza, odmrzavanja, posle pljuskova i kod obnavljanja obustavljenih radova) moraju od strane nadležnog rukovodećeg radnika ili stručnog radnika kontrolisati radne ravni i kosine na kojima se ili ispod kojih se radi, u odnosu na postojanje pukotine, ispiranje, provala i odvaljenja od masiva rastresite stijene. O ovim pregledima rezultati se moraju unositi u formiranu evidenciju. Kod znakova pokreta kosina radnici moraju odmah da napuste radno mjesto u ugroženoj sredini. Mašine za utovar i transport moraju se odstraniti iz ugrožene oblasti, te spriječiti pristup u ugroženu oblast.

Mjere zaštite od prašine

Na osnovu načina eksploatacije sastava i vrste stijenskog materijala na kamenolomu mogu se očekivati određene količine i koncentracije prašine.

Svakako da su osim prirodnog provjetravanja potrebne i dopunske tehničke mjere za sprječavanje izdvajanja prašine.

Najveći izvor prašine predstavlja transport putevima zbog toga što su to linijski izvori i što su izuzetno veliki emiteri prašine. Njihov štetni uticaj na aerozagađenje ima opšti karakter, pošto se odnosi na cijelu zaprašenu površinu otkopa. Ostali tačkasti izvori prašine kao bageri, buldožeri i dr. imaju više lokalni karakter i to u okviru radilišta na kome su locirani, sa uzajamnim uticajima zbog prenošenja prašine, a u zavisnosti od pravca vjetra.

Procjena je da će izvori prašine i gasova uticati samo na lokalno zagađenje atmosfere površinskog kopa, a veoma malo na opšte zagađenje životne sredine pošto u ležištu nema opasnih kontaminatora kakvi se susreću pri eksploataciji metaličnih i energetskih mineralnih sirovina. Iako će eksploataciju pratiti povećane količine prašine, značajno je istaći da ona ne sadrži u sebi otrovne agense. Višegodišnja degradacija zemljišta će biti riješena mjerama rekultivacije (tehničke i biološke).

Sprječavanje stvaranja prašine pri utovaru

Literaturni podaci ukazuju da je stanje zaprašnosti kod mašina za utovar većini mjerenja u granicama dozvoljenog. U svakom slučaju predlaže se da svi zaposleni rukovaoci na bagerima i buldozerima budu snabdjeveni respiratorima sa odgovarajućim filterima, da bi se zaštitili ukoliko dođe doprekoračenja MDK prašine.

Obaranje prašine na putevima pri transportu

Tehnička rešenja zaštite od stvaranja prašine na svim putevima na kamenolomu obuhvataju sledeće postupke:

- ✓ kvašenje,
- ✓ spiranje, i
- ✓ vezivanje.

Metode kvašenja daju najmanje efekte i primjenjuju se samo na privremenim putevima bez pokrivke. Na ovim putevima nisu moguće metode spiranja i vezivanja zbog nepravilnog oblika puta i nabijene podloge za koju je nemoguće vezati nataloženu prašinu. Ovo ukazuje na teškoće rešavanja problema zaprašnosti na putevima bez prekrivke, te je neophodno da dužina puteva bude minimalna.

Tehničko rešenje za zaštitu od prašine na putevima površinskih kopova je polivanje (orošavanje) površine puta vodom pomoću specijalnih autocistjerna koja rade sa raspršivanjem vode ili grubim polivanjem. Ovom metodom postiže se kvašenje prašine ili

njeno spiranje sa površine puta. Polivanje puteva vršiće se periodično pomoću autocistijerne kapaciteta 10 m³.

Analizom tehničkih rešenja zaštite koja se danas primjenjuju u svijetu, došlo se do zaključka da je metoda polivanja puteva vodom pomoću autocistijerni najpovoljnija za postojeće uslove.

Primjenom ove metode, zavisno od temperature i vlažnosti vazduha, efekat otprašivanja kreće se od 30 minuta do nekoliko časova. Primjenljiva je u proljećnom, ljetnjem i jesenjem periodu, ali ne duže od 7 do 8 mjeseci godišnje. Potrebna količina vode po 1 m² kreće se od 1 do 2 l, zavisno od temperaturnih prilika.

Iskustvo pokazuje da će se na kopu „Kruševice II” najveći efekat otprašivanja puteva postići znatnim polivanjem puta (3 do 4 l/m²) u ranim jutarnjim časovima. U ovom vremenu vlažnost vazduha je maksimalna, što dovodi do minimalnog isparavanja i dubokog prodiranja vode u podlogu puta. Voda koja prodire u prekrivku kvasi sitne frakcije prašine koja se pri kretanju vozila čvršće vezuju za krupnije frakcije pijeska, stvarajući na taj način čvrstu koru koja može trajati nekoliko sati.

Preporuka Investitoru je da deponuje zemljane mase pošto ta mogućnost postoji od početka eksploatacije arhitektonsko -građevinskog kamena u kamenolomu. Sva količina deponovane zemljane mase može da se koristi za rekultivaciju.

Nosilac projekta se obavezuje da za sprječavanje pojave prašine na putevima transporta obezbijedi adekvatno vozilo (autocistijernu) za periodično prskanje istih.

Zaštita vazduha od zagađivanja

Da bi se zaštitio vazduh od emisije prašine prilikom eksploatacije tehničko-građevinskog kamena ležišta „Kruševice I“, mora se vršiti prskanje transportnih puteva tako da se uz vlaženje agregata formira i vodena zavjesa koja praktično onemogućuje širenje prašine u okolinu. Važno je održavanje spoljašnje čistoće postrojenja i platoa da bi se uzvitalavalo što manje prašine bilo od vozila bilo nošeno vjetrom.

Ispusni gasovi iz vozila su više problem radne sredine nego životne sredine, ali vozila davaoca usluga moraju biti tehnički ispravna i ekološki prihvatljiva što se dokazuje zadovoljavajućim eko-testom na tehničkom pregledu vozila.

Ovlaženi materijal ima veću specifičnu težinu i veću koheziju i takav nije sposoban da lebdi.

Zaštitne mjere pri radu sa sjekačicom, povlačenju i cijepanju blokova

U toku rada komndni pult sjekačice mora biti postavljen bočno u odnosu na pravac rezanja i udaljen od mašine za dužinu kablova za napajanje energijom i ne smije se dozvoliti da tehnološka voda kvasi komandni pult. Ne smije se u toku rada kretati u zoni rada sajle i uvijek mora biti na mašinu postavljena zaštita od sajle. Pri povlačenju blokova svi zaposleni moraju se skloniti van mogućeg dejstva čeličnog užeta sa kojim se povlači blok, a sajle se moraju redovno pregledati, a najbolje je koristiti trake za podizanje tereta. Prilikom cijepanja blokova klinovima zabranjeno je približavati se bloku na udaljenosti manjoj od dvostruke visine bloka. Radnik koji radi na cijepanju bloka klinovima mora utvrditi koji dio bloka se neće pomjeriti poslije cijepanja i po njemu se može kretati, kao i nositi zaštitne naočare.

Mjere zaštite od buke

Procjenjuje se da će u okolini nivo buke biti u dozvoljenim granicama.

Radnici na ugroženim radnim mjestima moraju koristiti lična sredstva zaštite od buke.

Rukovaoci moraju biti j opremljeni sa zaštitnim (ličnim) sredstvima od buke (antifon čepovima i antifon školjkama). Mada je zaštita od buke i vibracija u potpunosti obezbijeđena, obzirom da sva oprema kojom rukuju rukovaoci ima radne kabine sa konstruktivnim rješenjima koja u potpunosti ispunjavaju standarde.

Sva oprema mora imati sertifikate o zadovoljenju konstruktivnih karakteristika vezanih za dozvoljenu buku i vibracije.

Obzirom da se u elaboratu navodi da će se buka u površinskom kopu negativno odraziti na ptičji svijet u vidu uznemiravanja, moraju se preduzeti sledeće mjere:

Regulacija saobraćaja;

Redukcija buke na mašinama;

Motore mehanizacije, za kojom se može pojaviti potreba kako u fazi formiranja tako i u fazi eksploatacije površinskog kopa, treba, ukoliko već nijesu, opremiti prigušivačima, održavati u dobrom stanju i koristiti shodno preporukama proizvođača da bi se sprječilo stvaranje prekomjerne buke;

Primjeniti akustičku zaštitu postavljanjem zaštitnog zelenog pojasa, od viskorastućih i brzorastećih vrsta autohtonog porijekla;

Takođe neophodno je primjenjivati niz mjera da bi se vegetacija razvijala i dobro napredovala i razvila se;

Mjere njege su potrebne tokom cijele godine, jer samo u tom slučaju zelenilo koje se podiže odgovoriće svrsi zbog koje se i zasniva.

Zaštitne mjere kod bušenja i miniranja

Bušački radovi prethode svim aktivnostima na površinskom kopu jer slijedi faza miniranja kojom se razara stijenski masiv.

Kod bušačkih radova pažnja se posebno mora pokloniti:

- pripremi terena za bušenje;
- dopremanju bušačke garniture na mjesto bušenja i pomicanju iste tokom izvođenja bušenja;
- pri radovima neposrednog bušenja;

- uklanjanju bušilice i alata iz zone ugrožene miniranjem:

Priprema terena za bušenje podrazumijeva lociranje i obilježavanje bušotina prema usvojenom planu miniranja i čišćenje terena za pristup ljudi i dopremu bušilice.

Isto tako kod bušenja neposredno do ivice etaže mora se strogo voditi računa da ne dođe do obrušavanja olabavljenih komada. Ivica etaže mora se stalno kontrolisati i labavi komadi kontrolisano obarati.

Zaposleni radnici na bušenju pored opštih ličnih zaštitnih sredstava moraju biti opremljeni:

- zaštitom respiratornih organa (zaštita od prašine),
- štitnicima za uši (zaštita od buke),
- zaštitne naočare (zaštita od lebdećih čestica),
- radne cipele s metalnom zaštitnom kapicom (zaštita nogu).

Radovi na bušenju, uz navedene mjere sigurnosti, nemaju uticaja na ostale radove na kopu kao i obratno. Jedino za vrijeme njihovog izvođenja nije dopušten utovar i transport sa etaže na kojoj se izvode bušaći radovi, neposredno ispod mjesta bušenja, bez dodatnih i preciznih uputstava.

Na poslovima rukovanja eksplozivnim sredstvima i miniranja mogu raditi isključivo radnici sa položenim ispitom za palioca mina.

Obavezno se mora voditi pismena evidencija o potrošnji eksploziva i eksplozivnih sredstava. Transport eksploziva i eksplozivnih sredstava do minskog polja obavljati u skladu sa propisima o transportu eksploziva i eksplozivnih sredstava.

Eksploziv i eksplozivna sredstva dopremaju se na minsko polje neposredno pred punjenje minskih bušotina. Udarne patrone pripremaju se neposredno prije ugradnje.

Prije punjenja bušotine treba provjeriti u pogledu dubine, prisustva kaverni, prohodnosti i prisustva vode. Minske bušotine smiju se puniti isključivo količinom eksploziva koja je projektovana.

Mora se voditi stroga kontrola punjenja minskih bušotina, pogotovo u zoni sa špiljama i kavernama.

U čep se ne smiju ubacivati krupniji komadi već mora da bude izgrađen od sitnog inertnog materijala iz bušotine ili od agregata. Punjenje minskih bušotina smije vršiti samo palioc mina i njegov pomoćnik. Miniranje se mora obavljati za vrijeme dnevne svjetlosti u određenim terminima koji su istaknuti na tablama zone opasnosti od miniranja, a na istim tablama mora postojati i znaci upozorenja za miniranje.

Lica koja vrše miniranje moraju biti sklonjena u sigurne zaklone, a poslije završenog miniranja palioc mina obilazi teren i utvrđuje ima li neeksplozivnih mina. O svakoj mini koja nije eksplodirala mora se voditi evidencija u knjizi miniranja. Zatajele mine mogu se uništavati isključivo po propisu.

Bušotine napunjene vodom moraju se isušiti. Nakon pregleda odminirane mase odstranjuju se svi viseći komadi stijena iz kosine etaže pri čemu su radnici koji obavljaju ove poslove vezani sigurnosnim pojasevima.

Mjere zaštite zemljišta

Kao što je u prethodnim poglavljima napomenuto, za potrebe funkcionisanja površinskog kopa koristi se odgovarajuća mehanizacija za koju je neophodno obezbijediti potrebne količine goriva, ulja i maziva.

S tim u vezi neophodno je naglasiti da se na predmetnoj lokaciji neće vršiti sipanje goriva, zamjene ulja i maziva, tako da ne može da dođe do prosipanja istih u okolno zemljište.

Servisiranje mehanizacije će se obavljati isključivo u ovlaštenom servisu sa kojim Nosilac projekta ima sklopljen Ugovor o servisiranju.

Sipanje goriva u radne mašine se vrši na način koji propiše rukovodioc površinskog kopa svojim upustvom, sa pokretnom cistijernom koju posjeduju snabdjevači.. Sipanje goriva se vrši pod nadzorom rukovodioca površinskog kopa, pri čemu se poštuju upustva za sipanje goriva, koja sadrže:

- ✓ vrijeme sipanja,
- ✓ mjesto,
- ✓ način i količina goriva,
- ✓ mjere sigurnosti.

Kao što je u prethodnim poglavljima napomenuto, za potrebe funkcionisanja površinskog kopa koristi se odgovarajuća mehanizacija za koju je neophodno obezbijediti potrebne količine goriva, ulja i maziva.

S tim u vezi neophodno je naglasiti da se na predmetnoj lokaciji neće vršiti sipanje goriva, zamjene ulja i maziva, tako da ne može da dođe do prosipanja istih u okolno zemljište.

Ukoliko bi ipak došlo do ispuštanja naftnih derivata, tehničkog ulja i masti na zemljište, nosilac projekta je dužan ukloniti površinski sloj zemljišta, isti odložiti u posebni kontejner za odlaganje opasnog otpada i zbrinuti od strane ovlaštene institucije za zbrinjavanje opasnog otpada.

Mjere zaštite od atmosferskih voda

Da bi se onemogućio štetni uticaj atmosferskih padavina potrebno je površinski kop zaštititi mrežom obodnih kanala, shodno članu 30. i 31., Pravilnika o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, pri čemu treba nastojati da se voda ne sliva u otkopani prostor i odlagalište, niti da se stvaraju opasna nagomilavanja na bilo kom mjestu. Iako se radi o lokaciji koja je dobro vodopropusna, ipak radi osiguranja kosina potrebno je onemogućiti akumuliranje površinske vode koju treba kontrolisano odvoditi najkraćim putem iz površinskog kopa preko odgovarajućih kanala.

Odlaganje otpada

Zbog mogućnosti pojave različitih vrsta otpada nosilac projekta je obavezan da uradi Plan upravljanja otpadom, na nivou eksploatacije na površinskom kopu, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom u kojem će biti tačno definisane količine pojedinih vrsta otpada, način njihovog zbrinjavanja na lokaciji i daljeg preuzimanja od strane nadležnog preduzeća. Napominjemo, da Plan upravljanja otpadom predstavlja poseban dokument na koji državni nadležni organ daje saglasnost, tako da isti nije sastavni dio ovog Zahtjeva.

Nosiocu projekta je dužan uraditi plan upravljanja otpadom.

Mjere zaštite na utovarnom sredstvu

U cilju bezbjednijeg rada posade na utovarnom sredstvu, moraju se preduzimati sljedeće mjere:

- ✓ Za rad sa utovarnim sredstvom rukovodilac radova na površinskom kopu dužan je da izda odgovarajuća uputstva o načinu rada i mjerama zaštite na radu koje se primjenjuju pri utovaru u transportno sredstvo. Ovo uputstvo dužan je da preda radnicima koji rukuju utovarnim sredstvima uz potpis da su isto primili, a jedan primjerak ovih uputstava dužni su istaći u kabini utovarnog sredstva.
- ✓ Dosljedna primjena propisa o tehničkim mjerama i o zaštiti na radu priradu na površinskim kopovima uz ovu vrstu mehanizacije, kao i primjena internih akata i uputstava koje regulišu materiju u vezi sa ovim.
- ✓ Pridržavanje naređenja koja budu izdata od strane nadležnih službi zaštite na radu.
- ✓ Svakodnevna kontrola kosina etaža i posebno u periodu velikih kiša
- ✓ Nijedan rukovalac bagera ne smije raditi više od 8 časova u toku 24 časa. To je iz razloga da se ne dozvoli produženi rad, kao što su zamjene i slično.
- ✓ Cjelokupna posada bagera mora biti opremljena pripadajućom ličnom zaštitnom opremom i istu mora koristiti u skladu sa normativnim aktima.
- ✓ Posada na utovarnom sredstvu mora biti psihički i fizički spremna i sposobna dok je na radu u cilju obavljanja redovnih poslova svakog u svom djelokrugu rada.
- ✓ Zabrana zloupotrebe signalnih i drugih uređaja na bageru.
- ✓ Odstranjivanje sa posla onih radnika koji se vizuelno mogu primetiti da su pod dejstvom alkohola i drugih štetnih droga.
- ✓ Sve table upozorenja moraju biti tako urađene i postavljene da se mogu lako uočavati, a natpisi na njima čitko ispisani i odgovarajućih veličina radi bržeg očitavanja.
- ✓ Table sa karakteristikama proizvođača moraju biti istaknute na vidnim mjestima.
- ✓ Ukoliko dođe do oštećenja bilo koje table upozorenja, mora se odmah izvršiti zamjena novom tablom.

Mjere zaštite pri prevozu kamionima

- ✓ Transportni putevi na površinskom kopu, koji povezuju etaže, odnosno po kojima se vrši transport i kretanje mehanizacije, kao i veza kopa sa pristupnim putem, moraju biti tako izrađeni da odgovaraju maksimalnom opterećenju mehanizacije.
- ✓ Usoni, širine i radijusi krivina puteva zavise od tehničkih karakteristika kamiona. Za vrijeme zime moraju se redovno čistiti od snijega (ukoliko ga bude), a deonice u krivinama i usponima posipati odgovarajućim materijalom koji sprječava zaleđivanje i povećava otpor podloge na proklizavanje (so, pijesak i dr.). Između ivica etaža i privremenog puta mora se odrediti zaštitna širina, koja zavisi od geomehaničkih osobina materijala i težine kamiona, ne smije biti manja od 2 m.
- ✓ Kamioni sa neispravnim uređajima za upravljanje, kočenje i signalizaciju ne smiju se pustiti u rad.
- ✓ Prilaz kamiona utovarnom mjestu, odnosno utovarnoj mašini mora se obavljati uz davanje zvučnih signala.
- ✓ Teret u kamionu mora biti ravnomjerno raspoređen po dužini i širini kamiona. Kamioni se ne smiju pretovarivati, niti širina tereta smije biti veća od širine korpe 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.
- ✓ Pri utovaru kamiona sa utovarivačem moraju se ispuniti sledeći uslovi:

- ✓ Kamion koji se utovara mora se nalaziti u zoni radijusa dejstva utovarnog sredstva, a postavljanje kamiona za utovar može se izvršiti poslije datog signala od strane rukovaoca utovarnog sredstva.
- ✓ Kamion koji se nalazi u položaju za utovar mora biti zakočen i u granicama vidljivosti rukovaoca bagera.
- ✓ ZABRANJENO je prelaženje kašike bagera preko kabine kamiona.
- ✓ Polazak kamiona posle završenog utovara dozvoljen je samo poslije datog zvučnog signala od strane rukovaoca utovarnog sredstva.

U toku eksploatacije kamiona ZABRANJENO je:

- ✓ kretanje kamiona sa dignutim sandukom,
- ✓ prelaženje preko kablova koji nijesu specijalno obezbiježeni,
- ✓ prevoženje ljudi u kabini utovarnog sredstva,
- ✓ mimoilaženje kamiona na kosoj ravni - rampi pri transportu,
- ✓ upotreba bilo kog drugog prenosa pri spuštanju niz rampu izuzev II stepena prenosa ili stepena prenosa po perspektu koji obezbeđuje najveću snagu motornog kočenja.

Zaštitne mjere od dodirnog napona u niskonaponskoj mreži su:

- nulovanje,
- zaštitno uzemljenje,
- zaštitno izoliranje,
- zaštitne strujne sklopke ili
- zaštitne naponske sklopke.

Opasnosti od elementarnih nepogoda

Elementarne nepogode koje bi mogle ugroziti ovaj površinski kop su: zemljotresi, atmosfersko pražnjenje i velike vode. Ovaj površinski kop u odnosu na zemljotrese spada u područja sa visokim rizikom od ove elementarne nepogode. U odnosu na padavine, prostor površinskog kopa

potencijalno može biti ugrožen u slučaju iznenadnih, ali kratkotrajnih velikih voda.

U sledećoj tabeli prikazani su oblici zagađenja, njihovo porijeklo i mjere zaštite.

U okviru ovih tehnoloških faza pojavljuju se sledeći izvori zagađujućih materija i to:

- a) Za vazduh izvori prašine i gasova su: buldožer, bager, utovarivač i kamion.
- b) Što se tiče zemljišta nema izvora zagađenja. Dugogodišnja degradacija zemljišta biće riješena mjerama rekultivacije.
- c) Izvori buke su buldožer, utovarivači, hidraulični bageri i kamioni.

Posebne mjere zaštite

Radovi pri otvaranju, eksploataciji i pomoćnim poslovima izvodiće se po važećem Pravilniku o tehničkim mjerama i o zaštiti na radu pri radu na površinskom kopu.

Posebne mjere zaštite koje treba sprovesti su:

Pri utovaru:

- ✓ rad obavljati isključivo ispravnim mašinama

- ✓ radove izvoditi samo na radilište koje je odredio vođa smjene,
- ✓ za vrijeme zastoja mašine parkirati na predviđena mjesta za to.

Pri transportu:

- ✓ uredno održavati puteve, kako bi se normalno odvijao tehnološki proces,
- ✓ radove izvoditi samo ispravnim vozilima,
- ✓ pridržavati se propisane brzine kretanja,
- ✓ mašine parkirati na za to određeno mjesto za vrijeme utovara, istresanja, zastoja i opravke,
- ✓ pridržavati se uputstva o načinu izvođenja radova,
- ✓ uredno voditi svu propisanu dokumentaciju,

Pri doziranju materijala buldožerom:

- ✓ doziranje izvoditi samo na način kako to odredi vođa smjene,
- ✓ sprovesti sve mjere navedene za rad na utovaru i transportu.

Pri pomoćnim poslovima:

- ✓ sve pomoćne poslove izvoditi prema uputstvima o radu i na način kako je to odredio vođa smjene,
- ✓ svi radnici na površinskom kopu dužni su da nose propisana lična zaštitna sredstva i sprovede lične i kolektivne mjere sigurnosti.

U prethodnom dijelu elaborata pokazano je da je osnovni problem površinskog kopa pojava prašine, posebno na lokaciji kamenoloma.

Prašina se takođe javlja i na transportnim putevima kamenoloma i na površinskom kopu, kao i na pristupnom putu (u manjoj mjeri).

Rješenjem problema pojave prašine prilikom rada površinskom kopu arhitektonsko-građevinskog kamena ležišta „Tospude“ Investitor bi smanjio u velikoj mjeri eventualni uticaj ovog površinskog kopa na životnu sredinu.

Rekultivacija

Tehnička faza eurekaultivacije uključuje sprovođenje niza mjera kao što su: transport masa, način njihovog odlaganja, formiranje stabilnih ravnih i kosih površina (geomehanički aspekt), selektivno odlaganje otkrivke, nanošenje humusnog materijala, u novije vrijeme u nekim razvijenim zemljama (npr. SAD) formiranje prvobitne topografije i dr.

Agrotehnička faza prave rekultivacije predstavlja etapu u kojoj se sprovodi niz agrotehničkih mjera, koje su usmerene na uspostavljanje produktivnosti na ovim vještačkim tvorevinama.

Biološka faza eurekaultivacije predstavlja primjenu, na prethodno pripremljenom supstratu, fitomeliorativnih mjera. Cilj fitomelioracija je uspostavljanje i opstanak vegetacije na antroposolu i kasnije formiranje jednog stabilnog sistema. Biološka faza eurekaultivacije

podrazumjeva ili sjetvu krmnih biljaka, travno – leguminoznih smješa ili sadnju voćarsko – vinogradarskih kultura ili šumskih kultura. Vrlo značajan dio biološke faze eurekultivacije predstavlja i sprovođenje mjera njege i zaštite podignutih kultura u svim fazama njihovog života.

Buduća namjena prostora površinskog kopa po završetku eksploatacije takođe predstavlja jedan od opredeljujućih faktora za izbor rekultivacionog rešenja. Ovo pitanje se definitivno rešava planskom dokumentacijom: prostornim planom, planom posebne namene, urbanističkim uslovima i urbanističkim projektom. Pored ovih uslova u zavisnosti od specifičnosti konkretne lokacije moguće je uvrstiti i druge konkretne zahteve. Planirani površinski kop „Tospude” nalazi se u nenaseljenom prostoru, tako da će uticaj eksploatacije na životnu sredinu bude u prihvatljivim granicama. Za ovaj prostor ne postoji planska dokumentacija kojom je definisana namjena ovog prostora po završetku eksploatacionih radova na budućem površinskom kopu, tako da su sama lokacija i njeno neposredno okruženje bili osnovni opredeljujući razlog da se kao projektno rešenje rekultivacije izabere podizanje šumskog masiva slobodne forme sličnog postojećem, a dubinski dio površinskog kopa se izravna u vidu platoa. Rekultivacija degradiranog prostora biće projektovana je da se realizuje kroz dve faze: tehničku i biološku rekultivaciju.

Mjere u slučaju akcidenta

Imajući u vidu aktivnosti koje se odvijaju tokom eksploatacije tehničko-građevinskog kamena nije potrebno preduzimati bilo kakve mjere za slučaj udesa osim za slučaj da dođe do požara.

Nosilac projekta je dužan da vatrogasnu opremu održava u ispravnom stanju i da zaposlene upozna sa njihovim korišćenjem.

Na površinskom kopu nalaziće se slijedeći aparati za gašenje požara: aparat s običnom vodom (brentača), “S” aparat (suvi prah) i CO₂. U svakoj mašini na mjestu koje je predvidio proizvođač treba imati ispravan protivpožarni aparat sa CO₂, koji mora biti kontrolisan na svakih šest mjeseci. U slučaju upotrebe protivpožarnog aparata ista mora biti evidentirana u dnevnik mašine i odmah se mora izvršiti zamjena sa ispravnim aparatom. U prostorijama na površinskom kopu moraju takođe postojati aparat za gašenje požara. Svi novoprimitljeni radnici moraju proći obuku za upotrebu i primjenu protivpožarnih aparata. Knjiga pismenog uručjenja Upustva o mjerama protivpožarne zaštite zaposlenih radnika čuva se u kancelariji glavnog poslovođe ili tehničkog rukovodioca.

U slučaju akcidentnih situacija obaveza je Nosioca projekta da izvrši sanaciju i remedijaciju terena i dovede ga u prvobitno stanje.

Požar kao elementarna pojava dešava se slučajno, praktično može da nastane u bilo kojem dijelu predmetnog objekta, a njegove razmjere, trajanje i posljedice ne mogu se unaprijed definisati i predvidjeti. Kao primarnu preventivnu mjeru neophodno je primijeniti racionalna projektantska rješenja, koja obezbjeđuju veći stepen sigurnosti ljudi i materijalnih dobara. Osnovni koncept svakog projektanta sadrži stav, da je u toku požara iz objekta najbitnije izvršiti blagovremenu i sigurnu evakuaciju ugroženih osoba, a sam objekat tretirati u drugom planu, imajući u vidu da se on može obnoviti.

Sa stanovišta zaštite od požara, u razmatranje se prije svega uzimaju sljedeće činjenice:

- sprječavanje nastanka požara – primjenom „aktivnih“ ili „primarnih“ mjera,
- gašenje požara u ranoj-početnoj fazi,
- predvidjeti bezbjednu evakuaciju ugroženih osoba i vrijedne opreme,

- gašenje i lokalizacija požara i
- očuvanje integriteta i stabilnosti objekta.

Sprječavanje nastanka požara u objektu najefikasnije se vrši primjenom negorivih materijala u elementima njegove konstrukcije gdje je god to moguće. U tom smislu treba izvršiti zamjenu materijala koji je lakše zapaljiv ili ima veću toplotnu moć, sa materijalom koji ima manju temperaturu paljenja i manju toplotnu moć. U aktivnu mjeru takođe spada i smanjenje ukupne količine masenog požarnog opterećenja u objektu, čime se smanjuje temperatura termičkih procesa, žarište požara, temperatura plamena i iskri itd, a takođe treba voditi računa da izvor toplote ne bude u blizini gorivih predmeta.

Gašenje pilot (malog – početnog) plamena koji je nastao nakon gubitka kontrole nad vatrom je moguće priručnim sredstvima, nekada čak i gaženjem običnom cipelom po žarištu požara. Za kontrolu požara dok je u početnoj fazi i njegovu ranu likvidaciju najbolje je rješenje koristeći mobilne aparate za gašenje koji mogu koristiti sva lica (čak i djeca, stari i iznemogli) itd.

Ukoliko se požar nije uspio ugaziti jednim „S“ ili „CO₂“ aparatom, već se otragao kontroli potrebno je sprovesti veću intervenciju – gašenju treba da pristupi veći broj lica sa više opreme (aparata za početno gašenje i unutrašnjom hidrantskom mrežom). Nakon toga se može početi i sa evakuacijom, imajući u vidu da jedan broj lica nije vičan stručnoj intervenciji, pa u mnogim slučajevima oni svojom panikom ometaju intervenciju. Da bi se obezbijedila efikasna evakuacija potrebno je obezbijediti integritet konstrukcije na putnim komunikacijama i ambijentne karakteristike ispod faktora opasnosti u vremenu evakuacije.

Gašenje požara treba da pruži izgled na uspjeh i kada je žarište veliko i nekoliko desetina m².

U ovoj fazi koriste se stabilne instalacije za gašenje uz učešće pripadnika profesionalne vatrogasne jedinice. Postupak gašenja sprovodi se po sljedećim fazama:

I – faza;

Podrazumijeva isključenje električne energije i pristup gašenju požara ručnim aparatima ili vodom iz hidrantske mreže, ako materija koja gori to dozvoljava.

Za korišćenje aparata za početno gašenje požara tipa „S“ od 6 i 9 kg potrebno je obaviti radnje sljedećim redoslijedom:

- ✓ u što kraćem vremenskom periodu obezbijediti aparat do mjesta požara,
- ✓ izvuci osigurač pokretne ručice na ventilu aparata,
- ✓ dlanom udariti pokretnu ručicu na ventilu aparata,
- ✓ sačekati 5 sekundi, i
- ✓ okrenuti mlaznicu prema požaru i pritisnuti pokretnu ručicu do kraja.

Vrijeme djelovanja je 18 sekundi, a domet mlaza iznosi 4 m.

Za korišćenje aparata za početno gašenje požara tipa „CO₂“ od 5 kg potrebno je obaviti radnje sljedećim redoslijedom:

- ✓ u što kraćem vremenskom periodu obezbijediti aparat na mjesto požara,
- ✓ otvoriti ventil do kraja, i
- ✓ okrenuti mlaznicu prema požaru.

Vrijeme djelovanja je 6 sekundi a domet mlaza iznosi 4 m.

- ✓ obavijestiti vatrogasnu jedinicu, i
- ✓ obavijestiti pripadnike Ministarstva unutrašnjih poslova, a po potrebi hitnu medicinsku službu.

II – faza;

Nastupa kada se primijenjenim postupcima i radnjama u prvim stepenom nije uspio ugastiti požar. Dolaskom pripadnika vatrogasne jedinice oni preuzimaju ulogu rukovodjenja akcijom gašenja, sprovodeći neophodne poteze i radnje. Svi prisutni su podređeni komandi rukovodioca akcije gašenja, slijede njegova uputstva i ne smiju se preduzimati samovoljne akcije i radnje.

III – faza;

Ovaj stepen nastupa kod požara većeg intenziteta tj. kada prethodnim postupcima nije došlo do njegove likvidacije. Rukovodilac akcije gašenja putem radio-veze obavještava vatrogasnu jedinicu i svoje pretpostavljene, tražeći pojačanje u ljudstvu i tehničari. Do dolaska pojačanja a po potrebi i drugih spasilačkih ekipa nastoji se ne dozvoliti da se požar dalje širi, koristeći raspoloživa protivpožarna sredstva i opremu. Po dolasku komandira ili njegovog zamjenika, rukovodilac akcije gašenja upoznaje svoje pretpostavljene o trenutnoj situaciji, a oni nakon toga preduzimaju komandu i rukovode akcijom gašenja. Svi izvršiocci su tada pod njegovim komandom, samostalno ne preduzimaju akcije a oni su odgovoran za sve radnje do konačne likvidacije požara.

Uslove za zaštitu životne sredine treba ispuniti na tri nivoa: u fazi projektovanja, u fazi izgradnje i u fazi korišćenja.

U cilju zaštite životne sredine neophodno je pridržavati se važećih zakonskih propisa i normativa, a kojima su obuhvaćena sledeća područja: urboekologija, zaštita od požara, zaštita od buke, termotehnička zaštita objekta i zaštita od zagađenja zemljišta i vazduha.

Tehnologija građenja i upotreba potrebne mehanizacije, moraju biti prilagođene komunalnim odlukama koje štite uslove planiranih objekata, očuvanje sredine i sanitarno-higijenske mjere za očuvanje prostora.

7. IZVORI PODATAKA

1. Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list RCG“ br. 75/18).
2. Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 52/16).
3. Zakon o zaštiti vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 25/10, 40/11).
4. Zakon o vodama („Sl. list RCG“, br. 27/07 i 73/10; „Sl. list CG“, br. 32/11, 47/11, 48/15 i 52/16).
5. Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list Crne Gore“, br. 64/11 i 39/16).
6. Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja i radijacionoj sigurnosti („Sl. list Crne Gore“, br. 56/09, 58/09, 40/11 i 55/16).
7. Zakon o ratifikaciji Kjoto protokola uz okvirnu konvenciju UN o promjeni klime („Sl. list RCG“ br. 17/07).
8. Zakon o zaštiti prirode („Sl. list Crne Gore“, br. 54/16).
9. Zakon o Nacionalnim parkovima („Sl. list Crne Gore“, br. 28/14).
10. Zakon o slobodnom pristupu informacijama („Sl. list Crne Gore“, br. 44/12).
11. Zakon o lokalnoj samoupravi („Sl. list RCG“ br. 42/03, 28/04, 75/05, 13/06; „Sl. list Crne Gore“, br. 88/09, 03/10, 38/12, 10/14).
12. Zakon o inspekcijском nadzoru („Sl. list RCG“ br. 39/03; „Sl. list Crne Gore“, br. 76/09, 57/11, 18/14, 11/15 i 52/16).
13. Zakon o opštem upravnom postupku („Sl. list RCG“ br. 60/03; „Sl. list Crne Gore“, br. 32/11).
14. Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. list Crne Gore“, br. 51/08, 40/10, 34/11, 47/11, 35/13, 39/13, 33/14).
15. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list Crne Gore“, br. 28/11, 1/14).
16. Zakon o komunalnim djelatnostima („Sl. list RCG“, br. 12/95).
17. Zakon o prevozu opasnih materija („Sl. list Crne Gore“, br. 33/14).
18. Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Sl. list Crne Gore“, br. 35/2013).
19. Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda („Sl. list Crne Gore“, br. 02/07).

20. Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Sl. list Crne Gore“, br.25/12).
21. Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata („Sl.list CG „br. 19/19).
22. Pravilnik o načinu i postupku mjerenja emisija iz stacionarnih izvora („Sl.list Crne Gore“, br. 39/13)
23. Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Sl. list Crne Gore“ br. 45/08, 09/10, 26/12, 52/12, 59/13)
24. Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG“, br. 18/97).
25. Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list Crne Gore“, br. 60/11).
27. Pravilnik o graničnim vrijednostima parametara elektromagnetnog polja u cilju ograničavanja izlaganja populacije elektromagnetnom zračenju, („Sl. list Crne Gore“, br. 15/10).
28. Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija za otpad, stručnoj spremi, kvalifikacijama rukovodioca deponije i vrstama otpada i uslovima za prihvatanje otpada na deponiji, („Sl. list Crne Gore", br. 31/13).
- 29.Pravilnikom o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada („Sl. list Crne Gore", br. 50/12)
30. Pravilnik o načinu vođenja evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja („Sl. list Crne Gore“, br. 56/2013).
31. Uredba o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu „Sl. list RCG“, br. 20/07; „Sl. list CG“, br.47/13).
- 32.Glavni projekat
33. UT-uslovi
- 34.Kopija plana
- 35.List nepokretnosti
- 36.Fondovski materijal „D.O.O. EKO –CENTA

**PRILOG ZAHTJEVA
ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATA ZA PROJEKAT
„IZVOĐENJE RADOVA NA RUDARSKIM PROJEKTIMA EKSPLOATACIJE
TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA NA LEŽIŠTE „ KRUŠEVICE II“, U ZONI
KP-MS KONCESIONA PODRUČJA – LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA NA
LOKACIJI 1g , KOJA SE SASTOJI OD KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4653/1 i
5068/1 KO KRUŠEVICE U OBUHVATU PPPNOP (SL.LIST CG „OPŠTINSKI
PROPISI“ BR. 56/16) “, NOSIOCA PROJEKTA „KRUŠO“ D.O.O. HERCEG NOVI.**



Crna Gora
Opština Herceg Novi

URBANISTIČKO - TEHNIČKI USLOVI

**ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE
ZA IZVOĐENJE RADOVA PO RUDARSKOM PROJEKTU
EKSPLOATACIJE**

PRAVNI OSNOV: **PROSTORNI PLAN POSEBNE NAMJENE
ZA OBALNO PODRUČJE CRNE GORE
(»Sl. list CG«, op. prop. br. 56/18)**

**PODNOŠILAC
ZAHTJEVA:** **DOO "KRUŠO",
Servisna zona bb, Igalo**

OBRADIVAČ: **SEKRETARIJAT ZA PROSTORNO PLANIRANJE
I IZGRADNJU**

Herceg Novi, 27.11.2018. godine

CRNA GORA
OPSTINA HERCEG NOVI
-Sekretarijat za prostorno planiranje i izgradnju,
Broj: 02-3-350- UP I- 434/2018
Herceg Novi, 27.11.2018.



Sekretarijat za prostorno planiranje i izgradnju, na osnovu člana 74 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG", broj 64/17), člana 1 Uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma jedinicama lokalne samouprave ("Sl.list CG", br. 68/17), člana 15. Odluke o organizaciji i načinu rada lokalne uprave ("Sl. list CG"; op. prop. br. 43/17) i podnijetog zahtjeva "Krušo" d.o.o. iz Herceg Novog, izdaje:

URBANISTIČKO - TEHNIČKI USLOVE ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

za izvođenje radova na rudarskim projektima eksploatacije tehničko-
građevinskog kamena sa ležišta "Kruševice II", u zoni KP - MS koncesiona
područja – ležišta mineralnih sirovina, na lokaciji 1g, koja se sastoje od k.p.
br.4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice, u zahvatu PPPNOP (»Sl. list CG«, op. prop. br.
56/18).

PODNOŠILAC ZAHTJEVA:

- "Krušo" d.o.o. iz Herceg Novog
- Zahtjev podniet ovom Sekretarijatu dana 21.8.2018.godine, pod br.:02-3-350-UPI-434/2018.

POSTOJEĆE STANJE:

- **Dokumentacija – priložena ili pribavljena po službenoj dužnosti:**
 - Kopija katastarskog plana za katastarsku parcelu broj 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice od 21.08.2018. godine izdata od Uprave za nekretnine Podgorica, P.J. Herceg Novi, razmjere R-1:5000;
 - Prepis lista nepokretnosti br.556 koji je izdat od strane Uprave za nekretnine, PJ Herceg Novi broj: 109-956-15003/2018, kojim se dokazuje da je "Krušo" d.o.o. vlasnik katastarske parcele broj 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice, u površini od 40717m², katastarski evidentirana kao Šume 4. klase i Livada 4.klase, bez tereta i ograničenja.
 - Ugovor o koncesiji za detaljna geološka istraživanja i eksploataciju pojave nemetalne mineralne sirovine tehničko-građevinskog kamena "Kruševice II", zaključen između Vlade Crne Gore- Ministarstva ekonomije i "Krušo" d.o.o. u Podgorici.
- **Izvod iz planskog dokumenta:**
 - Predmetna parcela se nalazi u zahvatu PPPNOP (»Sl. list CG«, op. prop.br.56/18).
 - **Uvidom u grafički prilog PPPNOP: list br.14: "Namjena površina", predmetna parcela se nalazi u zoni – Koncesiona područja – Ležišta mineralnih sirovina i površine eksploatacionih polja (1g).**
 - Uvidom u tekstualni dio plana 36.Pravila za sprovođenje plana , tačka 19. utvrđena je **direktna implementacija, odnosno izdavanje UTU za površine za eksploataciju mineralnih sirovina.**

Koncesiona područja su: područja na kojima je, u skladu sa odlukom nadležnih organa i zaključenim ugovorima o koncesiji, dato pravo na vršenje koncesione djelatnosti, uključujući i istraživanja i eksploataciju mineralnih sirovina.

Ležišta mineralnih sirovina su prostor koji sadrži određenu akumuliranu koncentraciju mineralnih sirovina, koja je po količini, kvalitetu i drugim uslovima pogodna za eksploataciju. Na ležištima mineralnih sirovina mogu se planirati objekti za potrebe eksploatacije mineralnih sirovina (građevinsko - inženjerski objekti, kancelarije i sl.). Na ovim površinama, do donošenja odluke o početku eksploatacije, mogu se planirati i druge namjene, shodno posebnom propisu.

- Na površinama opredijeljenim za eksploataciju mineralnih sirovina, nakon eksploatacije, planira se obavezna rekultivacija i sanacija terena, prema vrsti koncesione djelatnosti, u skladu sa posebnim propisima.

Nakon sanacije terena, moguća je prenamjena saniranih površina. Prije potvrđivanja namjene površina neophodno je izvršiti analizu pogodnosti prostora za tu namjenu, odnosno utvrditi eventualno postojanje konflikata sa osjetljivošću prostora. U odnosu na dobijene rezultate potrebno je utvrditi mogućnost promjene namjene.

- Pri daljoj planskoj razradi i eventualnom građenju drugih objekata treba voditi računa o eventualnom postojanju mineralnih sirovina, bez obzira da li je data koncesija, ili samo postoji ležište mineralne sirovine, sa ciljem da se izbjegnu mogući konflikti u budućem korišćenju prostora i sačuva područje na kome je evidentirano postojanje mineralnih sirovina. Planiranjem i izgradnjom ne treba prostor zauzeti drugom namjenom kojom bi se trajno onemogućila mogućnost eksploatacije. U zakonskom postupku će se procijeniti mogućnost eksploatacije i davanja koncesije, na način da se ne ugrozi kvalitet životne sredine ili onemogući neka druga važna djelatnost.

PLANIRANO STANJE :

SMJERNICE/PRAVILA I USLOVI ZA LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA I POVRŠINE EKSPLOATACIONIH POLJA

Ležišta mineralnih sirovina i površine eksploatacionih polja predstavljaju površine koje sadrže određenu koncentraciju mineralnih sirovina i koja je po količini, kvalitetu i drugim uslovima pogodna za eksploataciju, dok su površine eksploatacionih polja prostori u kojima su smještene rezerve mineralnih sirovina, namijenjeni istraživanju, izvođenju radova, pripremi, otkopavanju i transportu mineralnih sirovina.

- Na području zahvata Plana predviđeno je izdavanje koncesija za gazdovanje šumskim kompleksima, eksploataciju mineralnih sirovina, izgradnju energetskih objekata (solarne farme, vjetroelektrane) i korišćenje vodenih resursa. Prije izdavanja koncesije potrebno je propisati detaljne uslove koncesionog korišćenja od strane nadležnog ministarstva.
- Pri izradi projektne dokumentacije obavezno voditi računa o prostorima na kojima se nalaze ležišta mineralnih sirovina, kako bi se spriječili mogući konflikti u korišćenju prostora, a sa druge strane izbjegnulo eventualno onemogućavanje eksploatacije.
- Ovim Planom se propisuje da se eksploatacija koncesionih područja mora odvijati u skladu sa principima održivog razvoja, na način da se omogući eksploatacija, ali da se tokom eksploatacije obezbijede adekvatna zaštita prirodnog i stvorenog okruženja.
- Plan predviđa zabranu eksploatacije u slučaju gdje je to u suprotnosti sa očuvanjem prirodnog i stvorenog okruženja i zaštitom zdravlja ljudi.
- Nakon završene eksploatacije prostor treba sanirati na vizuelno prihvatljiv način. Sva ležišta mineralnih sirovina mogu se putem koncesije dati na korišćenje u skladu sa Zakonom o rudarstvu i pratećim Uredbama i Pravilnicima.
- Za svu postojeću i predviđenu eksploataciju mineralnih sirovina, obavezan je koncept revitalizacije devastiranih predjela. Uz odobrenje za korišćenje budućih nalazišta, neophodno je definisanje koncepta revitalizacije devastiranog predjela i prirodnog okruženja, permanentno i po završetku eksploatacije. Posebno voditi računa o zaštiti

zemljišta i podzemnih voda kako bi se izbjeglo zagađenje.

- Šume u državnoj svojini mogu se dati na korišćenje na osnovu ugovora o koncesiji zaključenog u skladu sa Zakonom. Koncesije se dodjeljuju za jednu ili više gazdinskih jedinica, na period od 5 do 30 godina. Postupak za davanje koncesije sprovodi nadležni organ uprave u skladu sa Zakonom.
- Obim koncesije okvirno se utvrđuje na osnovu programa gazdovanja šumama i izvođačkim projektom. Koncesionar je dužan da:
 - Sprovodi mjere utvrđene programom gazdovanja šumama, preuzima mjere utvrđene izvođačkim projektom i vodi evidenciju o količinama izrađenih i prodatih drvnih sortimenata;
 - Izvršava obaveze utvrđene ugovorom (vodi evidenciju šumskih radova, radova na izgradnji održavanju šumskih puteva, troškova sopstvene prerade drvnih proizvoda i dr.).
- Koncesiona područja za vode su moguća i odnose se prije svega na izgradnju mini fabrika za flaširanje vode za piće u skladu sa Zakonom o koncesijama i Zakonom o vodama. Eventualna izgradnja mini fabrike vode ni na koji način ne smije ugroziti postojeća naselja (npr. režim snabdijevanja vodom i sl.) kao ni prirodno okruženje.
- Planom se omogućava da se proizvodnja električne energije na bazi vjetra uvede kao nova djelatnost na ovim prostorima. Obavljena su istraživanja za proizvodnju električne energije (vjetroelektrane) i za tu namjenu je predviđen prostor.
- Plan ostavlja mogućnost za razmatranje i istraživanje mogućnosti korišćenja energije sunca i formiranje solarnih farmi na osnovu izrade neophodnih studijskih analiza.
- Za područje zahvata koncesionih područja čijom eksploatacijom će doći do trajne izmjene namjene i načina korišćenja prostora i koja može izazvati promjene uslova postojećeg načina korišćenja kontaktnog područja, uticati na javne objekte, objekte i imovinu korisnika prostora i svim slučajevima kada je potrebno uskladiti predviđenu eksploataciju sa složenim činiocima životne sredine za koncesiono i okolno područje, potrebna je izrada Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu.

Tehnička dokumentacija (Idejni ili Glavni projekat) mora da sadrži Elaborat parcelacije prema Planskom dokumentu, ovjeren od uprave za nekretnine kojim će se precizno odrediti granice urbanističke parcele.

KOORDINATE GRANIČNIH TAČKA ZONE

Br.	X	Y
A	4708982,016	6539570,037
B	4708829,031	6539585,094
C	4708842,024	6539537,011
D	4708860,003	6539507,032
E	4708881,000	6539422,000
F	4708974,000	6539424,000
G	4709022,000	6539455,000
H	4709037,024	6539527,047

R.L. – je linija koja dijeli javnu površinu od površina namjenjenih za druge namjene (član 5 stav 1 tačka 23 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata (»Sl.list CG«, br.64/17)).

PREPORUKE ZA SMANJENJE UTICAJA I ZAŠTITU OD ZEMLJOTRESA, KAO I DRUGE USLOVE ZA ZAŠTITU OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH I DRUGIH NESREĆA:

- **Zaštite od požara** – izradom Elaborata zaštite od požara sa izvještajem o tehničkoj kontroli istog, shodno čl. 89 Zakona o zaštiti i spašavanju („Sl.list CG”, br. 13/07 i 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16) i pratećim propisima.
- **Zaštite na radu** - U skladu sa čl. 9 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu („Sl.list CG”, br. 34/14), projektant je obavezan da pri izradi tehničke dokumentacije razradi propisane mjere zaštite u skladu sa tehnološkim projektnim zadatkom. Investitor je dužan da od ovlaštene organizacije pribavi **reviziju - ocjenu** da je tehnička dokumentacija urađena u skladu sa propisima koji se odnose na zaštitu i zdravlje na radu , tehničkim propisima, standardima itd.; Za potrebe izgradnje objekta izraditi Elaborat o uređenju gradilišta, shodno čl. 10 istog zakona.
- **Zaštite od elementarnih nepogoda** – shodno Zakonu o zaštiti i spašavanju („Sl.list CG” br. 13/07) , Pravilniku o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda („Sl.list RCG”, br. 8/93) kao i drugim zakonskim i tehničkim propisima iz oblasti zaštite od požara i eksplozija;

USLOVI I MJERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE:

- **Zaštite životne sredine** – shodno Zakonu o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list RCG”, br. 80/05) i ukoliko je potrebno sprovesti postupak procjene uticaja na životnu sredinu izradom posebnog Elaborata.

USLOVI I MJERE ZAŠTITE NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA:

- **Zaštita ambijenta i kulturnog naslijeđa:**
 - Zaštita ambijenta i kulturnog naslijeđa se mora sprovoditi poštovanjem tradicionalnih načela organizacije i oblikovanja prostora, tj. savremenom interpretacijom principa tradicionalne arhitekture i organizacije prostora
- **Zaštita prirodnih vrijednosti:**
 - U skladu sa članom 25. Odluke o ostvarivanju posebnog interesa zaštite i unapređenja zelenih površina na teritoriji opštine Herceg Novi („Sl.list CG”, - o.p. - br. 24/15), obavezni sastavni dio projektne dokumentacije je i projektno-tehnička dokumentacija pejzažne arhitekture.
 - Svaki idejni i glavni projekat mora imati snimak postojećeg stanja zelenih površina i elaborat pejzažne taksacije sa podacima o postojećem dendrološkom materijalu, vrsti, kavalitetu, bonitetu, obimu stabla, prečniku krošnje, zdravstvenom stanju i dekorativnosti.

USLOVI ZA PRIKLJUČENJE NA INFRASTRUKTURU:

- **Uslovi priključenja na elektroenergetsku infrastrukturu:**
 - Elektroenergetske instalacije objekata projektovati prema Tehničkim preporukama EPCG, dostupne na sajtu www.epcg.co.me i na sajtu Opštine Herceg Novi www.hercegnovi.me;
 - U prilogu se daju trase DUP-om planiranih vodova;
- **Uslovi priključenja na vodovodnu i kanalizacionu infrastrukturu:**
 - Instalacije vodovoda i kanalizacije projektovati u svemu prema važećim propisima i normativima za tu vrstu objekata, a priključiti ih na gradsku distributivnu mrežu prema uslovima od DOO "Vodovod i kanalizacija" – Herceg Novi ili Vodnim uslovima izdatim od strane Sekretarijata za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetska efikasnost.

- Ukoliko se predmetni objekat ne vezuje za javnu vodovodnu mrežu ili javnu mrežu za odvođenje otpadnih voda, tehnička dokumentacija treba da sadrži i **Vodne uslove** izdate od strane Sekretarijata za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetska efikasnost (po posebnoj zahtjevu vlasnika parcele), a sve u skladu sa članom 112 i 114 , Zakona o vodama („Sl.list CG”, br. 27/07, 73/10, 32/11 i 47/11) .

Na projekte instalacija se u postupku pribavljaju potrebne saglasnosti od nadležnih javnih preduzeća i organa, davaoca prethodnih uslova.

- Predmetni urbanističko – tehnički uslovi važe do dana donošenja novog planskog dokumenta, odnosno izmjena i dopuna važećeg plana;

- **Napomena:**

Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata (»Sl.list CG« br. 64/17), koji je stupio na snagu 14.10.2017. godine, ukinuto je izdavanje građevinskih dozvola za stambene objekte. Članom 91 istog, propisano je da investitor gradi objekat na osnovu prijave građenja i dokumentacije propisane ovim zakonom. Investitor je lice koje podnosi prijavu i dokumentaciju za građenje odnosno postavljanje objekta, propisanu ovim zakonom.

Prijavu građenja i dokumentaciju iz člana 91 ovog zakona, investitor je dužan da podnese nadležnom inspekcijskom organu – Urbanističko-građevinskoj inspekciji Ministarstva održivog razvoja i turizma (OBRAZAC 5 objavljen u Sl.listu CG br. 70/17), u roku od 15 dana prije početka građenja. Prijava građenja može da sadrži i prijavu uklanjanja postojećeg objekta u skladu sa urbanističko-tehničkim uslovima.

Prijavi građenja prethodi Zahtjev za davanje saglasnosti GLAVNOG GRADSKOG ARHITEKTE NA IDEJNO RJESENJE, na osnovu člana 87 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata (OBRAZAC 3 objavljen u Sl.listu CG br. 70/17)

PRILOZI:

- **Grafički prilozi iz planskog dokumenta:**

Izvodi iz PPPNOP(»Sl. list CG«, op. prop.br.56/18), i to: list 14 –Namjena površina; list 21 – Elektromreža.

- **Tehnički uslovi u skladu sa posebnim propisom:**

- Projektantsko vodovodni uslovi izdati od strane D.O.O. »Vodovod i kanalizacija« Herceg Novi broj 05- 3314/18 od 14.11.2018. god.
- Saobraćajno tehničke uslove br.02-13-231-UP I-434/2018 od 21.11.2018.god. izdate od strane Sekretarijata za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetska efikasnost

- **List nepokretnosti i kopija katastarskog plana:**

- Kopija katastarskog plana za katastarsku parcelu broj 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice od 21.08.2018. godine izdata od Uprave za nekretnine Podgorica, P.J. Herceg Novi, razmjere R-1:5000;

- Prepis lista nepokretnosti br.556 koji je izdat od strane Uprave za nekretnine, PJ Herceg Novi broj: 109-956-15003/2018, kojim se dokazuje da je "Krušo" d.o.o. vlasnik katastarske parcele broj 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice, u površini od 40717m², katastarski evidentirana kao Šume 4. klase i Livada 4.klase, bez tereta i ograničenja.

**Samostalni savjetnik II -
OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE:**

Arh. Gojko Mitrović spec.sci.



V.D.-Sektarara

Arh. Marina Sekulic spec.sci.



Dostaviti:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Direktoratu za inspekcijske poslove i licenciranje;
- Arhivi;

List br. 14: Namjena površina;



k.p. 4953/1, 5068/1 K.O.Kruševice

LEGENDA

10. Površine posebne namjene i specijalni režimi korišćenja



Površine za obradu, sanaciju i skladištenje otpada (Deponije Možura i Duboki Do)



Koncesiona područja
Ležišta mineralnih sirovina i površine eksploatacionih polja



Granica naftonosnog istražnog polja



Duboke istražne bušotine



Oštećeni prirodni ili kulturni pejzaž - preoblikovanje PO



Površine za potrebe odbrane

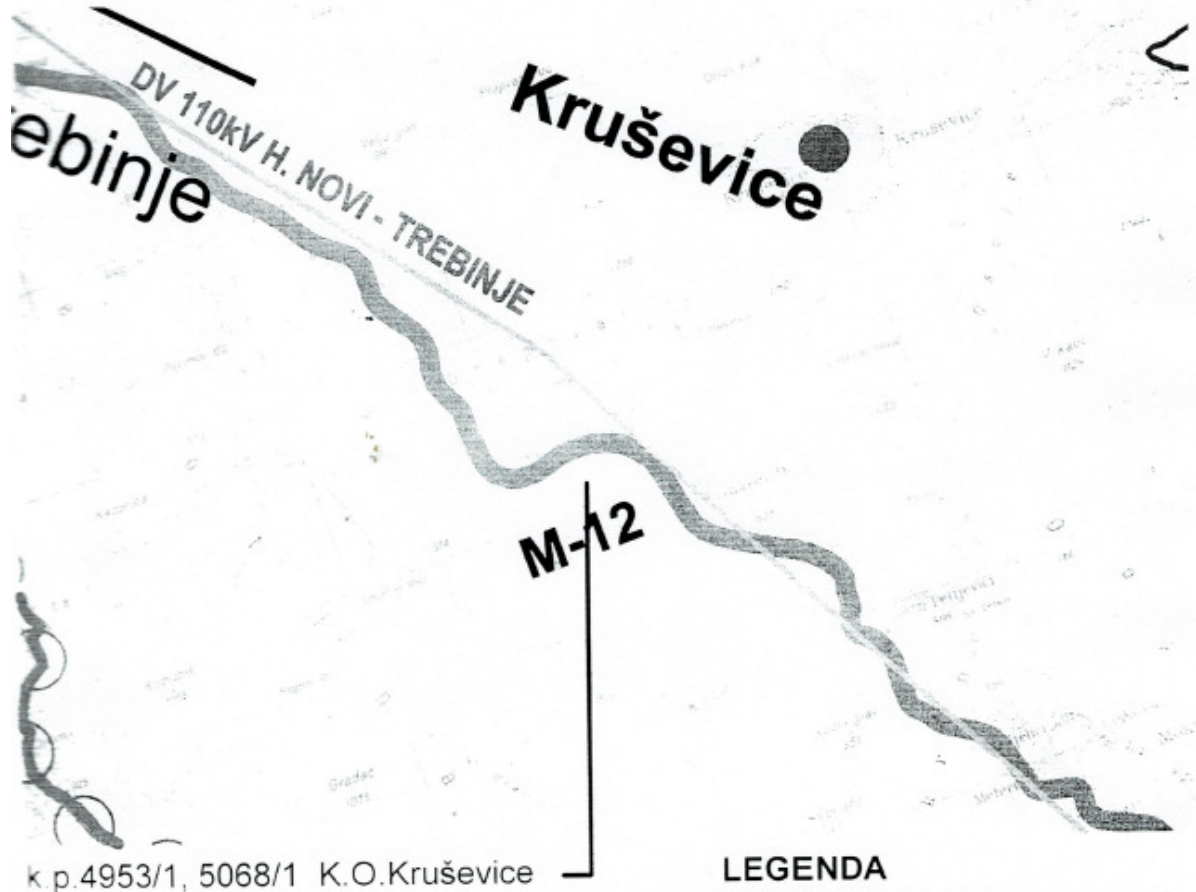


Herceg Novi, novembar 2018.god.

SAMOSTALNI SAVJETNIK

arh. Gojko Mitrović, spec.sci.

List br.21: Elektromreža;



k.p.4953/1, 5068/1 K.O.Kruševice



Herceg Novi, novembar 2018.god.

SAMOSTALNI SAVJETNIK

arh. Gojko Mitrović, spec.sci.

LEGENDA

ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA

- | | |
|--|---|
| | Postojeća trafostanica TS |
| | Planirana trafostanica TS |
| | Postojeći elektrovod 400kV |
| | Planirani elektrovod 400kV i koridor |
| | Postojeći elektrovod 110kV |
| | Planirani elektrovod 110kV |
| | Postojeći elektrovod 110kV koji se ukida |
| | Postojeći elektrovod 35kV |
| | Planirani elektrovod 35kV |
| | Postojeći elektrovod 35kV koji se ukida |
| | Podzemni podvodni kabal/optički kabal
(DC kabal Cma Gora - Italija plan) |

Napomena: Prikazane trase predstavljaju koridore elektrovodova.

- | | |
|--|---|
| | Potencijalne lokacije za solame elektrane |
| | Planirane vjetroelektrane |
| | Potencijalne lokacije za vjetroelektrane |



CRNA GORA
UPRAVA ZA NEKRETNOSTI

PODRUČNA JEDINICA
HERCEG NOVI

Broj: 109-956-15003/2018
Datum: 17.08.2018
KRUŠEVICE

Na osnovu člana 173. Zakona o državnom premjeru i katastru nepokretnosti ("Sl. list RCG" br. 29/07 i "Sl. list CG" br. 32/11 i 43/15), postupajući po zahtjevu BOŽOVIĆ SLAVICE, , izdaje se

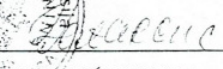
LIST NEPOKRETNOSTI 556 - PREPIS

Podaci o parcelama									
Broj	Podbroj	Broj zgrade	Plan Skica	Datum upisa	Potez ili ulica i kućni broj	Način korišćenja Osnov sticanja	Bon. klasa	Površina m ²	Prihod
556	1		27/70	02/02/2009	DIZDAREV DO	Livada 4 klase KUPOVINA		531	1.12
556	1		27/70	02/02/2009	DIZDAREV DO	Sume 4 klase KUPOVINA		40186	20.09
								40717	21.21

Podaci o vlasniku ili nosiocu			
Matični broj - ID broj	Naziv nosioca prava - adresa i mjesto	Osnov prava	Obim prava
192000010520	D O O KRUŠO HERCEG NOVI NIKOLE LJUBIBRATIĆA 42 HERCEG NOVI Herceg Novi	Svojina	1/1

Ne postoje tereti i ograničenja.

Taksa za ovaj PREPIS je naplaćena na osnovu Tarifnog broja 1 Zakona o administrativnim taksama ("Sl. list RCG" br. 55/03, 46/04, 81/05 i 02/06, "Sl. list CG" 22/08, 77/08, 03/09, 40/10, 20/11, 26/11, 56/13, 45/14 i 53/16) u iznosu od 5 EURA. Naplaćena naknada u iznosu od 3 EURA za korišćenje podataka premjera, katastra nepokretnosti i usluga na osnovu člana 174 Zakona o državnom premjeru i katastru nepokretnosti ("Sl. list RCG" 29/07 i "Sl. list CG" 32/11 i 43/15).

Nadležnik:

RADUSIĆ MIRJANA

Datum i vrijeme štampe 17.08.2018. 10:16:11

2036712

1 / 1

ГОРА
САВЕЗНЕ
РЕПУБЛИКЕ
СРБИЈЕ
КАТАСТАРСКИ
ОПШТИНА



Катастарска општина: КРУШЕВИЦЕ
Број листа непокретности:
Број плана: 15
Парцеле: 5068/1, 4953/1

КОПИЈА ПЛАНА

Размјера 1: 5000

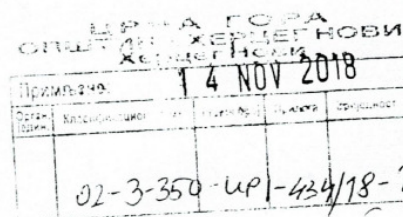
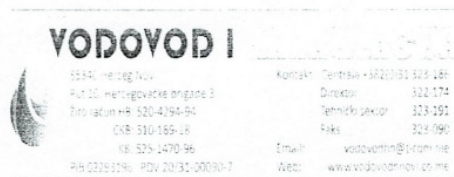


ИЗВОД ИЗ ДИГИТАЛНОГ ПЛАНА
Обрадио:



Општина
Службено лице:

Handwritten signature



Broj:05-3314/18
Herceg Novi, 14.11.2018. god.

OPŠTINA HERCEG NOVI
Sekretarijat za prostorno planiranje i izgradnju
„KRUŠO“ D.O.O.
HERCEG NOVI

**ODGOVOR NA ZAHTJEV ZA DOBIJANJE PROJEKTANSKO
VODOVODNIH I KANALIZACIONIH USLOVA**

Na osnovu Vašeg zahtjeva broj 02-3314/18 od 14.11.2018.god. za dobijanje projektansko vodovodnih i kanalizacionih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta na katstarskoj parceli broj 4953/1 i 5068/1 k.o. Kruševice, koji se pred Sekretarijatom vodi pod brojem 02-3-350-UP 1-434/2018 od 13.11.2018.god. konstatuje se:

❖ Na predmetnoj lokaciji ne postoji izgradnja gradska vodovodna i kanalizaciona infrastruktura.

Dostavljeno :

- podnosiocu zahtjeva
- tehničkoj službi
- arhivi

Referent za priključke
na VIK mreži

Rátka Rádunović
dipl.ing.proiz.

Tehnički rukovodilac

Mica Stojanović
dipl.ing.grad.





Crna Gora

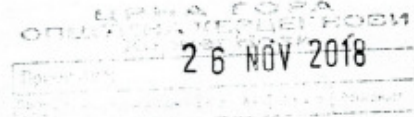
Opština Herceg Novi

Sekretarijat za komunalne djelatnosti, ekologiju

i energetska efikasnost

Br.02-13-231-Up I-758/2018

Herceg Novi, 21.11.2018. god.



02-3-350-up1-758/2018-1/3

Sekretarijat za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetska efikasnost, rješavajući po zahtjevu Sekretarijata za postorno planiranje i izgradnju u postupku izdavanja saobraćajno-tehničkih uslova, a u okviru procedure izdavanja urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta na lokaciji koja se sastoji od kat.parc. 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice, na osnovu člana 74 stav 5 i 7 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl.list CG“ br. 64/17), člana 16 Odluke o organizaciji i načinu rada lokalne uprave („Sl. list RCG-opštinski propisi“ br. 43/17), člana 70 stav 2 Zakona o putevima („Službeni list Republike Crne Gore“, br. 042/04 od 22.06.2004, Službeni list Crne Gore“, br. 021/09 od 20.03.2009, 054/09 od 10.08.2009, 040/10 od 22.07.2010, 073/10 od 10.12.2010, 036/11 od 27.07.2011, 040/11 od 08.08.2011, 092/17 od 30.12.2017) i uvida u PPPNOP („Sl. list RCG-opštinski propisi“ br. 56/18), izdaje

SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKE USLOVE

za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta na lokaciji koja se sastoji od kat.parc.
4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice

1. OPŠTI SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKI USLOVI

1.1. Postojeće stanje

- Do lokacije koju čine kat. parc. 4953/1 i 5068/1 K.O. Kruševice **obezbjedjen je direktan kolski prilaz sa javnog puta.** Saobraćajna povezanost lokaliteta, kome pripada navedena lokacija, sa gradom, ostvarena je magistralnim putem M-12 Meljine -Petijevići-Sitnica (Pravilnik o kategorizaciji državnih puteva „Sl. list CG“ br. 1/16 Zakon o putevima („Službeni list Republike Crne Gore“, br. 042/04 od 22.06.2004, Službeni list Crne Gore“, br. 021/09 od 20.03.2009, 054/09 od 10.08.2009, 040/10 od 22.07.2010, 073/10 od 10.12.2010, 036/11 od 27.07.2011, 040/11 od 08.08.2011, 092/17 od 30.12.2017)).

1.2. Planirano stanje

- Prema planskom dokumentu PPPNOP („Sl. List CG – opštinski propisi 56/18) predmetna lokacija priključuje se na magistralni put Meljine -Sitnica.

- Priključenje lokacije na magistralni put Meljine -Sitnica, izvesti indirektno preko interne servisne saobraćajnice . Investitoru se ne dozvoljava izvođenje bilo kakvih radova koji se odnose na promjenu kote nivelete postojećeg magistralnog puta na mjestu priključenja.

- Širina zaštitnog pojasa - udaljenost regulacione linije magistralnog puta od najbliže građevinske linije predmetnog objekta iznosi najmanje 60 m, računajući od spoljne ivice putnog pojasa.

- Unutar zaštitnog pojasa ne mogu se graditi pomoćne i druge slične zgrade, kopati rezervoari, septičke jame isl..

- Parkiranje i garažiranje vozila obezbijediti na predmetnoj lokaciji , izvan javnih površina. Utvrđena veličina jednog parking mjesta iznosi (2,50x5,0)m .

2.Regulaciju površinskih voda u okviru granica urbanističke parcele riješiti tako da se spriječi izlivanje vode na magistralni put.

3. Tehničku dokumentaciju raditi u skladu sa navedenim uslovima te važećim propisima i standardima za projektovanje ove vrste objekata.

DOSTAVITI: RUKOVODILAC SEKTORA ZA SAOBRAĆAJ I

- naslovu,

GRADSKU INFRASTRUKTURU

- u dosije,

Tatjana Vuković dipl.ing.grad.

- arhivi.

SEKRETAR

Aleksandar Kovačević dipl.ing.erozije



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0003124 / 021
PIB: 02100452

Datum registracije: 15.07.2002.
Datum promjene podataka: 05.10.2018.

KRUŠO DOO

Broj važeće registracije: /021

Skraćeni naziv: KRUŠC
Telefon:
eMail:
Datum zaključivanja ugovora: 20.03.1992.
Datum donošenja Statuta: 01.07.2002. Datum promjene Statuta: 01.10.2018.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:
Adresa za prijem službene pošte: SERVISNA ZONA B.B. HERCEG NOVI
Adresa sjedišta: NIKOLE LJUBIBRATIĆA BR. 42 HERCEG NOVI
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tennicko sav, etcvanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NE
Oblik svojine: Privatna
Porijeklo kapitala: Domaći
Upisani kapital: 52.729,50Euro (Novčani 27.862,15Euro, nenovčani 24.867,35Euro)
Stari registarski broj: 1-4070-00

OSNIVAČI:

SLOBODAN RADOVIĆ O305958240037 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: % Adresa: NIKOLE LJUBIBRATIĆA 42 B HERCEG NOVI CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:

ZORAN RADMILOVIĆ 2907968240016

Adresa: HERCEG NOVI CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: ()

Ovlašćen da djeluje: Nepoznata odgovornost ()

DIJELOVI DRUŠTVA:

P.J. "NISKOGRADNJA" - IGALO

4311 Rušenje objekata

SERVISNA ZONA BB, HERCEG NOVI CRNA GORA

Ovlašćeni zastupnik: SLOBODAN RADOVIĆ 0305958240037

Adresa: NIKOLE LJUBIČIĆA 42 B HERCEG NOVI CRNA GORA

Izdato: 27.06.2019 godine u 09:37h



Načelnik

Jovo Grdinić
Jovo Grdinić