TQM d.o.o. Lukavac – Institut za kvalitet, standardizaciju i ekologiju

ZAHTJEV ZA IZDAVANJE OKOLINSKE DOZVOLE

Za „Trebović Commerce“ d.o.o. Mostar

Lukavac, Novembar 2020.godine

ZAHTJEV ZA IZDAVANJE OKOLINSKE DOZVOLE

za "Trebović Commerce'' d.o.o Mostar

D i r e k t o r :

Dževad Alić

PREDMET:	Zahtjev za izdavanje okolinske dozvole, a u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša.
INVESTITOR:	"Trebović Commerce'' d.o.o Mostar
IZVRŠILAC:	TQM d.o.o. Lukavac – Institut za kvalitet, standardizaciju i ekologiju
BROJ IZVJEŠTAJA:	03/14

NA ZADATKU RADILI:

.....

(Adnan Zoletić, dipl.ing.sig. i pom.)

.....

(Mirza Tokić, dipl.ing.teh.)

.....

(Maida Suljić, dip.ing.teh.)

.....

(Semir Suljić, dip.ing.teh.)

STRUČNI KONSULTANT:

.....

(dr.sc. Abdel Đozić, docent)

S A D R Ž A J

strana

Uvod

1. Naziv i adresa operatora / investitora..... 2

2. Lokacija pogona i postrojenja, izvod iz planskog akta odnosnog područja..... 3

2.1. Stanovništvo..... 6

2.2. Geografski položaj i orografija Mostara i okoline..... 6

2.3.Klimatske prilike..... 7

2.4. Historijat ranijih istraživanja,geološka građa šireg područja..... 7

2.4.1.Geologija šire okoline 9

2.4.2.Kratak pregled geološke građe Hercegovine..... 17

2.5. Inženjersko-geološke karakteristike ležišta..... 18

2.6. Edefeske osobine..... 18

2.7. Geološka građa i opis ležišta..... 18

2.8. Hidrogeološke karakteristike ležišta..... 19

2.9. Fauna..... 20

2.10. Flora..... 20

3. *OPIS TEHNOLOSKOG PROCESA, POGONA I POSTROJENJA I AKTIVNOSTI* 21

3.1. *Opis tehnološkog procesa eksploatacije*..... 24

3.2 Rudarska mehanizacija i strojevi..... 25

3.3 Objekti logistike i pomoćni objekti..... 26

4. Opis osnovnih i pomoćnih sirovina, ostalih supstanci i energije koja se koristi ili koju proizvodi pogon i postrojenje 28

5. Prirode i količine predviđenih emisija iz pogona i postrojenja okolinu (voda, zrak i tlo) kao i identifikacija značajnijih uticaja na okolinu 32

5.1. Uticaj na kvalitetu zraka..... 33

5.2. Uticaj na kvalitetu tla..... 34

5.3. Uticaj na kvalitetu vode..... 36

5.4. Uticaj na pejzažne karakteristike..... 36

5.5. Uticaj na stanovništvo 38

5.6. Ostali uticaji na floru, faunu i infrastrukturu..... 40

5.7. Procjena nezgode i rizika po okolinu..... 41

5.8.Uticaj nakon prestanka rada..... 41
6. Prijedlog mjera za sprječavanje ili ukoliko to nije mogućesmanjenje emisija iz postrojenja 42
6.1.Mjere za održavanje i čišćenje opreme..... 45

7. Mjere planirane za monitoring emisija unutar područja 47
7.1. Monitoring kvalitete zraka..... 47
7.2. Monitoring kvalitete tla..... 48
7.3. Monitoring kvalitete voda..... 49
7.4. Monitoring emisije buke..... 50
7.5. Monitoring krutog otpada..... 51
8. Ocjena mogućnosti nastajanja uticaja na režim voda ili uticaja režima voda na stanovništvo, objekte i okolinu i mjere za ublaživanje uticaja 51
9. NETEHNICKI REZIME 52
10. Prilozi 54
Prilog 1- Izvod iz sudskog registra..... 55
Prilog 2 - Urbanistička saglasnost..... 56
Prilog 3 - Kopija katastarskog plana..... 57
Prilog 4 – Kartografski prikaz koordinata istražnog prostora..... 58
Prilog 5 - Detaljna geološka karta..... 59
Prilog 6 - Ugovor br. P203/2012 od 25.02.2012..... 60
Prilog 7 – Rješenje o geološkim rezervama br. UP/I-07-02-20-281-12/15 od 04.02.2014..... 61
Prilog 8 - Rješenje o izvođenju geoloških istraživanja br. UP/I-07-04-20-182-30/11 od 21.05.2013..... 62

Uvod

Zagađivanje okoline je jedan od osnovnih problema današnjice koji je usko povezan sa razvojem industrije, širenjem urbanih područja i uopće sa kvalitetom življenja. Danas prisutni negativni uticaji posljedica su pogrešno planirane izgradnje velikih industrijskih kompleksa, izgradnje urbanih naselja, lošeg upravljanja energetskim resursima i zanemarivanja ograničenosti ekosistema. Proširivanje znanja o porijeklu, prirodi, količini i fizičko-hemijskim osobinama kao i uticaju zagađujućih materija na okoliš neophodno je kako bi se zaštitili i sačuvali osjetljivi prirodni ekosistemi.Upravljanje otpadom koji nastaje u različitim granama industrije predstavlja skup aktivnosti, odluka i mjera koje imaju za cilj sprječavanje nastanka otpada, smanjivanje količina otpada i/ili njegovog negativnog uticaja na okolinu. Posljedice neodgovarajućeg upravljanja otpadom posebno otpada nastalog u industriji su višestruke: smanjena kvaliteta okoline i kvaliteta življenja te negativni uticaji na ljudsko zdravlje. Okolina, se u novije vrijeme tako intenzivno zagađuje da se smatra da je ovo, uz brzi porast stanovništva i nedostatak hrane, jedan od tri glavna problema sa kojima je čovječanstvo suočeno. Neracionalan odnos prema prirodi duži niz godina prouzročio je slijedeće:

- promjena klime (efekt staklenika tj. zagrijavanje zbog povišenja koncentracije stakleničkih plinova prije svega CO_2);
- deforestacija i desertifikacija i povećanje erozije, odnosno smanjenje šumskih površina , povećanje pustinjskih predjela i degradacija obradivog zemljišta;
- smanjivanje koncentracije ozona u atmosferi (zbog povećanja CFC i metana);
- smanjenje biodiverziteta zbog izumiranja vrsta;
- onečišćenje i zagađivanje tla, podzemnih voda, površinskih voda, mora i zraka;
- odlaganje i zbrinjavanje sve veće količine opasnog otpada.

Zaštita okoline je skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje onečišćenja i zagađenja okoline, sprječavanje nastanka šteta, smanjivanje i/ili otklanjanje šteta nanesenih okolini te povrat okoline u stanje prije nastanka štete. Sprječavanje onečišćenja mora početi od mjesta njegovog nastanka, a cilj je minimiziranje njegove emisije, odnosno, neprekoračivanje samoprečišćavajućih

kapaciteta atmosfere, tla ili vodotoka u prihvatu emitiranih zagađujućih materija. Zbog toga je cilj svakog zahvata u prirodi, svake eksploatacije prirodnih resursa i njihove prerade da se prije svega sagledaju mogući štetni utjecaji na okoliš kako bi se predvidjele potrebne mjere za sprečavanje štetnih utjecaja. To podrazumjeva pronalaženje rješenja, zasnovanih na proučavanju ekosistema, koji imaju za cilj minimiziranje štetnih utjecaja na okolinu. Dakle, zaštita životne i radne okoline je važan segment svakog tehnološkog procesa, a efikasnost te zaštite zavisi o pravilnom izboru radnih operacija, procesa i opreme, kao i montaže opreme u skladu sa glavnim projektom odnosno projektom montaže, a zatim od uslova lokacije i stručne osposobljenosti zaposlenog osoblja.

Zahtjev za izdavanje okolinske dozvole urađen je na osnovu odredbe člana 54a Zakona o zaštiti okoline („Službene novine Federacije BiH" br. 33/03 i 38/09) u svrhu izdavanja okolinske dozvole za „Trebović-Commerce" d.o.o. Mostar. Cilj izrade Zahtjeva je da se uz pregled lokacije, tehničke dokumentacije investitora, analize tehnološkog procesa i sagledanog postojećeg stanja okoline na lokaciji uz korištenje zakonskih propisa i standarda analizira uticaj planiranog procesa rada na okolinu uzimajući pri tome u obzir sve elemente kao i uslove življenja i poboljšanja uslova radne i životne okoline. Osnova za izradu ovog Zahtjeva je postojeća projektna i tehnička dokumentacija, stvarno stanje na terenu i budući planovi investitora.

1. NAZIV I ADRESA OPERATORA / INVESTITORA

Osnovni podaci o nazivu i adresi operatora/investitora „Trebović-Commerce“ d.o.o. Mostar prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Osnovni podaci o operateru/investitoru

1.	Naziv investitora	„Trebović-Commerce“ d.o.o. Mostar
2.	Adresa investitora	Zalik bb, Mostar 88000
3.	Pravni oblik	Društvo sa ograničenom odgovornošću
4.	Sud kod koga je preduzeće registrovano	Općinski sud u Mostaru, matični broj subjekta upisa I-12157
5.	JIB	4227060550009
6.	Pogon za koji se traži okolinska dozvola	Ležište tehničko – građevinskog kamena krečnjaka „Debelo Brdo“
7.	Kontakt osoba za izrađeni Zahtjev za izdavanje okolinske dozvole	Trebović Bećo
8.	Tel Fax	+38736-555-652 +38736-555-651
9.	web E - mail	http://trebovic.com/ info@trebovic.com

2. LOKACIJA POGONA I POSTROJENJA, IZVOD IZ PLANSKOG AKTA ODNOSNOG PODRUČJA

Osnovna djelatnost privrednog društva „Trebović-Commerce" d.o.o. Mostar je obavljanje unutrašnje i vanjske trgovine, građevinarstvo i usluge, sjedište firme sa poslovnim prostorijama je na adresi Sutina bb Mostar. (Prilog 1- Izvod iz sudskog registra). U cilju obezbjeđenja kvalitetne sirovinske baze, investitor je pokrenuo proces dobijanja Zakonom predviđenih dozvola i saglasnosti u cilju obezbjeđenja odobrenja za eksploataciju građevinskog kamena (krečnjaka) na lokalitetu „Debelo Brdo". Navedeni lokalitet se nalazi sjeveroistočno od grada Mostara, od prigradskog naselja Vrapčići udaljen je oko 2 km. Investitor je do ležišta u dužini oko 1,5 km izgradio makadamski put čime se omogućava kamionski transport stijenske mase u skoro svim vremenskim uslovima. Odabrana lokacija, u širem smislu, zahvata prostor između povremenog potoka Suhi do na jugozapadu i brda Orlinka na sjeveroistoku. Potok Suhi do nalazi se sa jugozapadne strane odobrenog istražnog prostora, povremenog je i kratkotrajnog karaktera, javlja se samo za vrijeme intenzivnijih padavina. Dominatna kota posmatranog područja je brdo Orlinka koje oblikom podsjeća na nesavršeni greben sa padom strana od oko 25 do 40 stepeni a u nekim dijelovima i više. Nagib padina je orjentisan najvećim dijelom prema jugozapadu a zatim prema zapadu, sjeveru i sjeverozapadu. Jugozapadno od istražnog prostora ističe se brdo Vijenac (462 m.n.v.), južno, brdo Mali grad (756 m.n.v.) i istočno brdo Jasenak (690 m.n.v.). Posebnu morfološku cjelinu šireg prostora predstavlja Bijelo polje. Bijelo polje kod Mostara predstavlja jednu potolinu koja od sjevera, prema jugu, ima blagi nagib. Njegovim zapadnim obodom teče rijeka Neretva, koja se na ovom prostoru duboko usjekla u svoje terase. Inače, ovo potolina predstavlja neogeni basen sa znatnom debljinom sedimenata (bušotina obustavljena na 800 m u neogenim laporcima). Područje na kome su izvedena geološka istraživanja i gdje se planira buduća eksploatacija izgrađuju stijene kredne starosti predstavljene krečnjacima. (Prilog 2 - Urbanistička saglasnost). Geološka istraživanja mineralne sirovine na prostoru „Debelo Brdo" provedena su na zemljištu označenom kao K.Č. 213/1(849/1)-dio K.O. Vrapčići u ukupnoj površini od 500 m^2 a sve u skladu sa Rješenjem Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, br. UP-I-07-1-26-19/10 od 24.05.2010. (Prilog 3 - Kopija katastarskog plana). Lokalitet

istražnog prostora i budućeg kamenoloma je u obuhvatu Prostornog plana općine Mostar a na osnovu Odluke o provođenju prostornog plana općine Mostar („Službeni glasnik općine Mostar", br. 11/90). Uvidom u sinteznu kartu Namjena prostora – Projekcija 2000 navedenog Plana utvrđeno je da se lokalitet sa predmetnim istražnim prostorom nalazi izvan urbanog područja i na prostoru s namjenom „šumsko zemljište".

Na izbor ovog lokaliteta za eksploataciju krečnjaka uticali su slijedeći faktori:

- Ne postojanje dovoljne količine sirovine za pravljenje betona, betonske galanterije za blokova za izgradnju objekata na širem prostoru od Mostara,
- Potrebe kupaca na širem prostoru za građevinskim kamenom za izgradnju novih objekata ali i planirane izgradnje autoputa,
- Blizina grada i putnoj komunikaciji,
- Ležište ima dobre hidrološke, inženjersko-geološke, te strukturno tektonske uslove za površinsku eksploataciju,
- Na predmetnom lokalitetu nema registriranih kulturno-historijskih, arheoloških i etnografskih nalazišta, staništa zastićenih vrsta biljaka i životinja niti spomenika,
- Infrastrukturni vodovi ne prolaze samom lokacijom, pa ne treba vršiti njihovo izmještanje

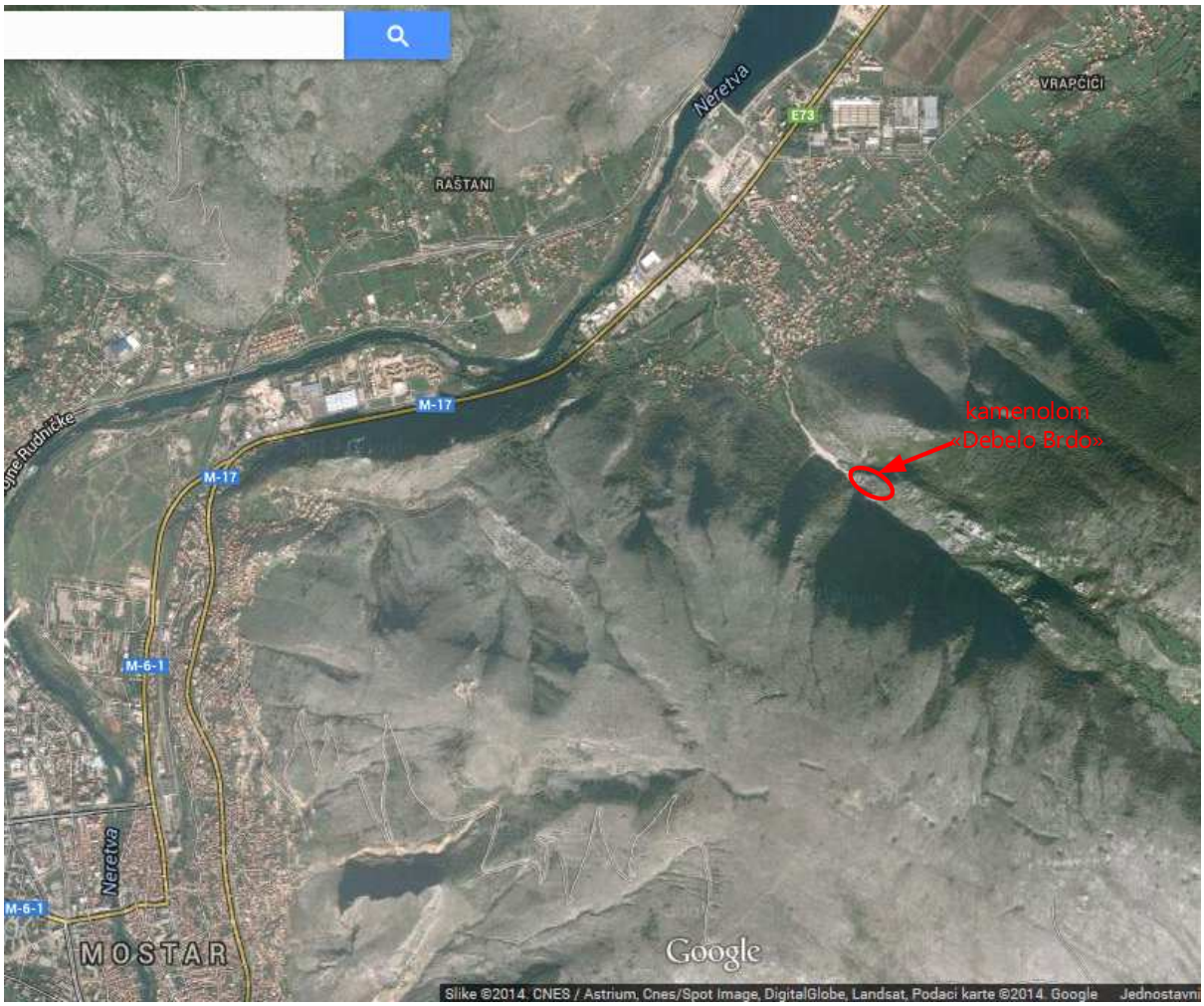
Površina na kojoj su vršena geološka istraživanja je 4,5 ha, u tabeli 2 prikazane su koordinate istražnog područja. Na slici 1. prikazan je satelitski snimak predmetnog područja.

Tabela 2. Koordinate istražnog područja „Debelo Brdo".

	X	Y
1	4 801 710	6 488 790
2	4 801 830	6 488 890
3	4 801 990	6 488 640
4	4 801 880	6 488 540

Na osnovu Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i obračunu rezervi u ležištu tehničkog – građevinskog kamena krečnjaka „Debelo Brdo" u Vrapčićima kod Mostara, u okviru odobrenog istražnog prostora, "PIGIP"- a d.o.o. Sarajevo je izradio Idejni Projekat eksploatacije krečnjaka na budućem površinskom kopu (kamenolomu) „Debelo Brdo" u Vrapčićima kod Mostara. Navedenom projektnom dokumentacijom

predviđeno je izvođenje rudarskih radova eksploatacije u eksploatacionom polju od 3,637 ha koje ograničavaju koordinate prikazane u tabeli 2. (Prilog 4 – Kartografski prikaz koordinata istražnog prostora).



Slika 1. Satelitski snimak šireg područja kamenoloma „Debelo Brdo"

Tabela 2. Koordinate eksploatacionog polja

	X	Y
1	4 801 880,00	6 488 540,00
2	4 801 948,20	6 488 602,00
3	4 801 967,40	6 488 644,25
4	4 801 935,30	6 488 725,50
5	4 801 867,10	6 488 790,60

6	4 801 819,60	6 488 823,00
7	4 801 715,50	6 488 781,90

2.1. Stanovništvo

Prema posljednjem službenom popisu stanovništva iz 1991. godine općina Mostar je imala 126.628 stanovnika, raspoređenih u 57 naselja. Najbliže naseljeno mjesto budućem istražno eksplotacijskom polju je naselje Vrapčići koje je prema pomenutom popisu 1991. godine imalo 3464 stanovnika (izvor:http://www.fzs.ba/Podaci/nacion%20po%20mjesnim.pdf). Prema procjenama Federalnog zavoda za statistiku, iz 2011., Grad Mostar (od Žitomislića do Drežnice) trenutno ima 111.364 stanovnika. Prema podacima spomenutog zavoda, više od 200 stanovnika godišnje napusti Mostar. Potencijalna prirodna bogastva u ovom dijelu općine su kamen (tehnički i arhitektonsko-građevinski), polja i površinska i podzemna voda. Ova prirodna bogatstva se minimalno iskorištavaju. Područje Vrapčića karakteriše industrijska neizgrađenost i ekstenzivna poljoprivreda što ovaj dio općine obilježava kao slabo razvijeno područje u ekonomskom smislu. Glavno zanimanje većeg broja stanovništva u ovom prigradskom naselju je ratarstvo i ekstenzivno stočarstvo. Jedan dio stanovništva radi u administrativnim ustanovama, trgovinama i drugim firmama u gradu Mostaru, a drugi dio se bavi ratarskom proizvodnjom, koja je isključivo vezana za Mostarsko polje. Drugih značajnijih industrijskih proizvodnih pogona nema. Poduzetništvo je tek u zamahu, a u rudarstvu se poduzimaju prvi koraci što se vidi u primjeru Investitora, koji želi otpočeti radove na eksploataciji krečnjaka i dolomita i njegovu preradu u frakcije. Ovim aktivnostima Investitor će zaposliti određeni broj mještana, što predstavlja širi društveni značaj za općinu i sela koja gravitiraju ovom proizvodnom pogonu.

2.2. Geografski položaj i orografija Mostara i okoline

Mostar je grad na jugu Bosne i Hercegovine, nalazi se u centru Hercegovine. Gradsko područje (Mostar i njegova okolina) se geografski može opisati kao čvorište sjeverne, zapadne i istočne Hercegovine. Od Sarajeva je udaljen 132 km jugozapadno a od Ploča 57 km. Nastao je na prijelaznom području iz niskoga hercegovačkoga krša u planinsko područje, gdje je stari trgovački put iz zaleđa prelazio Neretvu i nastavljao prema moru. U gradskom području (bivšoj općini) Mostar smještene su tri kotline. Na

sjeveru je Bijelo polje, u kojoj je smještena većina sjevernih prigradskih naselja. U središtu je mostarska kotlina, u kojoj je smješten grad Mostar i većina zapadnih prigradskih naselja. Na jugu je Bišće polje, u kojoj je smještena većina južnih prigradskih naselja i mostarska industrijska zona. Najpoznatija brda oko mostarske kotline su: Hum, Brkanovo Brdo, Galac, Orlovac, Mikuljača, Žovnica, Planinica i Fortica, a sam grad se nalazi na nadmorskoj visini 60-80 metara. Dvije najpoznatije planine koje se nalaze u blizini Mostara su Velež i Prenj. Kroz Mostar teku rijeke Neretva i Radobolja, a u njegovoj bližoj okolici nalaze se: Drežanjka, Buna, Bunica i Jasenica.

2.3. Klimatske prilike

U klimatskom pogledu područje općine Mostar nalazi se na prelazu od mediteranske ka kontinentalnoj klimi i spada u zonu tople umjerene klime, gdje se mrazevi i snijeg javljaju u hladnim godišnjim dobima, ali su povremeno prekidani toplim razdobljima. Sniježne padavine su rijetka pojava. Vjetrovi pušu iz više pravaca, ali je najučestalija hladna, suha i jaka bura. Područje oko istražnog prostora nalazi se na rubu mediteranske klimatske zone sa umjerenom klimom, kišnim zimama i sušnim ljetima. Geografske i morfološke osobine područja (goli krš) oblikuju lokalnu mikroklimu od primorske do planinske. Susret mediteranske i kontinentalne klime uvjetuje izrazito kišne zone s prosječnim godišnjim padavinama od 1780 l/m^2. Karakteristika padavina krškog područja je neravnomjernost tokom godine. Bogatstvo vodom u jesen i proljeće, koje u pravilu prerasta u poplave i suše u ljetno doba. Prosječno godišnje ima 140 kišnih dana. Godišnje temperature zraka prema podacima iz hidrometeroloških stanica iz Mostara su: Prosječna 14^0 C, Minimalna – 15^0 C, i Maksimalna + 42^0 C. Šire područje oko istražnog prostora je smješteno u jednom izrazito vjetrovitom dijelu BiH. Prema podacima o vjetru (Metereološka stanica Mostar), osnovne karakteristike spomenutog područja su: Srednja godišnja brzina vjetra iznosi 3,3 m/s, maksimalne brzine vjetra kreću se i preko 35 m/s. Karakterističan vjetar za ovo podneblje je bura, koja je najčešća u hladnijem dijelu godine (decembar i januar, s prosječnim trajanjem od 5 dana).

2.4. Historijat ranijih istraživanja, geološka građa šireg područja

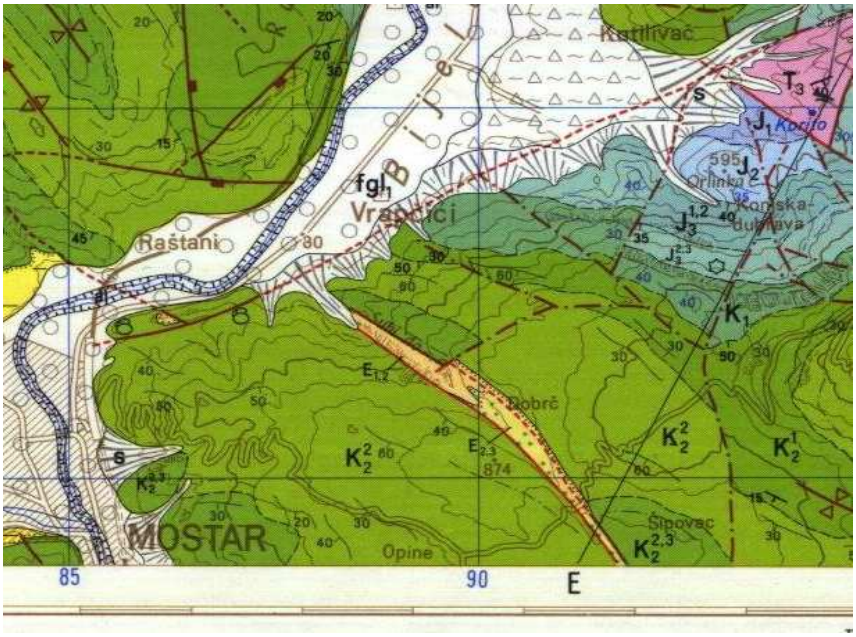
Prve podatke o geologiji ovih terena daje A. Boue već 1858-62. godine, koji imaju informativni karakter. A. Bittner (1888) na geološkoj karti 1 : 576 000, daje prikaz razvoja mezozojskih sedimenata sa ovog terena. Južni dijelovi lista Mostar izdvojeni su na ovoj karti kao gornja kreda, središnji dijelovi planine Prenj prikazani su kao jura

uopšte, dok su sjeverni dijelovi lista koji zahvataju predjele Konjica i Jablanice izdvojeni kao donji, srednji i gornji trijas. J. Cvijić (1899) piše o visokim hercegovačkim planinama pri čemu ističe glečerske oblike na Prenju (Grude, Poljice) i Čvrsnici, opisujući istovremeno i karstne forme ovih područja. Nešto kasnije (1900) govori o karstnim poljima Hercegovine, među kojima detaljnije obrađuje Bijelo polje, Bišće i Mostarsko blato. J. Cvijić (1926) u I i II knjizi geomorfologije, daje detaljniji prikaz geomorfološke građe ispitivanog područja, naročito planine Prenja za koju kaže da je jedna od naših najlepših planina. U periodu do 1918. godine, na ovim područjima radili su brojni istraživači, čija su istraživanja imala uglavnom informativni karakter, izuzimajući radove F. Katzera koji u ovom vremenu intenzivno radi na prikupljanju geoloških podataka sa ovih terena. F. Katzer (1918) u monografiji o fosilnim ugljevima Bosne i Hercegovine, obrađuje ugljene basene među kojima i ugljeni basen Mostara, za kojeg smatra da je oligomiocenske starosti. Pored ovoga, Katzer je dao mnogo podataka o razvoju mezozojskih sedimenata kao i eocenskih sa ispitivanog područja. Jakšić T. 1928. godine, radeći na boksitnim ležištima okoline Mostara dolazi do zaključka, da je njihov postanak vezan za procese karstifikacije i da su sva ta ležišta iste starosti. Detaljno opisuje ležišta u području Širokog Brijega i Ugrovače. Marić L. 1928. godine, opisuje masiv Gabra kod Jablanice i smatra da pripada pretrijaskoj starosti, jer kako on navodi nema nigdje promjenjenih sedimenata na kontaktnoj zoni. Petković K. u intervalu od 1930. i 1931. godine, objavljuje geološku kartu Kraljevine Jugoslavije u R 1: 1 000 000 na osnovu do tada objavljenih i neobjavljenih podataka Geološkog zavoda u Beogradu i Zagrebu. Za terene koje obuhvata list Mostar pri izradi pomenute karte K. Petković najviše je koristio kartu A. Bittnera. Simić, Čubrilović, Mikinčić i Jovanović (1939), pišu o geološkim odnosima na ispitivanom terenu. Ovu kartu je 1953. godine, reambulirao (sjeverni obod) i objavio R. Jovanović. Po ovoj karti veliki dio terena Prenja i Čvrsnice pripadao je gornjokrednim naslagama. Međutim, našim ispitivanjima je utvrđeno da pripada juri i donjoj kredi. Pomenuta karta ima pregledni značaj. Tektonska interpretacija nije vršena. Za nas je ova karta bila jedina baza u početku naših radova na listovima Mostara, a također koristili smo i karte listova Travnik i Ljubuški koje su štampane 1929. godine i list Sarajevo R 1 200 000 (1906. godine). Roglić J. 1957. i 1960. godine, sa ovog područja obrađuje glacijalne i morfološke oblike koji se sreću na visokim hercegovačkim planinama. Jovanović R. i Pamić J. (1959/60) godine, pišu o pojavama kiselih magmatskih stijena na južnim padinama Prenja. Autori smatraju da je došlo do hladnog prodora granitskih stijena u zoni velikog porimskog rasjeda. Jovanović R. (1957) u pregledu razvoja mezozoika na teritorij i Bosne i Hercegovine,

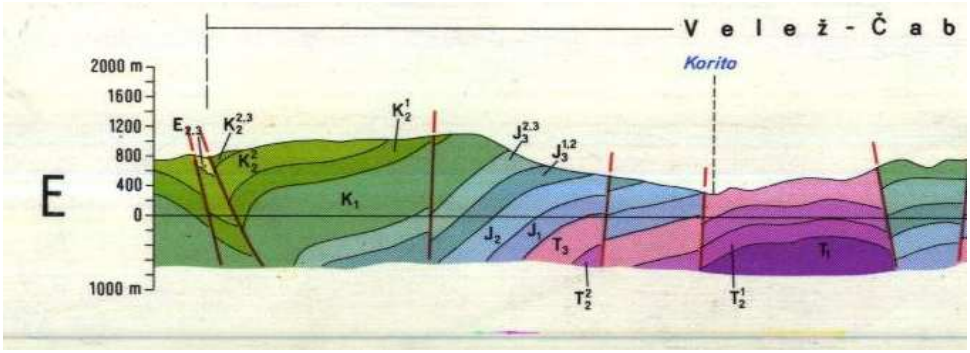
detaljno opisuje pojedina područja ovih kao i susjednih terena. Slišković T. i sa radnici (1962) daju geološku kartu koja obuhvata južne dijelove lista Mostar, čiji se podaci uglavnom poklapaju sa našom kartom. U novije vrijeme sa ovog dijela terena urađene su dvije doktorske disertacije i to: Behlilović S. (1967) "Geologija Čabulje planine i Hercegovine" i Čelebić Đ. „0 geološkim i tektonskim odnosima Konjic-Jablanica s naročitim osvrtom na pojave željeznih ruda". U Fondu stručnih dokumenata Geološkog zavoda u Sarajevu, nalazi se veliki broj izvještaja starijeg i novijeg datuma, koji se odnose na ispitivano područje, a tretiraju različitu geološku problematiku. Sredinom 2011. godine A. Suljagić i N. Halilčević vrše izradu Projekta detaljnih geoloških istraživanja tehničko – građevinskog kamena krečnjaka u istražnom prostoru „Debelo Brdo“, kod Mostara.

2.4.1. Geologija šire okoline

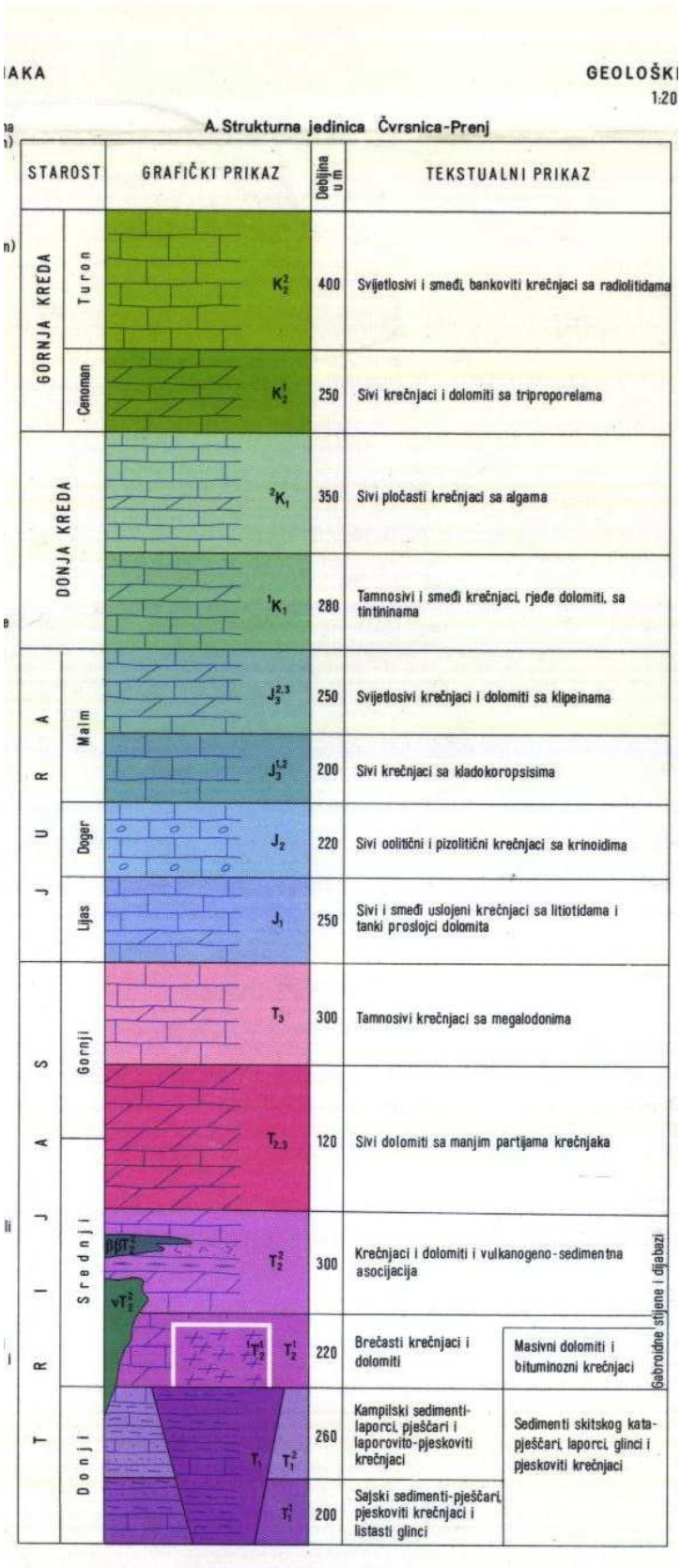
Na području šire okoline istražnog prostora krečnjaka “Debelo brdo” a prema podacima OGK list Mostar R 1 : 100 000 izdvojeni su krečnjaci kredne, jurske i gornjotrijaske starosti, slike 2, 3 i 4.



Slika 2. Pregledna geološka karta šireg područja istražnog prostora krečnjaka „Debelo Brdo“



Slika 3. Geološki profil



Slika 4. Geološki profil

Gornji trijas (T_3)

Sedimenti gornjeg trijasa izdvojeni su u oblastima Prenja, Boračke drage, Velike kape, Crne gore i Crnog polja. Predstavljeni su sivim, svjet1osivim i bijelim bankovitim i masivnim krečnjacima, mjestimično prožetim crnim pločastim bituminoznim krečnjacima idolomitima Strukture su kriptokristalaste, čiji sadržaj $CaC0_3$ je jako visok i prelazi 98%. Nerastvoren ostatak je obično od organske glinovite materije i zrna kvarca. U krečnjačkim partijama gornjeg trijasa, pored velikog broja· presjeka megalodona od kojih uslijed slabe očuvanosti nijesmo mogli odrediti nijednu vrstu; nađene su upreparatima mikroforme: *Thaumatoporella parvovesiculifera, Vidalina sp.,* kao i sitne lituolide. Donju granicu ovog stratigrafskog člana čine dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa, dok je gornja granica postupan prelaz prema donjoj juri. Debljina im iznosi oko 400 m.

U području Drežnice i Kuta, Porima i Rujišta, gornji trijas je zastupljen facijom svjetlosivih, jako trošnih bankovitih i masivnih dolomita. Preko ovih sedimenata leže krečnjaci, dolomiti sa lijaskom faunom. U dolini Drežnice, ispod dolomita gornjeg trijasa, leže krečnjaci i dolomiti sa tvorevinama vulkanogeno-sedimentne asocijacije srednjeg trijasa, dok je gornja granica postupan prelaz prema lijasu.

Donja jura (J_1)

Naslage donje jure leže konkordantno preko krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Izdvojene su u području planine Plase, sjevernih padina Prenja, Oblja i Rujišta, zatim kod Kute i Drežnice. Na planini Plasi, Prenju, ObIju i Rujištu, donjojurske naslage predstavljene su kripto i mikrokristalastim krečnjacima, preko kojih se nastavljaju grudvasti krečnjaci sa malim proslojcima dolomita, oolitičnih i pseudooolitičnih krečnjaka i litokalkarenita. U najnižim dijelovima lijaskih sedimenata, predstavljenih uslojenim i bankovitim, sivim, često bituminoznim krečnjacima, nije nađena karakteristična fauna, dok u nešto višim dijelovima dolaze litiotisi, a u završnim horizontima lijasa, česti su nalazi brahiopodske faune, koja karakteriše prelazne slojeve prema dogeru - srednja jura. Lijaske krečnjake odlikuje visoki sadržaj $CaC0_3$ (oko 99 %) i male količine nerastvorenog ostatka. Boje su: sive, tamnosive, mrke i žućkaste. Lijepo su uslojeni. Debljina slojeva se kreće od 10 do 60cm. Na planini Plasi, Prenju, Sivadiji iz lijaskih sedimenata određeni su: *Lithiotis problematica, Conchodus pumilus, Conchodus sp., Modiala schaurothi*. Iz najviših horizonata lijasa koji dijelom prelaze i u srednju juru određeni su: *Entolium proeteus, Chlamys textoria,*

Pentacrinus sp., Rynchonella sp., Pecten sp., Zeilleria sp. Iz mikropaleontoloških proba iz rejona Sivadije gdje se ne zapaža makrofauna određene su: *Palaedasycladus mediterraneus, Lituosepta recoarensis, Vidalina martana, Orbitopsella praecursor.* U području Drežnice i Kuta, lijaski sedimenti su predstavljeni pločastim, sivim krečnjacima sa proslojcima dolomita. Krečnjaci su jako karstifikovani i često prožeti žicama ka1cita. Iz ovih sedimenata određena je slijedeća fauna: *Orbitopsella praecursor, Haurania amiji, Palaeodasycladus mediterraneus, Thaumatoporella parvovesiculifera.* Od makrofaune iz ovih lokalnosti česti su nalazi: *Lithiotis problematica* kao i brojni presjeci drški krinoida *Pentacrinus sp.* Kod Zimlja u podnožju Rujišta najniži dijelovi lijasa predstavljeni su sivim, lepo uslojenim dolomitima. Više dijelove izgrađuje oolitični i pseudooolitični krečnjaci sa brojnim presjecima pentakrina. Donju granicu donjojurskih naslaga čine megalodonski krečnjaci, dok gornju čini postupan prelaz prema dogeru, akarakteriše je pojava brahiopodske faune. Debljina naslaga donje jure na ispitivanom terenu iznosi oko 280 m.

Srednja jura (J_2)

Naslage srednje jure izdvojene su u svim napred navedenim lokalnostima donje jure. Leže konkordantno preko donjojurskih sedimenata. U najnižim horizontirna u području Plase i Prenja, srednjojurske tvorevine predstavljene su oolitičnim i pseudooolitičnim krečnjacima, kalkarenitima i litokalkarenitima sa manjim proslojcima dolomitičnog krečnjaka i dolomita. Boje su: smeđe, tamnosive i sive i žućkaste. Dobro su uslojeni, debljina slojeva se kreće do 30 crn. Krečnjaci se odlikuju visokim procentom $CaC0_3$, anerastvoreni ostatak čini kvare, kalcedonska i silicijska materija. Nalazak brahiopodske faune koja karakteriše prelazne slojeve lijas-dogera a egzistuje dijelom i u dogeru, kao i nalazak mikrofaune: *Protopeneroplis striata,* kao i neke kodiacee - *(Pseudocodium convolvens),* koji zalazi jednim dijelom i u najdonji malm, može se sa sigurnošću tvrditi da je srednja jura i u ovim dijelovima Dinarida razvijena. Sličan razvoj konstatovan je i u području Drežnice, Kuta i Zimija, samo su na ovim mjestima rijetke pojave brahiopoda a preovlađuju oolitični, pizolitični i pseudooolitični krečnjaci sa drškama krinoida. Debljina naslaga srednje jure na ovom prostoru iznosi oko 300 m.

Gornja jura

Gornjojurske naslage na ispitivanom terenu imaju veliko prostranstvo. Izdvajaju se dijelovi oksford -kimeridža i kimeridž-portlanda.

Oksford i dio kimeridža ($J^{1,2}_3$)

Konkordantno preko srednjojurskih sedimenata (u ranije opisanim lokalnostirna) leže krečnjaci i dolomiti u kojima su česte pojave *Cladocoropsisa.*

U nižim horizontirna zastupljeni su smeđi i sivi oolitični i pizolitični krečnjaci sa nekim neodredljivim algama i spužvama - vjerovatno predstavljaju ostatke sunđera i hidrozoa. Takođe su česti i presjeci korala (Plužne njive, južne padine Prenja). Preko ovog horizonta dolaze sivi, jedri, bankoviti jako karstifikovani krečnjaci u kojima su česte forme *Cladocoropsis mirabilis.* Završni horizonti ovog odjeljka na Plasi i Prenju, izgrađeni su od mikrokristalastih i grudvastih krečnjaka sa proslojeirna dolomita. Pored kladokoropsisa, u ovim područjima konstatovani su: *Pfenderina salernitana, Pfenderina trochoidea, Kurnubia velingsi, Kurnubia palasitniensis.* Nešto drugačiji razvoj ovog dijela gornje jure kol'istatovan je u centralnom dijelu terena od Drežnice preko Raške gore do Veleža. U antiklinali Drežnice, u nižim dijelovima gornjojurskih sedimenata, nalaze se grudvasti krečnjaci, zatim kripto i mikrokristalasti krečnjaci. Viši horizonti pretežno su izgrađeni od sivih uslojenih dolomita.

Potrebno je pomenuti da se partije dolomita javljaju negdje i u nižim dijelovima ovog stratigrafskog člana (Raška gora) dok u antiklinali Veleža oni dominiraju u odnosu na krečnjake. Krečnjaci sa kladokoropsisima, imaju visoki procenat $CaC0_3$. Nerastvoreni ostatak je najčešće glinovito organska supstanca, a rjeđe kvare. Debljina sedimenata ovog dijela gornje jure iznosi oko 250 m.

Dijelovi kimeridža i portlanda ($J^{2,3}_3$)

Preko prethodno opisanih sedimenata leže dolomiti i krečnjaci sa nerineama i klipeinama. I ovdje kao i u prethodnom odjeljku gornje jure konstatovani su različiti litološki razvoj i, tako na primer, u području Plase preko krečnjaka sa kaldokoropsisima leži dobro uslojena serija svjetlosivih, smeđih dolomita i dolomitičnih krečnjaka. U predjelu Prenja, preko kladokoropsijskih krečnjaka, dolaze svjetlosivi i bijeli masivni i bankoviti krečnjaci sa čestim presjecima nerinea: *Ptygmatis carpathica, Ptygmatis pseudobruntruntana, Phaneroptyxis moreana, Phaneroptyxi staszycii, Phaneroptyxis multicoronata*, zatim koralima - *Epistreptophyllum tithonicum i hidrozoima - Stromatoporcideama*. Ovdje je prisustvo klipeina vrlo rijetko. U rejonu južnih padina Prenja (Klenova draga), zastupljeni su mikro i kriptokristalasti krečnjaci svjetlosmeđe do žućkaste boje.

Dobro su uslojeni. U antiklinali Drežnice, Raške gore i Veleža preko krečnjaka i dolomita sa kladokoropsisima, leže partije sivih i žućkastosivih dolomita, dok se u višim dijelovima naizmjenično smjenjuju dolomiti i dolomitični krečnjaci u kojima se javljaju i slojevi grudvastih i kriptokristalastih krečnjaka. Krečnjaci imaju visok sadržaj CaC03 preko 99,5%. Sastojci nerastvorenog ostatka su glinovito-organska materija, a rjeđe kvarc. Dolomitska zrna sadrže pelitomorfne kalcitske inkluzije koje se nalaze između dolomitskih zrna, što predstavlja relikte prvobitne strukture. Ovo govori o sekundarnom dijagenetskom porijeklu ovih dolomita. Iz krečnjaka naprijed pomenutih lokalnosti određena je karakteristična mikroforma *Clypeina jurassica*. Debljina iznosi oko 300 m.

Kreda

Sedimenti krede imaju najveće prostranstvo na ispitivanom terenu i leže konkordantno preko jurskih sedimenata. Predstavljeni su masivnim i uslojenim krečnjacima i dolomitima. Konstatovana je gornja kreda.

Gornja kreda

Jugozapadni dio lista Mostar izgrađuju pretežno krečnjaci i dolomiti gornje krede u kojoj su izdvojeni slijedeći članovi:

Cenoman (K^1_2)

Preko sedimenata donje krede leže konkordantno sivi i smeđi krečnjaci idolomiti cenomana. Izdvojeni su u području planine Čabulje, Veleža, Jasenjana kao i manje partije oko Izbičnog, Crnača i Lištice. Na svim pomenutim lokalitetima ovi su sedimenti predstavljeni grudvastim, pseudooolitskim foraminiferskim krečnjacima, biokalkarenitima i proslojeima dolomita, na nekim mjestima dolomiti dominiraju u odnosu na krečnjake (Lištica, Crnač, Čabulja). Krečnjaci sadrže veliki procenat $CaC0_3$, dobro su uslojeni, mahom kristalasti i jedri. Veoma su oskudni makrofaunom. U pojedinim dijelovima nađeni su i presjeci tankih ljuštura lamelibranhiata i gasteropoda koje nijesmo mogli odrediti. Od mikrofaune upreparatima iz ovih sedimenata određeni su: *Aeoltsacus zncostans, Lacrymorphus globosus i dazikladacee pzanella turglda*, zatim mnogobrojne valvulamine, miliolide i druge. Prema superpoziciji i paleontološkim odredbama izdvojeni sedimenti prikazani su kao cenomanski. Debljina se kreće oko 250 m.

Cenoman (K^1_2?)

Jedna manja partija ovih sedimenata izdvojena je sjeverno od Striževa i Perućca, predstavljena sivim i tamnosivim dolomitima, pločastim i jedrim krečnjacima sa čestim proslojcima crnih bituminoznih krečnjaka i laporaca. Krečnjaci posjeduju visok sadržaj $CaC0_3$, a dolomiti su i ovdje sekundarnog porijekla. Sedimemi su dobro uslojeni. Debljina slojeva ne prelazi preko 10 cm. Donja granica im je tektonska prema trijasu, dok gornja predstavlja postupan prelaz u svjetlosive bankovite i masivne krečnjake sa rudistima. Ova partija slojeva izdvojena je kao cenoman pod znakom pitanja, samo na osnovu superpozicije, jer u njima nije nađen nikakav paleomološki materijal. Inače, ovakav razvoj cenomana u ovim područjima do sada nije poznat. Debljina otkrivenog dijela iznosi oko 150 m.

Turon (K^2_2)

Izdvojen je na velikom prostranstvu planine Čabulje, Varde, Bogodola, Jasenjana, Veleža, kao i manje partije sjeverno i sjeveroistočno od Ličtice. Leži konkordantno preko cenomanskih krečnjaka i dolomita. U pojedinim lokalnostima gdje je to bilo moguće izdvojili smo dva superpoziciona člana u turonu. Na nekim mjestima turonske tvorevine kontinuirano prelaze u senon, tako da smo ih na karti prikazali kao djelove turona i senona. Zastupljen je facijom dolomita u nižim i svjetlosivim i bijeličastim bankovitim krečnjacima u višim dijelovima. Krečnjaci su obično organogeno-detritični, grudvasti sa proslojeima mikro i kriptokristalastih krečnjaka. Dolomiti su sitnokristalasti. Pored romboedarskih kristala dolomita, javljaju se i manje količine mikrokristalastog kalcita. Krečnjaci poseduju visok procenat $CaC0_3$, dok nerastvorni ostatak od glinovito-organski materijala i kvarca ne prelazi 2%. Pojedini horizonti predstavljeni su organogeno detritičnil krečnjacima sa hondrodontama i rudistima, koji često grade prave lumakele, naročito lijepo očuvana i bogata fauna nađena je na Brasini (Velež), Vardi i JZ podnožju planine Čabulje, odakle s određene slijedeće vrste: *Aleetryonza ef. polae, Chondrodonta miineonz, Chondrodonta joanna Iehtyosareolues blearmatus, Caprmula bOlSSyl, RadlOluelIa mlrabl!ls, Sauvagesia sharpei, Caprir ef. sehiosensis,* zatim. *Nerinea pseudonobilis, Nerinea sehiosensis, Ptygmatis requieni.* U rejonu Čabulje i Varde određena je: *Durania arnaudi, Durania sp., Distefanella bassani, Spha, rulites ef. patera, Hippurites (v.) rouseli* i drugi. Debljina opisanih sedimenata iznosi oko 400 m.

Alveolinsko-numulitski krečnjaci ($E_{1,2}$)

Leže konkordantno preko liburnijskih i diskordantno preko starijih sedimenata. Granica između ovih i liburnijskih slojeva postavljena je pojavom sitnih bubrežastih alveolina. Ovi sedimenti zastupljeni su u ranije pomenutim lokalnostima kao i na više izolovanim partijama sjeverno od Ličtice, Grabove drage, Izbična, južno od Mostara i Dobrča. Predstavljeni su uslojenim bankovitim i često masivnim krečnjacima. Krečnjaci su jedri, ko paktni, jako karstifikovani svjetlosive do bijele boje. U nižim nivoima preovlađuju sitne alv1 line i numuliti. U najvišim horizontima preovlađuju numuliti. Iz ovih sedimenata određene su slijedeće vrste: *Nummulites ataeieus, Nummulites elegans, Assilina exsponens, Orbitoli, complanatus, Alveolina ef. sehwageri, Alveolina parva, Rotalia ajf. viennoti, Nummulites atarie Nummulites milleeaput, Glommalveolina lepidula, Alveolina lepidula, Alveolina oblonga* i dr. Debljina ovih sedimenats se kreće oko 200 m.

Klastični sedimenti eocena ($E_{2,3}$)

Utvrđen je u uzanim sinklinainim područjima Izbična, Grabove drage, Goranaca i Dobrča. U ovim tvorevinama najviše su zastupljeni, pješčari, laporci, laporoviti i pjeskoviti krečnjački konglomerati i čisti krečnjaci. Cijela serija je sive boje. Granica među slojevima je jasno izražena. U sitnozrnim konglomeratima i pješčarima vrlo se često sreće gradaciona slojevitost. Tragovi paleotečenja, pronađeni su samo u odlomljenim komadima.. Uočena je i ritmička sedimentacija. U području Izbičnog uočavaju se horizonti sa različitim sekvencama, i to sekvence lapon i laporovitih krečnjaka koji preovlađuju nad krečnjačkim slojevima, zatim sekvence listas laporaca, pjeskovitih kalkarenita i vapnovitih pješčara koji u najvišim horizontima prelaze listaste pjeskovite laporce. Prema pojavi gradacione slojevitosti kao i nalazak tragova pah tečenja i ritmičke sedimentacije nesumnjivo je da cijela ova serija sedimenata ima karakterist: flišne sedimentacije. Ove naslage leže diskordantno preko krednih i paleogenih sedimenata gdje često dolazei do pojave boksita. U svim pomenutim lokalnostima vrlo su rijetki nalasci makrofaune, a od mikrofaune odredI su: *Nummulites milleeaput, Orbitolites eomplanatus, Glomalveolina lepidula, Nummulites a rieus* i dr. Debljina klastičnih sedimenata eocena je oko 100 m.

Kvartar

Od kvartarnih sedimenata izdvojene su : morene, aluvijum, deluvijum, jezerski i barski sedimenti, bigar, sipari i siparične breče.

Deluvijum (d)

Velike površine polja (Bijelo polje, Dugo polje, Donje i Gornje Zimlje) izgrađuju komadi i drobinski materijal koji vodi porijeklo od stijena koje izgrađujuobode ovih polja a donešen je riječnim tokovima kao i denudacijom sa okolnih terena. Ove tvorevine ne pokazuju nikakvu stratifikaciju.

Aluvijum (al)

Javljaju se u dolini Neretve, Lištice, Idbra, Drežnice i Bijele.Predstavljen je sitnim i krupnim šljunkom – rjeđe pijeskom, koji se javlja u nepravilnom proslojavanju sa čestim pojavama pjeskovitih glina.

Sipari i siparišne breče (s).

Koluvijum - Izdvojeni su na padinama Plase, Čvrsnice, Prenja, Veleža i Čabulje. Veliki dio ovih tvorevina nisu na karti prikazani uslijed malog prostranstva i debljine.

2.4.1. Kratak pregled geološke građe Hercegovine

U geološkom smislu područje Hercegovine izgrađeno je najvećim dijelom od karbonatnih sedimenata (kredni krečnjaci i manjim dijelom krečnjaci i dolomiti jure, te eocenski krečnjaci) i klasična naslaga tercijara. Šire područje istražnog prostora „Debelo Brdo“ pripada "navlaci visokog krša" u kojoj dominira tektonska jedinica Udrežnje Mostar - Lištica. Ova tektonska jedinica proteže se pravcem sjeverozapad-jugoistok sinklinalno područje Grabove drage i planine Varde, koja je jako izrasjedana kako rasjedima pravca sjeverozapad-jugoistok, tako i većim brojem rasjeda upravnim na ovaj pravac. Ova zona je uzeta kao strukturni elemenat za izdvajanje tektonske jedinice koju pratimo iz područja lista Nevesinje od Udrežnja preko Mostara i Lištice prema sjeverozapadu na list Imotski. Od većih struktura u ovoj jedinici utvrđena je antiklinala južno od Grabove drage koja na pojedinim mjestima ima inversan položaj prema sjeveroistoku, za razliku od svih struktura čije su aksijalne ravni polegle prema jugozapadu. Pored ove strukture važno je pomenuti sinklinalno područje Izbičnog Hrasna kao i antiklinalno područje Ugrovače. Sve ove strukture su pretežno iskraljuštane i obično su im sačuvana jugozapadna krila sinklinala i sjeveroistočna krila

antiklinala. U okviru ove jedinice izdvojena su dva bloka i to: blok Opine – Mostar i blok Knešpolje – Lištica. Blok Opine – Mostar karakteriše se blagim padovima. Većih strukturnih obika u njemu nema. Interesantno je istaći da sedimenti turona u ovom bloku imaju specifičan razvoj. Tu se javljaju globotrunkane u laporovitim krečnjacima u kojima se često nalaze i mugle rožnaca. Blok Knešpolje – Lištica ističe se intenzivnom ubranošću. Bore su različitih dimenzija, često polegle i raskinute. U ovom bloku konstatovan je veći broj reversnih rasjeda kao i rasjeda sa vertikalnim kretanjem krila. Na otvorenim profilima, prirodnim rascjepima i na prirodnim usjecima takođe nisu registrovani rasjedi. Osnovni elemenat strukturnog sklopa su pukotine pravaca pružanja jugozapad – sjeveroistok i sjeverozapad - jugoistok. Za ležište je karakteristična intenzivna ispucalost stijenske mase, naročito u površinskoj zoni. Visok stepen ispucalosti krečnjaka daje veoma povoljne uslove pri eksploataciji, čime se znatno smanjuje utrošak eksploziva pri miniranju.

2.5. Inženjersko-geološke karakteristike ležišta

Ležište krečnjaka „ Debelo Brdo „ pripada brdovitom terenu čiji najviši vrhovi ne prelaze visinu od 500 m. Obzirom da se radi o čvrstim stijenama sa stabilnim prirodnim kosinama nisu uočena nikakva klizanja terena. Od drugih inženjersko-geoloških pojava prisutni su erozioni kanali i erozioni usjeci, rascjepi i manji sipar. Postojanje pukotinskih sistema u ležištu kao i njhova različita orjentacija u prostoru, nemaju značajnijeg uticaja na stabilnost padina. Ove pukotine u inženjersko-geološkom pogledu znatno olakšavaju eksploataciju kamena u tehničke svrhe. Kako se radi o području sa srednjom količinom padavina neravnomjerno raspoređenih u toku godine i sa različitim intenzitetom, ređe dolazi do pojave bujičnih tokova.

2.6. Edefeske osobine

Posmatrano područje je poznato po geološko-litološkim i geomorfološkim osobinama,opisanim kao područje krša.U litološkoj gradi dominiraju mezozojski krečnjaci velike hemijske čistoće s preko 97% $CaCO_3$.Mineralni dio tla na kršu formira se iz glinene supstance (neotopivog ostatka) koji čni samo 1-2% mase stijene. Rastvaranjem krečnjaka osnovni je proces nastajanja zemljišta na matičnom supstratu.

2.7. Geološka građa i opis ležišta

Ležište je u potpunosti otkriveno. Za ležište je karakteristična intenzivna ispucalost stijenske mase, naročito u površinskoj zoni. Visok stepen ispucalosti krečnjaka daje

veoma povoljne uslove pri eksploataciji, čime se znatno smanjuje utrošak eksploziva pri miniranju. U južnom dijelu ležišta izdvojena je manja površina sipara, dok na granici na jugozapadnom dijelu istražnog prostora izdvojeni su proluvijalni nanosi koji su izgrađeni od komada i drobinskog materijala, koji vodi porijeklo od stijena iz neposrednog oboda, donešeni kratkim bujičnim tokovima. Krečnjaci su svjetlosive, sive i žućkaste boje, relativno čvrste i kompaktne građe. Pri udaru čekićem, lomi se na nepravilne komade hrapave prelomne površine, oštrih i čvrstih prelomnih ivica. Tanke rijetke žilice sadrže kalcit ili limonit žućkastosmeđe boje. Tekstura stijene je masivna, što znači da se ne uočava nikakva određena orijentacija minerala, niti ima bilo kakvih preferiranih pravaca koji bi uticali na mehaničke osobine. Struktura je mikrokristalasta do kriptokristalasta. Prelivena hladnom razblaženom HCl burno reaguje. Stijena je veoma jednostavnog mineralnog sastava. Osnovna masa stijene izgrađena je od mikrokristalastog kalcita i fino je dispergovana malom količinom laporovito-glinovite materije. Mikrokristalasti kalcitski matriks je veličine od 1-4 mikrona i praktično predstavlja muljeviti matriks. U preparatu izgleda kao gusta, slabo prozirna masa. Stijena ispresijecana je tankim žilicama sitnokristalastog, sparitskog kalcita koji je nastao naknadnom kristalizacijom. U nekim žilicama javlja se limonit, žućkastosmeđe boje, sam ili sa sparitskim kalcitom. Od primjesa sadrži: minerale glina, veoma sitna zrna kvarca sitnopsamitskih dimenzija, rijetka sitna zrna dolomita, oksida mangana i limonitisanog oksida željeza (hematit) koji stijeni mjestimično daje žućkastosmeđu boju. (Prilog 5 - Detaljna geološka karta).

2.8. Hidrogeološke karakteristike ležišta

U krečnjačkom masivu izražena je pukotinska poroznost. Podzemne vode se u masivu nalaze u vidu pojedinačnih ili međusobno povezanih pukotinskih izdana. Orijentacija pukotina je takva da omogućava brzo prodiranje oborinskih voda i njihovo dreniranje do površinskih tokova. U zoni ležišta nema stalnih potoka. Valja reći da potok Suhi do nosi samo naziv, tj. da praktično u njemu nema vode, osim u periodima vrlo intenzivnih padavina, koji drenira sve okolne vode, kojih u kišnim periodima ima u znatnim količinama. Hidrogeološki uslovi u ležištu su takvi da se eksploatacija može izvoditi nesmetano u skoro svim vremenskim uslovima. U hidrografskom pogledu ovaj teren je relativno siromašan površinskim vodenim tokovima. Glavni riječni tok šireg područja predstavlja rijeka Neretva.

2.9 Fauna

U ovom poglavlju dati su osnovni predstavnici faune šireg područja. Od ihtofaune rijeke Neretve kao najvećeg vodotoka ovog područja zastupljeni su uglavnom salmonidi i ciprinidi.

Predstavnici faune ovoga podrucja su: zec *(Lepus Europaeus*), vjeverica (*Sciurus vulgaris*) jež (*Erinaceus sp.*), lisica (*Vulpes vulpes*) i dr. Ornitofauna pripada tipičnim mediteranskim vrstama koje svoje stanište pronalaze širom mediteranskog područja Mediteranske ptice rasprostranjene u šumama, šumarcima, šikarama i kamenjarima su: jarebica grivnja (*Alectoris graeca*), kamenjar crnokrili (*Oenanthe hispanica*), grmuša staglić (*Sylvia hortensis*), grmuša bjelobrka (*Sylvia cantillans*), sjenica mrka (*Parus lugubis*), golub divlji (*Columbia livia*), grlica divlja (*Streptopelia turtur*), latavica pokućarka (*Hirudo rustica*), vrabac pokućar (*Passer domenisticus*), žuna zelena (*Picus viridis*), slavuj mali (*Luscina megarhynchos*), šljuka (*Lymnocryptes minimus*), škanjac mišar (*Buteo buteo*), kobac pticar (*Accipter nizus*) te crni kos (*Turdus merula*) Od vodozemaca potrebno je spomenuti: žuti mukač (Bombina variegata) , obični davdežnjak (*Salamandra salamandra*), obična žaba krastača (*Bufo bufo*) i kreketuša gatalinka (*Hyla arborea*). Predstavnici Herpetofaune i Batrahofaune ovog područja su: sivi gušter (*Lacerta agilis*), zelembać (*Lacerta viridis*) i sljepić (*Anguis fragilis*), od familije zmija (*Ophidia*) mogu se sresti bjelouška (Natrix natrix), smuk (*Coluber longissimus*) koje pripadaju neotrovnicama. Od otrovnica mogu se sresti: poskok (*Vipera ammodytes*), planinski šargan (*Vipera macrops*) i šarka (*Vipera berus*). Faunu kukaca čine različiti oblici a zastupljeni su: tulari, mravi, gubar, žototrba, veliki i mali mrazovac, surlaši i kukavičije suze. Od pauka nalaze se *Argipe lobata*, *Argipe brunichi*, *Lycosa apuliae*, *Neobisium spelaeum*, nepravi pauci su veliki *Trogulus*, *Ishiropsalis* oblici i *Nelima troglodytes*.

2.10. Flora

Mijenjanje klimatskih i edafskih prilika uzrokovalo je potpuno povlačenje šuma sa ovog područja čime je nastao krš sa manje povoljnih staništa što je dovelo do velikih promjena u sastavu flore. Cijeli lokalitet obuhvaćen je kršom kojeg na pojedinim dijelovima naseljavaju zelenika (*Phillyrea latifolia L.*) niske šume bijelog graba (*Carpinus orientalis*) šikare, bijelog graba i crnog jasena, šibljaci šipka (*Punica granatum L.*) draće (*Paliurus spina Chisti Mill*) i smreka (*Luniperus Oxycedrus*). U sloju grmlja nalazi se: drijen (*Cornus mas L.*), glog (*Crataegus monogyna Jacg. i C.oxyacantha L*) i crni trn (*Prunus spinosa L*). U prizemnom sloju rastu: koštrika

(Ruscus aculeatus L.), dubačac (Teucrium chamaedrys) i ciklama (Cyclamen neapolitanum Ten). Kao poslijednji regresivni stadij razvitka vegetacije nalaze se krške kamenjare s kaduljom (*Salvia officinalis L*), vrijeskom (*Satureia Montana L*),glavuljom (*Globularia belldifolia Ten*), te gole kamenjare s bjelušinom (*Inula candida L*) i lišajevima po kamenim gromadama. Izgled dijela flore na lokalitetu „Debelo Brdo" prikazan je na slici 5.

Slika 5. Vegetacija na lokalitetu istražno eksploatacionog područja *„Debelo Brdo"*

3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA, POGONA I POSTROJENJA I AKTIVNOSTI

Ležište krečnjaka „Debelo Brdo" kod Mostara je prirodno u potpunosti otkriveno. Ležište je ispresjecano sa četiri prirodna rascjepa dužine od 26 – 72 m i dubine od 4-8 m. Na osnovu Zakona o geološkim istraživanjima u HNK („Službene novine HNK„ broj: 7/11 i 11/13) i Zakona o geološkim istraživanjima F BiH („Sl. Novine F BiH", broj: 9/10 i 14/10), te Pravilnik o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima, (Sl. Novine F BiH", broj: 36/12), ležište krečnjaka kao mali dio velikog krečnjačkog masiva, svrstano je u I grupu, I podgrupu, a samim tim su definisane vrste i obim istražnih radova sa međusobnim rastojanjima, potrebnim za utvrđivanje klasa i kategorija rezervi. Definisanje dinamičkih parametara i karakteristika stjenskog masiva u zoni istržnog prostora "Debelo Brdo" u Vrapčićima kod Mostara, izvršeno je na jednom refrakciono seizmičkom profilu, dobivene su rezerve A, B i C_1. Konture rezervi "A" kategorije

određene su na osnovu prirodnih rascjepa, otkrivenosti ležišta tj. da se čvrste krečnjačke stjene u zoni istražnog prostora nalaze na samoj površini stjenskog masiva, te na osnovu izvedenih refrakciono-seizmičkih istraživanja uz primjenu Delta-t-V metode. Detaljnim geološkim kartiranjem istražnih radova, došlo se do spoznaje o tome da ležište ima kontinuitet kako po pružanju tako i po padu. Konture rezervi "B" kategorije određene su na osnovu istražnih radova i ekstrapolacijom rastojanja predviđenih za "B" kategoriju (do 1/4 maksimalnih rastojanja za "B" kategoriju). U "C_1" su uvrštene mase krečnjaka čije su spoljne konture date na osnovu ekstrapolacije koja je iznosila maksimalno do 1/4 rastojanja između istražnih radova predviđenih za C_1 kategoriju. Na osnovu poznavanja ležišta rasporeda istražnih radova, odlučeno je da se pri proračunu rezervi krečnjaka primjeni metoda vertikalnih paralelnih profila koja u ovom slučaju obezbjeđuje najveću moguću tačnost, a za kontrolu proračuna uzeta je metoda blokova. Potrebno je napomenuti da je obračun rezervi krečnjaka vršen do kote 165 m.n.v. na na obračunskom profilu 1-1^{I} do kote 223 m.n.v. na obračunskom profilu 7 -7^{I}, te da su potencijalne rezerve krečnjaka C_2 kategorije, utvrđene analogijom sa poznatim dijelom ležišta. Sve obračunate rezerve svrstane su u bilansne jer se utvrđene mase krečnjaka mogu rentabilno eksploatisati postojećom tehnikom i tehnologijom otkopavanja. U tabeli 3 prikazan je pregled geoloških i eksploatacionih rezervi na ležištu građevinskog kamena krečnjaka „Debelo Brdo".

Tabela 3. Pregled geoloških i eksploatacionih rezervi na ležištu krečnjaka „Debelo Brdo"

Kategorija	Geološke rezerve (m^3)	Eksploatacione rezerve (m^3)
A	148 163	140 756
B	710 236	674 725
C_1	592 097	562 493
A+B+C_1	1 450 496	1 377 974

Na osnovu naprijed navedenih faktora, izabrani su sljedeći elementi za eksploataciju:

- visina etaže do 15 m,
- nagib radne kosine etaže 70^0,
- nagib završne kosine etaže 40^0,
- berma između radnih kosina od 12 – 25 m.

Nagib radne kosine je prilagođen nagibu minskih bušotina (70^0) iz razloga bezbjednosti spuštanja eksploziva u bušotinu (shodno Pravilniku o manipulaciji sa eksplozivima), te sigurnijeg rada mehanizacije na platou etaže. Radovi na eksploatacionom polju i separaciji odvijaće se prema Glavnom rudarskom projektu i tehničkom projektu primarne i sekundarne prerade krečnjaka te zakonskim propisima iz oblasti rudarstva**.**

Za dobivanje krečnjačke mase projektovane su sljedeće radne operacije :

- bušenje i masovno miniranje,
- usitnjavanje negabarita hidrauličkim čekićem,
- obaranje buldozerom minirane mase krečnjaka na osnovnu etažu na kojoj se vrši utovar u kamione,
- utovar miniranog materijala,
- transport rovne mase od mjesta utovara do prihvatnog bunkera postrojenja za drobljenje i klasiranje.

3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA EKSPLOATACIJE

Tehnološki proces eksploatacije sastoji se od radnih procesa:

- Bušenje minskih bušotina,
- Procesa miniranja,
- Potiskivanje odminiranog materijala na osnovni utovarni plato,
- Transport,
- Prerada kamena.

Za izvođenje tehnološkog procesa koristit će se strojevi kojima Investitor već raspolaže.

Bušenje i miniranje

Bušačko – minerski radovi predstavljaju glavni dio tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka i sastojaće se iz slijedećih radni procesa:

Bušenje minskih bušotina

- bušenje vertikalnih dubokih minskih bušotina,
- bušenje kratkih minskih bušotina,
- punjenje minskih bušotina eksplozivom.

Bušenje vertikalnih dubinskih minskih bušotina je sastavni dio metode miniranja "dubokog bušenja" – primarnog miniranja. Ova miniranja se izvode na radnoj liniji etaže (jedan red bušotina) pod uglom od 70^0 a na rastojanju od 2,70 m. Bušenje kratkih minskih bušotina izvodit će se kod izrade pristupnih puteva etažama kao i za druge svrhe po potrebi tehnološkog procesa. Dubina bušotine kreće se od 0,70 do 1,50 m.

Metode miniranja

Za primarno miniranje pomoću metode „dubokih'' minskih bušotina, buši se od gornjeg dijela etaže prema dole tj. Odozgo prema dole sa nagibom od 70 ° što ostavlja čisto i glatko čelo etaže poslije miniranja jer se odvaja stijena od masiva vrši po liniji bušotina. Minsko polje čine bušotine u jednom redu paralelno po ivici etaže sa međusobnim rastojanjem od 3 m i sa probušenjem ispod nivoa platoa etaže od 1 m. Linija najmanjeg otpora ''W'' je jednaka duž čitavog reda bušotina i iznosi 2,50 m.

Osnovne odlike ove metode su:

- Primjene kod visinskih etaža čime se postiže mogućnost kombinacije više vrsta eksploziva i primjene inertnog uloška i poretka ekspoloziva i iniciranja,
- Željena krupnoća miniranog materijala pogodnog za mehanički utovar,
- Obezbjeđuje se velika količina odminiranog materijala na jednoj etaži što omogućava optimalnu koncentraciju utovara i transporta,
- Plitke minske bušotine primjenjuju se pri otvaranju, razradi i izgradnji glavnog buldozerskog puta, prilatnih bulderskih puteva platoima – bermama, eksploatacionih etaža, kao i razrada eksploatacionih etaža

Bušenje i miniranje stijenske mase će vršiti zato osposobljena preduzeća s kojima "Trebović-Commerce" d.o.o. treba sklopiti odgovarajuće ugovore. Predviđeno je udarno-rotacioni sistem bušenja minskih bušotina. Odabrani raspored minskih bušotina, sistemi punjenja i paljenja mina, treba da osigura radno odvajanje supstance od masiva i to pod određenim nagibom, zatim najpogodniju granulaciju odvojene mase za utovar, preradu i bezbjedan rad zaposlenih i mehanizaciju. Bušenje i miniranje pod određenim uglom omogućava siguran rad odabranoj utovarnoj mehanizaciji. Pri tome nakon svakog miniranja kosinu etaže treba da pregleda KV kopač ili palioc mina i po potrebi izvršiti obaranje eventualno visećih komada uz obavezno vezanje pojasom kojeg trebaju da pridržavaju dvojica radnika na platou gornje etaže. Paljenje mina će se vršiti sa detonacionim štapinom ili električno paljenje sa šemom vezivanja prema skici, a u pogledu sigurnosti rada, predstavlja pouzdan sistem paljenja mina na površinskom kopu. Važno je da se osoblje koje radi na miniranju u potpunosti pridržava šeme vezivanja vodova detonacionog štapina na glavni vod. Tehnički rukovodilac pogona dužan je sastaviti pismena uputstva i ista uručiti licima koja rade sa eksplozivnim sredstvima i to uz pismenu potvrdu prijema. Primjenjena tehnika miniranja, raspored minskih bušotina i vrsta eksploziva će biti takva da će odvojeni materijal ostati na mjestu, tj. neće doći do rasipanja sirovine po okolini.

3.1. Rudarska mehanizacija i strojevi

Na lokalitetu krečnjaka „Debelo Brdo'' vrši će se iskop kamena koji se utovarivačem doprema do pokretne drobilice gdje stijenska masa usitnjava, a potom transportuje

kamionom do separacije ''Trebović-Commerce''. Na separaciji se dopremljeni kamen dalje prerađuje i koristi se kao agregat u proizvodnji betona.
Rudarska mehanizaciju i strojeve koje posjeduje investitor su sljedeći:

- Rovokopač ATLAS 1704LC, god.pr. 2000,
- Utovarivač ULT, god.pr. 2001,
- Čeljusna drobilica Jaw Crusher MFL,
- Kamion/kiper MAN 32.364, nosivost 18,5 tona,
- Kamion/kiper MAN 32.403, nosivost 19,1 tona,
- Kamion/kiper MAN H 38, nosivost 23,98 tona,
- Kamion/kiper Mercedes benz 3343, nosivost 13,3 tona.

Utovarna mehanizacija i transportna oprema ima turbo-dizel motor sa zračnim hlađenjem i izravnim ubrizgavanjem goriva čime se nastoje ispuniti zahtjevi za zaštitu okoline kao i europske propise o izduvnim plinovima.

3.2. Objekti logistike i pomoćni objekti

Svi građevinski objekti koji su planirani na kamenolomu ,,Debelo brdo'' biti će kontejnerskog tipa. Predviđeni su kontejneri za smještaj radnika, materijala i radionica za održavanje opreme. Pozicije navedenih kontejnera će biti takve da ne smetaju budućoj eksploataciji kao i kao i da ne doprinose negativnom uticaju na okolinu. Za početak eksploatacije kontejneri će biti privremeno smješteni na proširenju puta na ulazu u samo ležište. Nakon izrade radnog platoa kontejneri će biti smješteni na radnom platou.

Za rad linije drobljenja i prosijavanja koristit će se električna energija. Oprema za transport će koristiti dizel goriva, snabdjevanje dizel gorivom strojeva regulirano je ugovorom (Prilog 6 - Ugovor br. P203/2012 od 25.02.2012).

Utovar i odvoz materijala do seperacije

Predviđen je utovar rude sa hidrauličnim bagerima i hidrauličnim utovarivačem.Tehnički rukovodilac pogona treba da izradi uputstvo o utovaru i transportu, pri čemu treba da vodi računa da se zabrani kretanje ljudi u krugu utovarne mašine, da se pridržavaju signalizacija u skladu sa propisima, da se uvede dnevnik za mašine i odrede pokazatelji koje je dužan da vodi rukovodilac. Važno je da se kamion prilikom utovara postavlja tako da kašika utovarne mašine prenosi se preko karoserije, a ne preko kabine kamiona. Rukovodilac utovarne mašine i vozač

kamiona moraju se za početak i završetak utovara sporazumijevati zvučnim signalima. Vozač kamiona treba da se pridržava propisane brzine vožnje na etažama i priključnim putevima.

Mjere zaštite

Prije početka rada nadzorno lice, ovlašteno od tehničkog rukovodioca dužno je pažljivo i detaljno pregledati radilište, a mjesto gdje će se odvijati rad. Ako se tom prilikom uoče nedostaci koji mogu ugroziti okolicu i ljude, organizuje se rad na otklanjanju uočenog, pa tek nakon potpunog osiguranja svih propisanih mjera nastaviti rad. U dnevnike rada mašina i postrojenja obavezno se unose nalazi redovnih i periodičnih pregleda, izvršena popravka i drugi tehnički podaci. Upravljanje svim mašinama i opremom može biti povjereno isključivo osobama kvalifikovanim za taj posao. Tehničko osoblje na ležištu mora imati plan protivpožarne zaštite u slučaju izbijanja požara. Taj plan mora biti usaglašen sa Zakonom o zaštiti požara. Svi radnici moraju biti dobro obučeni u rukovanju protivpožarnim aparatima što se periodično provjerava od stručnih lica. Na svim mašinama mora biti protivpožarni aparat u toku njenog rada.

Mogućnost plasmana

Najveći dio proizvodnje svih frakcija planiran je za vlastite potrebe preduzeća „Trebović Commerce" d.o.o. Mostar kao agregata za proizvodnju betona i betonskih proizvoda. Plasman gotovih betonskih proizvoda vezan je za znatno šire tržište, tako da se ne očekuju veći problemi. Jedan dio proizvodnje će biti plasiran kao tampon materijal na lokalnom tržištu za izgradnju lokalnih makadamskih saobraćajnica.

Društveno – ekonomski faktori

Ležište krečnjaka kao mineralna sirovina koja se primjenjuje u građevinarstvu i u putogradnji je od većeg značaja za općinu Mostar koja se može svrstati u umjereno razvijene općine u BiH. Za eksploataciju krečnjaka postojaće uslovi za zapošljavanje određenog broja radnika različite kvalifikacione strukture. Samim zapošljavanjem radnika ostvariće se pozitivan uticaj na porast standarda i bržeg privrednog razvoja ovog kraja. Eksploatacijom ležišta neće biti ugroženi stambeni objekti i izvorišta pitke vode.

4. OPIS OSNOVNIH I POMOĆNIH SIROVINA, OSTALIH SUPSTANCI I ENERGIJE KOJA SE KORISTI ILI KOJU PROIZVODI POGON I POSTROJENJE

Sve materijale koji će se koristiti u procesu eksploatacije i prerade krečnjaka možemo podijeliti na prirodne i industrijske. Prirodni materijal čini kamen (krečnjak) svjetlosive, sive i žućkaste boje, relativno čvrste i kompaktne građe. Pri udaru čekićem, lomi se na nepravilne komade hrapave prelomne površine, oštrih i čvrstih prelomnih ivica. Tanke rijetke žilice sadrže kalcit ili limonit žućkastosmeđe boje. Tekstura stijene je masivna, što znači da se ne uočava nikakva određena orijentacija minerala, niti ima bilo kakvih preferiranih pravaca koji bi uticali na mehaničke osobine. Mikroskopska analiza pokazuje da je stijena veoma jednostavnog mineralnog sastava. Praktično, kalcit je zastupljen preko 92 %. Struktura je mikrokristalasta do kriptokristalasta. Stijena je jednostavnog mineralnog sastava. Osnovna masa stijene izgrađena je od mikrokristalastog kalcita i fino je dispergovana malom količinom laporovito-glinovite materije. Mikrokristalasti kalcitski matriks je veličine od 1-4 mikrona i praktično predstavlja muljeviti matriks. U preparatu izgleda kao gusta, slabo prozirna masa. Stijena je ispresijecana tankim žilicama sitnokristalastog, sparitskog kalcita koji je nastao naknadnom kristalizacijom. U nekim žilicama javlja se limonit, žućkastosmeđe boje, sam ili sa sparitskim kalcitom. Od primjesa sadrži: minerale glina, veoma sitna zrna kvarca sitnopsamitskih dimenzija, rijetka sitna zrna dolomita, oksida mangana i limonitisanog oksida željeza (hematit) koji stijeni mjestimično daje žućkastosmeđu boju. Na osnovu rezultata hemijskih analiza (Rudarsko – geološko – građevinski fakultet u Tuzli 2013 godine.) može se zaključiti da su ispitivane stijena sa lokaliteta "Debelo Brdo", mikritski krečnjaci (mikriti). U tabeli 4 prikazan je hemijski sastav stijenske mase sa lokaliteta "Debelo Brdo".

Tabela 4. Hemijski sastav stijenske mase sa lokaliteta "Debelo Brdo"

m/m (%)								
Gubitak žarenjem	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	$CaCO_3$	$MgCO_3$	SO_3
41,39	0,28	0,21	0,83	54,51	0,32	97,02	0,93	0,05

- Sadržaj hlorida 0,055%,
- Sadržaj sulfida i sulfata 0,12%,
- Sadržaj ukupnog sumpora 0,22%.

Prosječne vrijednosti ispitivanih fizičko-mehaničkih uzoraka (Rudarsko – geološko – građevinskom fakultetu u Tuzli 2013. godine) krečnjaka su slijedeći:

Čvrstoća na pritisak u suhom stanju ..... 103,50 Mpa

Čvrstoća na pritisak u vodozasićenom stanju ..... 96,22 Mpa

Zapreminska masa..... 26,69 g/m^3

Upijanje vode..... 0,15 %

Poroznost..... 7,39 %

Postojanost na mraza (gubitak mase Na_2SO_4)..... 3,69 %

Otpornost na habanje (Los Angeles koeficijent %)..... 30,03%

Otpornost stijene na habanje struganjem (cm^3 / 50 cm^2) 26,33

Rezultati ispitivanja frakcija agregata

frakcija 0-4

Frakcija 0-4 zadovoljava tražene uslove kvaliteta za spravljanje betonskih mješavina.

frakcija 4-8

Frakcija 4-8 zadovoljava tražene uslove kvaliteta za spravljanje betonskih mješavina uz određene korekcije.

frakcija 8-16

Frakcija 8-16 zadovoljava tražene uslove kvaliteta za spravljanje betonskih mješavina uz određene korekcije.

frakcija 16-32

Frakcija 16-32 zadovoljava tražene uslove kvaliteta za spravljanje betonskih mješavina.

Na osnovu provedenih laboratorijskih ispitivanja može se zaključiti da kameni agregat sa ležišta ''Debelo Brdo'', kod Mostara, zadovoljava tražene standarde po pitanju upotrebljivosti, uz određene korekcije na sitima 4 i 8, i to u slijedeće svrhe:

- Kao kompozitni materijal u proizvodnji betonskih mješavina za cementne betone klase BI (MB 10, 15, 20, 25, 30).
- Kao kompozitni materijal u proizvodnji betonskih mješavina za cementne betone klase BII.
- Za proizvodnju betonske galanterije.

Kao kompozitni materijal u proizvodnji mješavina namijenjenih izradi gornjih nosivih slojeva od bituminoznih materijala (BNS) kolovoznih konstrukcija puteva.

U svrhu korekcije kvaliteta treba popraviti sita ili izvršiti naknadno prosijavanje frakcije 8 – 16 mm kako bi višak prešao na frakciju 4 – 8 mm i tako popraviti, obje frakcije.

U ispitivanim uzorcima nisu primjećeni sastojci koji mogu biti štetni za fizičko-mehanička svojstva, odnosno trošna ili izmijenjena mineralna zrna. Od primjesa sadrži veoma sitna zrna kvarca, dolomita, piroluzita i minerale glina. Oksidi mangana i limonitisani oksidi željeza (hematit) prisutni su u tragovima, dakle u količini koja ne može prouzrokovati razaranje betona ili koroziju armature u betonu.

Industrijski materijali su: energent (dizel-gorivo) i maziva neophodna za rad tehnološke opreme na eksploataciji i preradi kamena, te eksplozivna sredstva.

Dizel gorivo je najzastupljeniji materijal koji će se koristiti u radu rudarske mehanizacije i transportnih sredstava kod eksploatacije, prevoza i prerade kamenih agregata. Dizel gorivo je standardnog kvaliteta i obezbjđivati će se od ovlaštenih benzinskih pumpi. Na lokaciji kamenoloma nije predviđeno utakanje goriva, s obzirom da će se to vršiti u skladu sa sklopljenim ugovorom (Prilog 6). Dizel gorivo koje će se koristiti za pogon strojeva je slijedećih karakteristika:

Naziv:	DIESEL FUEL OIL EN 590
Glavna opasnost:	zapaljivost
Dodatna opasnost:	-
Agregatno stanje na 20 ^{0}C:	tekućina
Gustina na 15 °C	829,00 kg/m^3
Kinematski viskozitet na 40 °C	2,2357 mm^2/s
Tačka mržnjenja	- 17 °C
Tačka paljenja	60 °C
Sadržaj pepela	0,001 % m/m
Sadržaj vode	< 30 mg/kg

Korozivnost (Cu, 50 °C, 3h)	1
Sadržaj sumpora	31 mg/kg
Sadržaj taloga	3,22 mg/kg
Oksidacijska postojanost	9,90 g/m^3
Miris:	specifičan miris, slično benzinu
Boja:	bezbojan, mutan, ali kao trgovački proizvod je obojen
Temperatura gorenja:	ca. 220 ^{0}C
Topivost u vodi:	netopiv
Topiv u:	miješa se sa organskim otapalima
Reakcija sa vodom:	-
Reakcija sa drugim materijama:	burna reakcija ili zapaljenje sa jakim oksidansima, moguće i paljenje
Akutna ekotoksičnost:	može vodene organizme, ribe i ptice oblijepiti i oštetiti; pitku vodu čini neupotrebljivom.

Dizel gorivo nije toksično, ne nagriza kožu, ne djeluju korozivno. Pare nisu otrovne ali djeluju ugušujuće na ljudski organizam ako se koncentracija kisika smanji ispod granice od oko 16%.

Na kamenolomu će se koristiti određene količine eksploziva, koji će se nabavljati kao standardizovani proizvod od ovlaštenih firmi i dopremati u skladu sa propisima koji regulišu transport i rukovanje eksplozivima. Usluge miniranja stijenske mase izvodiće se od strane specijalizirane firme (treća lica), dakle, investitor na predmetnoj lokaciji neće skladišti minsko-eksplozivna sredstva niti u vlastitoj režiji vrši miniranje. Eventualno neutrošeni eksploziv i eksplozivne materije će angažovani ovlašteni izvođač minerskih radova vratiti isti dan u vlastito skladište.

Snadbijevanje pitkom i industrijskom vodom će se vršiti angažovanjem mobilne cisterne. Na prostoru predmetne lokacije nema vodovodne mreže. U blizini lokacije nalazi se priključak za niskonaponsku elektroenergetsku mrežu, za rad čeljusne drobilice električna energija biće dovedena sa navedene mreže.

5. PRIRODE I KOLIČINE PREDVIĐENIH EMISIJA IZ POGONA I POSTROJENJA U OKOLINU (VODA, ZRAK I TLO) KAO I IDENTIFIKACIJA ZNAČAJNIJIH UTICAJA NA OKOLINU

Zaštita okoline u procesu eksploatacije mineralnih sirovina mora biti sastavni dio tehnološkog procesa od samog početka istraživanja, projektovanja i u konačnici eksploatacije. Ukoliko se mjere zaštite okoline ne provode kako u pripremnoj tako i u završnoj fazi eksploatacije kasnije mjere zaštite okoline teško je nadoknaditi čak i uz značajna finansijska ulaganja. Posljedica ne provođenja mjera je onečišćenje okoline koje može da pređe samoprečišćavajuću moć ekosistema, dugotrajno saniranje (prečišćavanje) kako bi se uspostavila narušena ekološka ravnoteža. Kamen kao osnovni materijal za graditeljstvo je se stoljećima eksploatiše sa različtih lokacija što za posljedicu ima uticaj na tlo, reljef, biljni i životinjski svijet i posredno mijenja izvorni pejzaž. Površinskom eksplotacijom kamena uspostavljeni ekosistemi se uništavaju a na njihovim mjestima se nastaju novi uslovi za staništa prazne jame, strme ogoljele padine, terase, manja uzvišenja nastala od jalovine i slično. Nakon završetka eksploatacije, tlo unutar tijela kamenoloma je trajno izmjenjeno i osiromašeno. Prirodnim procesima novo stanište naseljavaju otpornije vrste flore i faune čime se ponovno uspostavljaju stabilni ekosistemi. Prirodni procesi su spori, te kamenolomi posebno u kraškim područjima ostaju ogoljeni desetljećima. Zbog toga je neophodno izraditi projekat rekultivacije a zatim tehnickim i biološkim mjerama rekultivacije ubrzati tok uspostave takvog ekosistema koji će se uklopiti u već uspostavljene, prirodne u neposrednom okruženju kamenoloma koliko god je to realno moguće. Eksploatacija tehničkog kamena za proizvodnju mineralnih agregata različite frakcije obavljaće se prema tehnološkom procesu koji podrazumijeva upotrebu bušačih garnitura i rudarskih strojeva. Na osnovu navedenih aktivnosti, identificirani su sljedeći uticaji odnosno moguće emisije koje mogu imati negativni uticaj na okolinu:

- uticaj na kvalitetu zraka,
- uticaj na kvalitetu tla,
- uticaj na kvalitetu vode,
- uticaj na pejzažne karakteristike i
- uticaj na stanovništvo.

5.1. Uticaj na kvalitetu zraka

Tokom tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka na lokalitetu „Debelo Brdo" dolaziće do emisije prašine pri procesima bušenja, miniranja, potiskivanja stijenske mase sa radnih etaža, utovara, prijevoza i drobljenja (oplemenjivanja). Na emisiju prašine, odnosno koncentraciju prašine u zraku najveći uticaj će imati karakteristike bušače garniture, načina miniranja, utovarivača i drobljenja kao i načina vožnje radnih strojeva na kamenolomu. Bušenje minskih bušotina će se izvodi "suhim" putem a prema literaturnim podacima kod ovog bušenja vrši se emisija prašine u koncentraciji od 7 – 19 mg /m^3 pri čemu se izdvajaju frakcije prečnika 2,4 – 4,7 µm. Čestice prašine prečnika većeg od 150 µm po izlasku iz bušotine (pod uticajem komprimiranog zraka) naglo gube kinetičku energiju i talože se uz samu bušotinu. Čestice sitne frakcije, zavisno od inteziteta strujanja i vlažnosti zraka se raznose na manje ili veće udaljenosti od minske bušotine gdje će se taložiti ili ostati u lebdećem stanju. Prema istim izvorima, čestice prašine prečnika ispod 5 µm se talože u prečniku do 310 m udaljenosti od mjesta nastanka. Prašina nastala u procesu izvođenja navedenih tehnoloških operacija potječe od stijenske mase koja ima prosječan hemijski sastav dat u tabeli 5. Prašinu predstavljaju sitne čvrste čestice koje sa zrakom čine disperzni sistem, prema veličini mogu se podijeliti na: makroskopske čestice dimenzija > 10 µm koje se u disperznoj sredini talože prema Njutnovom zakonu kretanja, prašina mikroskopskih dimenzija veličine između 10 µm i 0,25 µm i čestice prašine dimenzija < 0,25 koje se ne talože i nalaze se u stanju haotičnog Braunovog kretanja. Čestice koje se ne talože uslijed jačeg zračnog strujanja mogu biti prenesene dosta daleko od mjesta nastanka. Većina čestica prašine se istaloži unutar eksploatacionog polja kamenoloma, dok za vrijeme sušnog perioda praćenog vjetrom može doći do njenog raznošenja i van granica kamenoloma, u ovom slučaju moraju se interne saobraćajnice orošavati vodom. Procjena emisije plinovitih polutanata iz dizel motora radnih strojeva na lokaciji kamenoloma izvršena je prema zahtjevima EURO I, EURO II, EURO III, EURO IV i EURO V za autobuse i teška teretna vozila a prema uputama datim u CORINAIR metodologiji preuzete sa EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007. Procjena emisije je određena prema zahtjevima EURO I, pri čemu je uzeta u obzir prosječna starost teretnih vozila (najnepovoljniji slučaj). Emisija izduvnih plinova iz bilo kojeg vozila zavisi od opterećenja vozila, nagiba putnih komunikacija unutar kamenoloma, vremena dostizanja radne temperature kao i vremena rada motora. U tabeli 5 su date granične vrijednosti emisije izduvnih plinova za autobuse i teška teretna vozila. Kao osnova proračuna uzet je maksimalan broj

radnih sati od 2300 h/god, u tabeli 6 prikazane su procjenjene vrijednosti specifične i godišnje emisije izduvnih plinova.

Tabela 5. Vrijednosti emisije izduvnih plinova za autobuse i teška teretna vozila a prema uputama datim u CORINAIR methodology.

	Polutant			
	CO	HC	NO_x	PM
EURO I, g/kWh	4	1,1	8	0,36
EURO II, g/kWh	4	1,1	7	0,15
EURO III, g/kWh	2,1	0,66	5	0,1
EURO IV, g/kWh	2,1	0,18	1,75	0,075

Tabela 6. Procjenjene vrijednosti specifične i godišnje emisije plinovitih polutanata

Stroj	Specifična emisija, kg/h				Godišnja emisija, t			
	CO	HC	NO_x	PM	CO	HC	NO_x	PM
Rovokopač ATLAS 1704LC	0,912	0,025	1,824	0,082	2,09	0,05	4,19	0,18
Utovarivač ULT	0,472	0,129	0,944	0,042	1,08	0,29	2,17	0,09
Kamion/kiper MAN 32.364	1,120	0,308	2,240	0,100	2,57	0,70	5,15	0,23
Kamion/kiper MAN 32.403	1,184	0,325	2,368	0,106	2,72	0,74	5,42	0,24
Kamion/kiper MAN H 38	1,160	0,319	2,320	0,104	2,66	0,73	5,33	0,23
Kamion/kiper Mercedes benz 3343	0,960	0,264	1,920	0,086	2,20	0,60	4,41	0,19
Ukupno	5,808	1,37	11,616	0,52	13,32	3,11	26,67	1,16

Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da pri najnepovoljnijem slučaju rada strojeva a prema zahtjevu EURO I doći će do emisije prije svega azotnih oksida a zatim i ugljik monoksida.

5.2. Uticaj na kvalitetu tla

Tlo na lokalitetu „Debelo Brdo“ nastalo je prirodnim procesima razlaganja kalcijum karbonata koji se pojavljuje u dva strukturno različita oblika, kalcit i aragonit, sa

krečnjakom se na ležištima javlja i dolomit $CaMg(CO_3)_2$. Kalcit ($CaCO_3$) kristalizira heksagonalno, ali kristali znatno variraju i često su veoma kompleksni. Kalcit je jedan od najčešćih i najviše rasprostranjenih minerala, naročito u sedimentnim stijenama. Aragonit ($CaCO_3$) se obrazuje romboidno pri posebnim fizičko – hemijskim uvjetima. Takođe, aragonit se formira i kroz proces biomineralizacije. Krečnjak se uobičajeno koristi kao termin za kompletnu sedimentnu stijenu koju čini kalcijum karbonat. Često se koristi kao sirovina za prirodni kalcijum karbonat. Na posmatranom lokalitetu uslijed skidanja površinskoj sloja tla i napredovanjem radnih etaža doći će do uništavanja horizonta tla sa matičnim supstratom u kome se nalazi pedofauna. U toku rada kamenoloma na kvalitet tla uticaće komunalni otpad ukoliko se nebude pravilno zbrinjavao. Procjenjeni sastav komunalnog otpada: karton, papir, PVC ambalaža, ostaci hrane itd. procjenjena količina komunalnog otpada je do 2 m^3/mjesečno). Otkrivka koja će nastajti prilikom eksploatacije krečnjaka odlagaće se na unutarnje odlagalište. Vrste otpada koje će nastati na kamenolomu „Debelo Brdo" određene su prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama ("Službene novine F BiH", br. 9/05.).

01	OTPAD KOJI NASTAJE KOD ISTRAŽIVANJA I KOPANJA RUDA, OD ISKOPAVANJA I DROBLJENJA KAMENJA I FIZIČKOG I HEMIJSKOG OBRAĐIVANJA RUDA
01 01	otpad od iskopavanja ruda
01 01 02	otpad od iskopavanja neželjezonosnih ruda
01 04	otpad od fizičke i hemijske prerade neželjezonosnih ruda
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ INDUSTRIJSKIH I ZANATSKIH POGONA I IZ USTANOVA UKLJUČUJUĆI ODVOJENO PRIKUPLJENE SASTOJKE)
20 01 01	papir i karton
20 01 39	plastika
20 03	ostali komunalni otpad
20 03 01	miješani komunalni otpad
20 03 04	muljevi iz septičkih jama
20 03 99	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način

Do onečišćenja tla može doći uslijed eventualnog curenja ili prosipanja ulja i maziva iz radnih strojeva (u slučaju mehaničkog oštećenja spremnika, uslijed njegove dotrajalosti ili namjernog probijanja). Ukoliko dođe do nekontroliranog izlijevanja pomenutih derivata nafte, potrebno je imati u vidu slijedeće. Ulje i pogonsko gorivo (dizel) gravitaciono prodiru kroz porozno tlo do nepropusnih slojeva, gdje se šire

horizontalno zagađujući podzemne vode. Iscurjelo rabljeno ulje nije sklono razljevanju po površini tako da su potrebne velike količine ovog polutanta koje mogu nastati samo pri rijetkim slučajevima.

5.3. Uticaj na kvalitetu vode

Na predmetnoj lokaciji do pojave vodotoka (potok Suhi do) dolazi samo prilikom obilnijih padavina. Navedeni vodotok se ulijeva u rijeku Neretvu. Nastale oborinske vode će sa platoa kamenoloma spirati sitne čestice prašine ali i eventualno iscurjelo gorivo i ulje. Nastala otpadna voda može prema tome biti opterećena sadržajem suspendiranim česticama tla a samo u rijetkim slučajevima, ukoliko bi došlo do većeg curenja dizel goriva, ulja i masti iz radnih strojeva ove vode mogu biti onečišćene navedenim materijama. Uticaj zauljenih otpadna voda na vodotoke predstavlja specifičan problem. Naftni derivati i u malim količinama onečišćuju vodu čineći je neupotrebljivom za piće, poljoprivredu i dr. Kod zagađenja otvorenih vodotoka, na površini se stvara tanki film koji sprječava prodiranje sunčeve svijetlosti u dublje slojeve vode, sprječava i rastvaranje kisika. Za fiziološke potrebe uposlenih na lokaciji će biti postavljene WC kabine čime će se izbjeći nastajanje komunalnih otpadnih voda. U toku procesa eksploatacije kamena ne nastaju tehnološke otpadne vode.

5.4. Uticaj na pejzažne karakteristike

Pod definicijom pejzaža određenog područja podrazumjeva se izgled nastao djelovanjem ili interakcije djelovanja prirodnih i ljudskih faktora, kakvim ga doživljava okolno stanovništvo. Pejzaž u odnosu na djelovanje čovjeka može biti potpuno prirodan, prirodan uz antropogene elemente ili potpuno antropogen izgled. Karakteristika pejzaža predmetne lokacije trenutno obilježava dijelom antropogena aktivnost koja se odnosi na procese istraživanja lokaliteta a kasnije izgled će biti potpuno izmjenjen formiranjem radnih etaža. Uticaj kamenoloma „Debelo Brdo“ na pejzaž moguće je ocijeniti korištenjem metodologije koja podrazumjeva razdvajanje na osnovne komponente: reljef, vegetaciju, izgrađenost/prirodnost i unos antropogenih elemenata.

Radovi na otvaranju kamenoloma i njegovim napredovanjem do projektovanih veličina trajno mijenjaju izgled pejzaža u estetskom smislu. Ove promjene su trajnog karaktera, jednom iskopan teren nemoguće je vratiti u početno stanje. Radovima se nepovratno mijenja geomorfologija lokacije stvaranjem zaravnjenog platoa

omeđenog strmim terasiranim kosinama etaža koje i nakon sanacije ostaju pod nagibom. Do uticaja na reljef doći će prije svega fizičkim odnošenjem stijenske mase, promjeni prirodne morfologije i stvaranju nove antropogene konfiguracije prije svega formiranjem radnih etaža. Na samoj lokaciji većinom je zastupljeno nisko žbunasto rastinje i strme padine čijim uklanjanjem će doći do trajnog negativnog uticaja na vegetaciju koji će trajati sve do provođenja projekta rekultivacije. Na osnovu ekspertne metode date u *L. Ortolano, Environmental Regulation and Impact Assessment, J. Douglas Porteus, Environmental Aesthetics*. Metoda se zasniva na razdvajanju elemenata pejzaža na koje zahvat ima uticaj. Na osnovu ocjena elemenata iz tabele 7 dobiva se rezultat kao srednja ocjena vrijednosti. Veći rezultat daje veći uticaj.

Tabela 7. Model vrjednovanja uticaja zahvata na pejzaž

Vizuelni elementi	Vizuelni podelementi	Indikatori	Bodovanje podelemenata	Rezultat
Kompaktnost pejzaža	Boja	Značajne razlike u bojama, nijansama, vrijednostima	visok 3 umjeren 2 nizak 1 nikakav 0	3
	Forma	Nepodudarnost,oblika zahvata sa okolnim	visok 3 umjeren 2 nizak 1 nikakav 0	3
	Linija	Uvođenje nepodudarnih linija, silueta,rubova	visok 3 umjeren 2 nizak 1 nikakav 0	3
	Tekstura	Nepodudarna tekstura, gustoća, redovitost ili oblik	visok 3 umjeren 2 nizak 1 nikakav 0	3
Kontrast	Preovladavajući zahvat Jedan od preovladavajućih zahvata Značajan zahvat Mali zahvat u odnosu na druge u neposrednoj blizini		visok 12 umjeren 8 nizak 4 nikakav 0	12
Prostorna dominacija	Pozadinski izgled pejzaža	Zahvat dominira ili je predominantan u kompoziciji pejzaža, ili je prominentno smješten u pejzaž; ili dominira nad morfologijom terena	dominantan 12 kodominantan 8 subdominantan 4 bez značaja 0	12

Nastavak tabele 7.

Vizuelna izloženost	Nivo izloženosti pogledima	dominantan 6 kodominantan 4 subdominantan 2 bez značaja 0	4
Broj posjetilaca	Broj ljudi koji bi potencijalno mogli vidjeti promjene	velik 12 značajan 8 nizak 4 beznačajan 0	4
Politika lokalne zajednice	Postoji politika estetskih vrijednosti 12 Ne postoji, ali može biti bitna zbog drugih djelatnosti 8 Indiferentnost prema zahvatu 4 Zainteresiranost prema zahvatu 0		4
Ukupni rezultat			48
Ukupni utvrđeni uticaj	Vrlo jak od 47 do 66 Značajan od 28 do 46 Umjeren od 9 do 27 Vrlo slab od 0 do 8		VRLO JAK

Na osnovu ukupno utvrđenog uticaja može se zaključiti da zahvat ima vrlo jak uticaj na pejzažne karakteristike područja.

5.5. Uticaj na stanovništvo

Osnovni mogući uticaj na stanovništvo ogleda se nepoželjnim oblikom zvuka (bukom) i imisijom prašine sa kamenoloma. Buka je prema općeprihvaćenoj definiciji nepoželjan oblik zvuka koji ometa rad i odmor. Uticaj buke na okoliš se može općenito podijeliti na: uticaj na ljude i uticaj na prirodu (životinje, biljke). Buka je posredni polutant a nastaje kao poslijedica rada strojeva, te rada i kretanja kamiona na kamenolomu. Buka na kamenolomu nastaće radom na: bušenju, miniranju, radom buldozera, utovarivača, kamiona i drobilice. Osnovni izvori buke su pogonski motori, te kontakti sa podlogom utovarnih i transportnih sredstava. Procjenjeni intenzitet buke od radnih i pomoćnih strojeva na kamenolomu je do 90 dB(A), dok prilikom miniranja se kreće i do 130 dB(A) ali je ova vrsta buke kratkotrajna (svega nekoliko

sekundi). Ukoliko se uzme u obzir da se nivo buke smanjuje sa udaljenosti i da je najbliži naseljeni objekat nalazi na udaljenosti od oko 1 km (zračne linije) uticaj buke neće imati negativan uticaj na stanovništvo. Kako će se radovi na kamenolomu odvijati u dnevnom periodu buka će biti privremena tokom osmočasovnog radnog vremena i povremena s obzirom na potrebu radnih strojeva. Najveći uticaj buka će imati na radnike angažirane na kamenolomu. Što se tiče sitnih čestica prašine za vrijeme sušnog i vjetrovitog perioda može doći do njenog raznošenja prema najbližim stambenim objektima, orošavanjem radnih površina smanjuje se ili potpuno eliminira njeno uskovitlavanje i raznošenje vjetrom. Pokretanje procesa proizvodnje na kamenolomu će otvoriti nova rada mjesta gdje investitor namjerava zaposliti određeni broj lokalnog stanovništva što predstavlja širi društveni značaj za općinu i sela koja gravitiraju budućem kamenolomu.

Uticaj na stanovništvo se prije svega ogleda kao psihološki utjecaj koji predstavlja skup sociooloških, psiho-fizičkih i okolinskih činilaca koji mogu imati pozitivan ili negativan uticaj na stanovništvo u blizini kamenoloma. Za tačnije utvrđivanje utjecaja na stanovništvo, potrebno je imati određene statističke podatke i duži vremenski rok ispitivanja određene skupine stanovništva. Najviše literaturnih podataka odnosi se na utjecaj različitih veličina čvrstih čestica. Sitnije čestice imaju veći negativni utjecaj jer prodiru dublje u respiratorni sistem i izazivaju veće smetnje. Literaturni podaci odnose se na čestice prečnika oko 10 mikrona (PM_{10}) i čestica manjih od 2,5 mikrona ($PM_{2,5}$), između kojih i oksida sumpora i azota ustanovljena određena funkcionalna zavisnost. Negativan psihološki utjecaj na stanovništvo može nastati u slijedećim slučajevima: povećanja intenziteta buke tokom eksploatacije, rasipanjem krutog otpada, povećanom zaprašenosti naročito u sušnom periodu.

Ovdje treba napomenuti i pojedine neopravdane strahove koji se mogu javiti kod stanovništva koji se mogu pripisati nedovoljnom informisanošću koji doprinose sindromu „NIMBY" ("ne u mom dvorištu") koji je prisutan još uvijek bez obzira na stepen ekološke osviješćenosti. Strukturu sindroma „NIMBY" određuju sljedeća obilježja:

- nedostatak povjerenja u lokalnu vlast i stručnjake,
- poremećaj načela pravednosti o ravnomjernoj raspodjeli rizika,
- opažanje uticaja predloženog projekta na zdravlje i opći način života u zajednici,
- problemi koji proizlaze iz tehničke racionalnosti i socijalne odgovornosti,
- problemi koji proizlaze iz nedostatka javnog učešća.

Sindrom „NIMBY" može se riješiti jedino pravilnim informisanjem stanovništva, što bi dovelo do razumijevanja cijelog sistema rada na kamenolomu. Imajući na umu opću sliku socijalnog aspekta ovog područja koja je nepovoljna, očekivani uticaj pokretanja rada kamenoloma je pozitivan, s obzirom da ovakve aktivnosti zapošljavanje kvalifikovanog i nekvalifikovanog stanovništva.

5.6. Ostali uticaji na floru, faunu i infrastrukturu

Predviđenom eksploatacijom kamena doći će do oslobađanja prašine, djelovanje vjetra na zaprašenost je značajan faktor na koji utječu veličina adhezione sile, oblik i disperzni sastav prašine u nataloženim slojevima, vlažnost prašine, brzina vjetra i dr. Povećanjem veličine čestica smanjuje se adheziona sila tj. Sitnije čestice se lakše lijepe jedna na drugu i time se smanjuje zaprašenost. Povećavanjem vlažnosti sloja prašine, povećava se adheziona sila i na taj način stvara otpor uzvitlavanju prašine. Najveći uticaj na vegetaciju prašina ima na listovima, na kojima stvara sloj koji smanjuje fotosintezu, a isto se tako može očekivati da će i određeni broj pora na listovima biti začepljen. Time biva smanjena i izmjena plinova između listova i okolnog zraka, što kao rezultat daje, svakako, u manjoj mjeri smanjenje količine sintetizirane organske tvari i smanjenje prirasta biomase drveća i prizemnog žbunja. Vegetacioni pojas smanjuje područje na koje se eventualna prašina može taložiti. Vegetacija smanjuje brzinu vjetra, osim toga predstavlja fizičku prepreku pa na oba načina smanjuje područje na kojem se može taložiti prašina. Prašina će uglavnom završiti na tlu i to tako što jedan dio te prašine odmah dospjeva na tlo, a drugi se dio zadrži na vegetaciji. Kada se radi o prašini koja nastaje od krečnjaka, ona povećava pH vrijednost tla. Plinoviti produkti sagorjevanja dizel goriva sadrže uglavnom okside nitrogena (NO_x), čvrste čestice, ugljik (IV) oksid (CO_2), ugljik (II) oksid (CO) i ugljikovodike (C_xH_y). Oksidi nitrogena, NO_x, nastaju reakcijom nitrogena i kisika na povišenim temperaturama. Ovi oksidi doprinose nastanku ozon i izazivaju zakiseljavanje zraka odnosno tla. Sitne čvrste čestice se, u prvom redu, se sastoje od čađi. Nastaju nepotpunim izgaranjem goriva i štetne su za organe za disanje, ukoliko udisanjem dospiju u urganizam. Ugljik (II) oksid, CO, također nastaje kao produkt nepotpunog sagorjevanja goriva. Kao toksična tvar se u vrlo malim količinama nalazi u emisiji plinova nastali sagorjevanjem goriva. Ugljikovodici, C_xH_Y, nastaju kao ostatni produkt sagorjevanja goriva. Ovi sastojci izduvnih plinova, zajedno sa oksidima nitrogena, dovode do nastanka ozona. Postojeće saobraćajnice kao i makadamski put

do kamenoloma radi povećanog saobraćaja morat će se održavati i po potrebi rekonstruirati. U manjem obimu moguć je nanos blata sa vozila i strojeva, prilikom izlaza sa pristupnog puta na asfaltni put.

5.7. Procjena nezgode i rizika po okolinu

Tokom tehnološkog procesa eksploatisanja stijenske mase može doći do nepredvidivih nezgoda što se prije svega odnosi na:

- tokom rada na strojevima može doći do ozljeda zaposlenih,
- nestručnim rukovanjem može doći do pojave požara na elektroinstalacijama radnih i pomoćnih strojeva (požari koji mogu nastati u fazi istraživanja su manjeg obima, za razliku od faze eksploatacije gdje se mogu očekivati nešto veći požari),
- tokom izvođenja radova na etažama, prijevoza kamena ili jalovine može doći do prevrtanja vozila.

Pri ovom tehnološkom procesu nema mogućnosti nastanka nesreća velikih razmjera. Prema Pravilniku o sadržaju o stanju sigurnosti, sadržaju informacija o sigurnosnim mjerama i sadržaju unutarnjih i spoljnih intervencija („Službene novine FBiH“, br.68/05), sam tehnološki proces kao i vrste i količine materija koje će se nalazi na kamenolomu ne mogu dovesti do nesreće velikih razmjera.

Na osnovu navedenog, može se zaključiti da rad na kamenolomu ne predstavlja rizik za okolinu zbog nepoželjnog događaja ili nezgode. Od mogućih nesreća koje mogu nastati su nezgode na radu, ili nesree zbog ''više sile'' (požar), a pri kojim nezgodama je neophodno postupati u skladu sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.

5.8. Uticaj nakon prestanka rada

Najveći uticaj kamenoloma na okolinu ogleda se u zauzimanje prostora u svrhu eksploatisanja i prijevoza kamenog materijala. Uslijed izvođenja neophodnih radova na formiranju i napredovanju etaža, dolazi do trajne promjene pejzaža u estetskom smislu. Otvaranje i razvitak eksploatacionog polja trajno mijenja njegovu izvornu i prepoznatljivu sliku. Odmah nakon prestanka eksploatacije potrebno je pristupiti rekultivaciji kamenoloma koja uključuje skup mjera i zahvata tehničke, agrotehničke i biološke prirode, kojima se oštećeno zemljište vraća u funkciju staništa autohtonih vrsta flore i faune. Nakon prestanka eksploatisanja prestaju i nepoželjni uticaj buke i prašine.

6. PRIJEDLOG MJERA ZA SPRJEČAVANJE ILI UKOLIKO TO NIJE MOGUĆE SMANJENJE EMISIJA IZ POSTROJENJA

Prijedlog aktivnosti i mjera kojima se postiže smanjenje emisije i mogući uticaji na okolinu navedeni su u tabeli 8 uz pretpostavku da se počnu implementirati od samog početka radova na otvaranju kamenoloma. Spisak navedenih aktivnosti i mjera preuzet je iz (Reference Document on Best Available Tehniques for Management of Tailings and Waste – Rock in Mining Activities, July 2004) koji je djelimično primjenjiv za predmetnu aktivnost kao i aktivnosti iz drugih BAT dokumenata koje su realno provodive a sve u cilju smanjenja negativnog uticaja kamenoloma na okolinu. Ovdje treba napomenuti da pomenutim BAT dokumentom nisu date posebne mjere za smanjenje upotrebe sirovina, vode i energije.

Provođenje mjera zaštite okoline u skladu sa ovim Zahtjevom, obezbijediće da eksploatacija i prerada krečnjaka na predmetnom lokalitetu ne utiče značajnije negativno na okolinu i da se ambijentalni uslovi okoline ne pogoršavaju, odnosno da se okolina ne zagađuje iznad propisanih normi i postavljenih zahtjeva za zaštitu okoline u ovom Zahtjevu za okolinsku dozvolu i važećim propisima o zaštiti okoline.

Prema preporukama datim u (EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2009 for Limestone and dolomite use) kao i austrijske agencije za zaštitu okoliša (EPA-Environmental Protection Agency), udaljenost drobiličnog postrojenja kamenih agregata od naselja treba da iznosi minimalno 100 m. Mjere planirane za monitoring proizvodnje (procesni monioring), nastanak otpada i emisija mogu se podijeliti na sljedeće aktivnosti:

- voditi urednu evidenciju u koju će biti upisani podaci važni za rad pogona (vrijeme rada ključne opreme), podaci o količini i načinu odlaganja nastalog otpada, količinu utrošenih sirovina i pomoćnih materijala,
- pratiti količine utrošenih, energenata, vode i električne energije,
- voditi evidenciju o godišnjoj proizvodnji i o poduzetim mjerama po zahtjevima iz okolinske i vodne dozvole i zahtjeva inspekcijskih službi,
- praćenje količine otkopane sirovine i količine nastalog agregata,
- voditi evidenciju o kvarovima opreme,
- vršiti redovnu kontrolu ispravnosti opreme,

- voditi evidenciju o pregledu opreme.

Tabela 8. Prijedlog mjera za sprječavanje i/ili smanjenje emisija u okolinu

Vrsta mjere	Spisak aktivnosti, preporuke dobre prakse i BAT preporuke*
Opće mjere	- uvesti radno mjesto referenta za zaštitu okoliša ili ustrojiti tim za praćenje i provođenje obaveza iz okolinske dozvole, - organizovati program obuke uposlenih o načinima smanjenja zagađivanja i načinima uštede sirovina*, - organizovati vršenje monitoring plana, analizirati podatke dobivene monitoringom, redovno izvještavati nadležne organe o izvršenom monitoringu*.
	- vršiti redovan remont strojeva i pregled sredstava rada po uputstvu proizvođača*. (remont opreme se vrši na osnovi broja radnih sati)
Mjere zaštite zraka	- za vrijeme sušnog i vjetrovitog vremena vršiti orošavanje vodom internih saobraćajnica*, - polijevanje vodom prilikom utovara u kamion*, - polijevanje vodom tovarnog prostora kamiona*, - direktno prskanje mlaznicama kamiona duž puta*, - ograničenje brzine kretanja vozila na 30 km/h*, - monitoring kvalitete zraka*, - u slučaju jačeg nevremena praćenog jakim vjetrom obustaviti eksploataciju, - za bušenje minskih bušotina pri radu bušaće garniture potrebno je koristiti tzv. usisivače prašine (navedene mjere je potrebno vršiti jednom godišnje tijekom sušnog perioda i intenzivne proizvodnje)
	- prilikom miniranja odabrati takvo vrijeme retardiranja (milisekundni usporivači) pri kojima se oslobađa minimalna količina prašine, - spriječiti prekomjerno punjenje kamiona (mjere provoditi kontinuirano tokom rada)
	- izgradnja malih bazena s vodom, a prije izlaska vozila izvan kruga kamenoloma, bazeni služe za kvašenje pneumatika vozila*. (navedenu mjeru sprovesti samo u slučaju ako prethodno navedene na daju zadovoljavajući efekt)
Mjere za zaštitu voda i tla	- izgradnja obodnih kanala oko kamenoloma i taložnog bazena za oborinske otpadne vode sa prostora kamenoloma*, - nabavka mobilne WC kabine (EKO WC), - monitoring kvalitete vode*, - izrada betonske tankvane oko spremnika tečnog energenta ukoliko se

	ukaže potreba za istim

Nastavak tabele 8.

Mjere za zaštitu voda i tla	- u slučaju potrebe za ispumpavanjem mulja iz postojeceg taložnika, sklopiti ugovor sa ovlaštenim preduzecem za zbrinjavanje ove vrste otpada, - u slučaju ispuštanja naftnih derivata, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila, osigurati sredstva za upijanje naftnih derivata, piljevinu i sl., te zagađeno tlo mehanički odstraniti u metalnu bačvu. Osoblje mora biti obučeno da koristi ove materijale, - servisiranje strojeva i vozila ne smije se provoditi na eksploatacionom polju, - u slučaju manjih, neophodnih, tehničkih popravki i dolijevanja goriva i ulja u strojeve na eksploatacionom polju potrebno je ispod mjesta popravka postaviti limenu posudu minimalnih dimenzija 1,0 × 1,0 × 0,1 m, u koju se može sakupljati eventualno proliveno gorivo ili ulje, - opasni otpad (staro motorno ulje, antifriz, razređivači, akumulatori, baterije i sl.) odlagati u posebno označene posude ili spremnike i uz prateći list predati ovlaštenom sakupljaču sa kojim treba sklopiti ugovor za odvoz kako opasnog tako i komunalnog otpada, - dio humusnog uklonjenog materijala odložiti na za to projektom predviđenoj lokaciji i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju.
Mjere za zaštitu od buke	- smanjiti nagib komunikacionih puteva unutar kamenoloma*, - izvršiti sadnju brzo rastuće vegetacije na rubnim dijelovima kamenoloma*, - redovno održavanje opreme*,- na drobiličnom postrojenju vršiti redovan pregled i dotezanje raznih limenih dijelova, koji vibracijama mogu postati značajan izvor buke, - u slučaju povećane emisije buke, prema naseljenoj oblasti izgraditi nasip koji b i služio kao barijera, - rad ograničiti na dnevnu smjenu, - voditi računa o ispravnosti opreme i strojeva, tj. vršiti redovno održavanje i tehničke kontrole kontinuirano.
Mjere rekultivacije kamenoloma	- izrada Projektne dokumentacije rekultivacije kamenoloma koja treba da udovolji slijedećim zahtjevima*: sve antropogene strukture moraju biti fizički stabilne, fizičke strukture moraju biti hemijski stabilne, biološki okoliš treba biti vraćen kao izbalansiran ekosistem tipičan za okruženje, ili ostavljen na takav način da osigura prirodno vraćanje ravnoteže, spriječiti fizičko – hemijske polutante da ugroze površinske i

	podzemne vode, spriječiti negativne utjecaje velikih padavina, zatvaranjem osigurati šansu za ponovo korištenje zemljišta, u skladu sa zahtjevima lokalne zajednice.

6.1. Mjere za održavanje i čišćenje opreme

Sva oprema koja će se koristi na kamenolomu, mora u svakom trenutku eksploatacije biti potpuno ispravna i funkcionalna, a njena eksploatacija se mora vršiti doslijedno prema uputstvu proizvođača i odgovornog tehničkog rukovodioca. Mehanizacijom i opremom mogu rukovati radnici koji su stručno osposobljeni za vršenje tih poslova i kojima je rudarsko poduzeće priznalo stepen obučenosti, koji su fizički i psihički zdravi. Rokovi pregleda, tekućih održavanja i servisa definiraju se uputstvom tehničkog rukovodioca. Odvojeno od radnih uputstava rudarskih mašina i opreme, osnovne aktivnosti oko održavanja su regulirane uputstvima isporučioca opreme-proizvođača. Mjere za održavanje opreme mogu se podijeliti u mjere koje provode rukovaoci strojeva i specijalizirano osoblje.

Mjere koje provode rukovaoci

Izvještaj o operativnoj sigurnosti rudarskih strojeva mora biti preuzet iz kontrolne knjige stroja prethodne smjene. U slučaju vizualnog pregleda, stroj treba biti provjeren sa svih aspekata, nivoi maziva, tekućine za hlađenje i gorivo, kod strojeva na gumenim pneumaticima provjera nivoa pritiska. Ovaj dnevni pregled u prosjeku traje oko 15 minuta i provodi ga rukovaoc stroja, zapažanja upisuje u kontrolnu knjigu stroja. Kontrolu ispravnosti svjetala i drugih upozoravajućih sredstava treba redovno provoditi. Pregled opreme obavlja, pored rukovaoca, nadzorno tehničko osoblje, služba zaštite na radu kao i stručni serviseri.

Mjere koje provodi stručno obučeno osoblje

Radove na održavanju može izvoditi samo stručno osoblje, njihov zadatak je da izvode radove održavanja rudarskih strojeva nakon tačno definiranog broja radnih sati i prema uputstvima proizvođača i to kako slijedi:

Nakon izrađenih 250 radnih sati:

- zamjene ulja i filtera na stroju,
- čišćenje postavljenih ventila,
- provjera stanja hladnjaka,
- provjera kočnica, kočnih akumulatora, zračnog regulatora, V-pojaseva, akumulatora i okretnih ležajeva kašike.

Nakon izrađenih 500 radnih sati:

- zamjena pogonskog spremnika ulja i filtera,
- zamjena filtera hidrauličkog sistema,
- provjera filtera hidraulične posude,
- zamjena drenažnog filtera ventilatora pogona potisne pumpe i kućišta motora,
- zamjena plinskog uljnog filtera,
- provjera stanja cijevi visokog pritiska.

Nakon izrađenih 1000 radnih sati:

- zamjena pogonskog spremnika ulja i filtera,
- podmazivanje pogona osovinskih universal prekidača i amortizirajućih ležajeva i okvirnog stožera.

Nakon izrađenih 2000 radnih sati:

- zamjena ulja u hidrauličnoj kutiji, diferencijalima i pogonskim vratilima,
- podmazivanje stožerskih osovina, čišćenje postavljenih ventila motora.

Nakon izrađenih 3000 radnih sati:

- zamjena rashladne tekućine u sistemu hlađenja,
- u servisnom intervalu zadaci nabrojani ispod prethodnog intervala trebaju biti također izvedeni. Na primjer, servis na 500 radnih sati – zadaci nabrojani ovdje i oni ispod intervala 250 radnih sati također, trebaju biti izvedeni.

Za svaki stroj mora biti obezbjeđeno slijedeće:

- uputstvo za rukovanje i održavanje,
- dnevnik rada,
- aparat za gašenje požara i to na diesel-motornim strojevima najmanje jedan aparat punjen lahkim suhim prahom ne manjeg sadržaja od 6 kg i na elektro-motornoj opremi najmanje jedan aparat punjen CO_2 sadržaja sredstva ne manjeg od 9 kg,
- kutija sa alatom,
- krpu za čišćenje,
- komplet prve pomoći.

Sa mehanizacijom i opremom rukovaocima je zabranjeno:

- opremu koristiti izvan radilišta osim kada za to dobiju posebno odobrenje,
- puštati u pogon strojeve koji nisu prethodno detaljno pregledane ili na kojima je prilikom pregleda utvrđena neispravnost ili nepravilnost ili se sumnja na postojanje neispravnosti ili nepravilnosti,

- napuštati strojeve koji nisu isključeni iz pogona, rasterećena, obezbjeđenja od neovlaštenog rukovanja ili oštećenja djelovanjem miniranja i dr.,
- ostavljati mobilne strojeve na nesigurnim terenim, ili u blizini pripremljenih minskih bušotina,
- ne napuštati strojeve prije nego što u dnevnik rada stroja ne upiše zapažanja stečena u toku radne smjene ili primati strojeve i puštati u rad prije nego što prouči izvještaj prethodne smjene,
- obavljati popravke na strojevima za koje nije stručno osposobljen,
- opremu koristiti suprotno primljenim uputstvima.

Na prostoru kamenoloma se neće vrše izmjene ulja niti bilo koja vrsta redovnog servisa, za ovu namjenu koristi se servisna radionica ovlaštene firme. Na lokaciji kamenoloma može doći do vanrednih kvarova opreme, u ovom slučaju eventualno prosuto ulje, mazivo i gorivo se treba prikupiti u metalnu bačvu koju operater treba obezbjediti.

7. MJERE PLANIRANE ZA MONITORING EMISIJA UNUTAR PODRUČJA

Monitoring pojedinih veličina potrebno je izvršiti je u skladu s važećim propisima i standardima za ovakvu vrstu mjerenja i ispitivanja.

7.1. Monitoring kvalitete zraka

Prije početka izgradnje potrebno je odrediti „nulto stanje“ kvalitete zraka na lokaciji kamenoloma i kod najbližih naseljenih objekata. Mjerenje parametara kvalitete zraka izvršiti na osnovu Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Službene novine F BiH", br. 1/12). Navedenim Pravilnikom određen je period usrednjavanja, granična vrijednost, granica tolerancije, tolerantna vrijednost i rok za dostizanje granične vrijednosti ukoliko se mjerenjima utvrdi prekoračenje. Kvaliteta zraka je predstavljena koncentracijom date zagađujuće materije u zraku i izražava se u mikrogramima zagađujuće materije po kubnom metru zraka, svedeno na temperaturu od 293 K i pritisak od 101,3 kPa. Takođe, kvalitet zraka definiran je i parametrom koji definira zagađivanje tla iz zraka (sediment), ovaj parametar ima dimenziju mg/m^2d. Granične vrijednosti kvalitete zraka odnose se na otvoreni prostor pojedinog područja, vodeći računa da prirodni sadržaji (ljudi, biljke i životinje), kao i da izgrađena dobra, ne budu ugrožena djelovanjem zagađujućih materija. Ove vrijednosti se dakle ne primjenjuju na zatvoreni prostor radnog mjesta, na kojem radi

radno sposobni (zdravi) dio stanovništva i gdje je izloženost zagađenom zraka znatno kraća, a dozvoljene vrijednosti štetnih materija su znatno veće od graničnih vrijednosti kvalitete zraka. Na navedenim mjernim mjestima potrebno je od strane ovlaštene institucije izvršiti mjerenja slijedećih polutanata:

- Ukupne lebdeće čestice, ULČ,
- Suspendovane čestice (PM_{10}),
- Suspendovane čestice ($PM_{2.5}$),
- Taložni prah (UTM),
- Sumpordioksid SO_2,
- Azotnioksidi NOx.

U taložnom prahu potrebno je odrediti slijedeće:

- Arsen, As;
- Kadmij, Cd;
- Živa, Hg;
- Nikl, Ni;
- polihlorirane ugljikovodike, PAH.

Prvo mjerenje kvalitete zraka na mjernim mjestima izvršiti najkasnije 3 mjeseca prije početka rada kamenoloma. Jednom godišnje pribaviti meteorološke podatke, i to s najbliže meteorološke stanice za volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (minimum i maksimum) i ružu vjetrova. U toku rada kamenoloma mjerenja vršiti jednom u tri godine u sušnom periodu.

7.2. Monitoring kvalitete tla

Ispitivanje kvalitete tla provesti na 1 lokaciji (najbliža poljoprivredna površina kamenolomu na kojoj se vrši uzgajanje poljoprivrednih kultura) uzimanjem prosječnog uzorka, i to na dopuštene masene koncentracije tvari i vrijednosti fizikalno-hemijskih veličina u skladu sa Pravilnikom o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih materija u zemljištu i metode njihovog ispitivanja ("Službene novine Federacije BiH," br. 72/09), ispitivanje je potrebno izvršiti na slijedeća fizička i hemijska svojstva:

Teksturni sastav tla: postotni sadržaj čestica tla i teksturna oznaka po Vageleru.

Hemijska svojstva:

- reakcija zemljišta (pH u H_2O) i (pH u 1M KCl-u)/elektrometrijski na pH-metru,
- sadržaj karbonata $CaCO_3$ (u %),

- sadržaj teških metala (ukupni oblik): olova (Pb) mg/kg; kadmija (Cd) mg/kg; žive (Hg) mg/kg ; cinka (Zn) mg/kg; bakra (Cu) mg/kg; kroma (Cr) mg/kg; nikla (Ni), kobalt (Co) i arsena (As) mg/kg/ na AAS,
- sadržaj ukupna koncetracija policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) (plinska hromatografija).

Prvo ispitivanje izvršiti najmanje tri mjeseca prije početka odlaganja a zatim svakih 5 godina za vrijeme rada kamenoloma.

7.3. Monitoring kvalitete voda

Prije početka rada kamenoloma neposredno nakon padavina potrebno je izvršiti određivanje „nultog" stanja kvalitete vode iz privremenog vodotoka Suhi do, neposredno nizvodno od kamenoloma. Mjerenje zagađenja otpadnih voda sa predmetne lokacije označava programirani proces uzimanja uzoraka, analiziranja, zapisivanja i razmjene podataka o karakteristikama otpadnih voda koji se najčešće provodi sa ciljem provjere pridržavanja dozvoljenih vrijednosti. Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u prirodne recipijente i sisteme javne kanalizacije, ova Uredba je donesena na osnovu člana 55. stava 1. Zakona o vodama ("Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine", broj 70/06.). Od strane ovlaštene institucije izvršiti mjerenja polutanata prikazanih u tabeli 9, takođe, navedene parametre potrebno je odrediti i u toku rada kamenoloma jednom godišnje iz preliva taložnog bazena.

Tabela 9. Parametri monotoringa kvalitete vode

Parametar		**Jedinica mjere**	**Granične vrijednosti emisije industrijskih otpadnih voda koje se ispuštaju u**	
			površinska vodna tijela	**javni kanalizacioni sistem**
1		**2**	**3**	**4**
A Opći parametri				
1	Maksimalna temperatura	^{0}C	30	40
2	pH		6,5 - 9,0	6,5 - 9,5
3	Taložive materije	ml/l	0,5	10,0
4	Ukupne suspendirane materije	mg/l	35,0	400,0
B Anorganski parametri				
1	Aluminij, Al	mg/l	3,0	3,0
2	Antimon, Sb	mg/l	0,3	0,3
3	Arsen, As	mg/l	0,1	0,1
4	Bakar, Cu	mg/l	0,5	0.5
5	Barij, Ba	mg/l	5.0	5,0
6	Bor, B	mg/l	1,0	10,0
7	Cijanidi slobodni	mg/l	0,1	0,1

8	Cijanidi ukupni	mg/l	0,5	10,0
9	Cink, Zn	mg/l	2,0	2,0
10	Fluoridi	mg/l	10,0	20,0
11	Hlor ukupni	mg/l	0.5	1,0

Nastavak tabele 9.

12	Hloridi	mg/l	250,0	250,0
13	Hrom šestovalentni, Cr^{6+}	mg/l	0,1	0,1
14	Hrom ukupni, Cr	mg/l	0,5	0.5
15	Kadmij, Cd	mg/l	0,1	0,1
16	Kalaj, Sn	mg/l	2.0	2,0
17	Kobalt, Co	mg/l	1.0	1,0
18	Mangan, Mn	mg/l	1,0	1.0
19	Molibden, Mo	mg/l	1,0	1.0
20	Nikal, Ni	mg/l	0,5	0.5
21	Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,5
22	Selen, Se	mg/l	0,1	0,1
23	Srebro, Ag	mg/l	0,1	0,1
24	Sulfati, SO_4	mg/l	200,0	300,0
25	Talij, Ta	mg/l	0,5	0,5
26	Vanadij, V	mg/l	0,5	0,5
27	Željezo, Fe	mg/l	2,0	2,0
28	Živa, Hg	mg/l	0,01	0,01

7.4. Monitoring emisije buke

Mjerenja nivoa vanjske buke potrebno je izvršiti na rubnim dijelovima lokacije i kod najbližeg stambenog objekta a na osnovu Zakona o zaštiti od buke ("Službene novine Federacije BiH" br. 110/12). Prvo mjerenje izvršiti najmanje tri mjeseca prije početka rada kamenoloma a zatim jednom godišnje za vrijeme rada kamenoloma, uz proširenje mjernog mjesta i kod dominantnog izvora buke na samoj lokaciji uz određivanje Gauss-Krügerovih koordinata za svako mjerno mjesto sa ucrtavanjem mjernih mjesta na mapi lokacije. Način mjerenja kao i metodologiju prilagoditi lokaciji. Za osiguranje kvalitete mjerenja za ovu vrstu usluga koristiti standard BAS ISO 8297:1994 Akustika - Utvrđivanje nivoa zvučne snage industrijskih postrojenja sa više izvora za procjenu nivoa zvučnog pritiska u okolini. Kao glavnu referentnu smjernicu izbora metodologije mjerenja koristila se direktiva 2002/49EC od 25 jula 2002. godine kojom si definirane smjernice za sve odnose vezane za procjenu i mjerenje nivoa buke u okolinu. Nivo buke se izražava ekvivalentnim nivoom buke (L_{eq}) i vršnim vrijednostima (L_1) kao ilustraciji kritičnih promjenjivih nivoa. Za ovu vrstu mjerenja

ekvivalentnog nivoa buke, mjerenje je potrebno izvršiti u A području. Instrument kojim se vrši mjerenje treba odgovarati karakteristikama IEC 651, IEC 804 Type 1, ANSI S1.4 Type S 1 i ANSI S1.43 Type 1 i posjedovati certifikat o kalibraciju u skladu sa ISO/IEC 17025:2006, takođe institucija koja vrši mjerenje potrebno je da posjeduje akreditaciju shodno navedenom standardu.

7.5. Monitoring krutog otpada

U svrhu monitoringa krutog otpada koji će nastajati nastaje na lokaciji kamenoloma donesen je Plan upravljanja otpadom kojim se obezbjeđuje: smanjenje otpada po količini, tretiranje nastalog otpada na način kojim se osigurava povrat sirovinskog materijala, redovang odvoz otpada sa lokacije i smanjenje od rizika zagađenja: vode, zraka i tla. Takođe, imenovana je odgovorna osoba za sprovođenje donešenog Plana upravljanja... a koja je u obavezi vođenja pismenih zabilješki-Dnevnika rada o količini nastalog otpada po kategorijama u skladu sa listom otpada, čišćenja i održavanja strojeva. Za potrebe zbrinjavanja različitih vrsta otpada „Trebović-Commerce“ d.o.o. Mostar, mora sklopiti ugovore sa ovlaštenim institucijama za zbrinjavanje različith vrsta otpada.

8. OCJENA MOGUĆNOSTI NASTAJANJA UTICAJA NA REŽIM VODA ILI UTICAJA REŽIMA VODA NA STANOVNIŠTVO, OBJEKTE I OKOLINU I MJERE ZA UBLAŽIVANJE UTICAJA

Na osnovu analiziranog procesa eksploatacije stijenske krečnjačke mase i lokacije kamenoloma, može se zaključiti da ne postoji mogućnost nastajanja negativnog uticaja na režim voda ili režima voda na kamenolom „Debelo Brdo“.

9. NETEHNIČKI REŽIME

Cilj izrade Zahtjeva za planirani kamenolom „Debelo Brdo" investitora „Trebović-Commerce „d.o.o. Mostar je da se uz pregled lokacije, tehničke dokumentacije investitora, analize tehnološkog procesa i sagledanog postojećeg stanja okoline na lokaciji uz korištenje zakonskih propisa i standarda analizira uticaj planiranog procesa rada uzimajući pri tome u obzir sve elemente kao i uslove življenja i poboljšanja uslova radne i životne okoline.

U cilju obezbjeđenja kvalitetne sirovinske baze, investitor je pokrenuo proces dobijanja Zakonom predviđenih dozvola i saglasnosti u cilju obezbjeđenja odobrenja za eksploataciju građevinskog kamena (krečnjaka) na lokalitetu „Debelo Brdo". Navedeni lokalitet se nalazi sjeveroistočno od grada Mostara, od prigradskog naselja Vrapčići udaljen je oko 2 km.

Površina na kojoj su vršena geološka istraživanja je 4.5 ha, dok je predviđeno izvođenje rudarskih radova na eksploatacionom polju površine 3,637 ha. Ležište je u potpunosti otkriveno. Za ležište je karakteristična intenzivna ispucalost stijenske mase, naročito u površinskoj zoni. Visok stepen ispucalosti krečnjaka daje veoma povoljne uslove pri eksploataciji, čime se znatno smanjuje utrošak eksploziva pri miniranju.

Tehnološki proces eksploatacije sastoji se od radnih procesa:

- Bušenje minskih bušotina,
- Procesa miniranja,
- Potiskivanje odminiranog materijala na osnovni utovarni plato,
- Transport,
- Prerada kamena.

Svi građevinski objekti koji su planirani na kamenolomu ,,Debelo brdo'' biti će kontejnerskog tipa. Predviđeni su kontejneri za smještaj radnika, materijala i radionica za održavanje opreme.

Tokom tehnološkog procesa eksploatacije krečnjaka na lokalitetu „Debelo Brdo" dolaziće do emisije prašine pri procesima bušenja, miniranja, potiskivanja stijenske mase sa radnih etaža, utovara, prijevoza i drobljenja (oplemenjivanja).

Do onečišćenja tla može doći uslijed eventualnog curenja ili prosipanja ulja i maziva iz radnih strojeva (u slučaju mehaničkog oštećenja spremnika, uslijed njegove dotrajalosti ili namjernog probijanja).

Oborinske vode će sa platoa kamenoloma spirati sitne čestice prašine ali i eventualno iscurjelo gorivo i ulje. Nastala otpadna voda može prema tome biti opterećena sadržajem suspendiranih čestica tla a samo u rijetkim slučajevima, ukoliko bi došlo do većeg curenja dizel goriva, ulja i masti iz radnih strojeva ove vode mogu biti onečišćene navedenim materijama

Radovi na otvaranju kamenoloma i njegovim napredovanjem do projektovanih veličina trajno će izmjeniti izgled pejzaža u estetskom smislu.

Mjere zaštite zraka

- za vrijeme sušnog i vjetrovitog vremena vršiti orošavanje vodom internih saobraćajnica,
- polijevanje vodom prilikom utovara u kamion sitnih frakcija kamenog agregata,
- polijevanje vodom tovarnog prostora kamiona,
- direktno prskanje mlaznicama kamiona duž puta,
- ograničenje brzine kretanja vozila na 30 km/h,
- u slučaju jačeg nevremena praćenog jakim vjetrom obustaviti eksploataciju,
- za bušenje minskih bušotina pri radu bušaće garniture potrebno je koristiti tzv. usisivače prašine

Mjere zaštite voda

- izgradnja obodnih kanala oko kamenoloma i taložnog bazena za oborinske otpadne vode sa prostora kamenoloma,
- nabavka mobilne WC kabine (EKO WC),
- servisiranje strojeva i vozila ne smije se provoditi na eksploatacionom polju

Mjere zaštite od buke

- u slučaju povećane emisije buke, prema naseljenoj oblasti izgraditi nasip koji b i služio kao barijera,
- rad ograničiti na dnevnu smjenu

Na osnovu svega naprijed navedenog, može se zaključiti da planirani proces eksploatacije na kamenolomu „Debelo Brdo“, uz preduzimanje svih mjera ublažavanja navedenih u ovom Zahtjevu, neće dovesti do nepovoljnih socio - ekonomskih uticaja, onečišćenja zemljišta, vode i zraka, ugrožavanja biljnog i životinjskog svijeta, kao ni do negativnih utjecaja na klimu i hidrološki ciklus kako u periodu eksploatacije, tako ni nakon eventualnog prestanka funkcioniranja.