

1. OPŠTE INFORMACIJE

- o Podaci o nosiocu projekta
- o Glavni podaci o projektu
- o Rješenje o imenovanju multidisciplinarnog tima
- o Dokaz o ispunjenju propisanih uslova
- o Izvod iz sudskog registra za preduzeće

o Podaci o nosiocu projekta

NOSILAC PROJEKTA: „JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE“
KOTOR

ODGOVORNO LICE: ZORAN MRDAK

KONTAKT OSOBA: ĐUROVIC VJERA

ADRESA: ŠKALJARI bb, KOTOR

MATIČNI BROJ NOSIOCA PROJEKTA:02013274

BROJ TELEFONA: 032/325-677, 067/268-823

FAX: 032/304-464

e-mail: direktor@jpkpkotor.com

o Glavni podaci o projektu

NAZIV PROJEKTA: „EKSPLOATACIJA TEHNIČKO-
GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA „NALJEŽIĆI“ -KOTOR

LOKACIJA: Ležište šljunka i pijeska „Nalježići“ nalazi se južno od Kotora
u blizini istoimenog sela Nalježići

ADRESA: Nalježići bb, Opština Kotor

Na osnovu člana 19 Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list RCG“, br.80/05) donosim

R J E Š E N J E

O formiranju multidisciplinarnog tima za izradu Elaborata procjene uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići“ na životnu sredinu u sastavu:

1. Prof. dr Darko Vuksanović, dipl. ing met.
2. Jugoslav Žic, dipl. ing geologije
3. Mr Dragan Radonjić, dipl. ing tehn.
4. Mr Snežana Vuksanović, dipl. biolog
5. Mr Darko Novaković, dipl. ing hidrogeologije

Saradnik

6. Ivana Raičević, specijalista zaštite životne sredine,

Multidisciplinarni tim, prilikom izrade Elaborata procjene uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići“ na životnu sredinu, mora se u svemu pridržavati Zakona o životnoj sredini („Sl. list CG“, broj 48/08), Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu i drugih zakonskih i podzakonskih propisa koji regulišu ovu oblast.

Imenovani ispunjavaju uslove predviđene članom 19 Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu.

Za odgovorno lice u multidisciplinarnom timu određujem prof. dr Darka Vuksanovića.

Preduzeće „MEDIX“
Direktor

Ljiljana Vuksanović, dipl. ecc

MP

2. OPIS LOKACIJE

Površinski kop „Nalježići“, preduzeća „Javno komunalno“ iz Kotora, nalazi se u blizini istoimenog sela Nalježići na jugozapadnim padinama Lovćena, južno od Kotora, 10 km jugoistočno od Tivta.

2.1. Lokacijske karakteristike prostora na kojem se planira izvođenje projekta

Aktivni površinski kop sa drobiličnim postrojenjem za proizvodnju različitih frakcija tehničko-građevinskog kamena povezan je lokalnim asfaltnim putem dužine oko 3 km, koji se povezuje na regionalni asfaltni put Budva-raskrsnica-Kotor, a sa Kotorom asfaltnim putem dužine 7 km.

Lokalni put prolazi kroz selo Nalježići koje je od same lokacije udaljeno (udaljenost od sadašnjih granica kopa), oko 250 m od drobiličnog postrojenja, a od površinskog kopa više od 500 m. Neposredno pored kamenoloma nalazi se put Nalježići-Šišići. Sa donje strane ove komunikacije nalazi se Crkva Sveti Trojica koja ima status zaštićenog istorijsko-duhovno-kulturnog objekta. Crkva je udaljena 150 m od granice eksploatacionog polja a od kopa, obzirom na njegovo napredovanje, oko 250-300 m. Udaljenost od drobiličnog postrojenja je takođe oko 300 m. Na slici 1 prikazan je pristupni put koji vodi do lokacije kamenoloma, a koji se koristi i za saobraćanje do naselja Nalježići.



a)



b)

Slika 1. Pristupni put do kamenoloma

2.2. Potrebna površina zemljišta

Ležište „Nalježići“ obuhvata površinu od 6,71ha, a njegove koordinate su date u tabeli 2.2/1.

Tabela 2.2/1. Koordinate graničnih tačaka eksploatacionog polja površinskog kopa „Nalježići“

Konturna tačka	Koordinata X	Koordinata Y
1	4 691 672	6 564 792
2	4 691 609	6 564 650
3	4 691 630	6 564 497
4	4 691 785	6 564 378
5	4 691 890	6 564 580
6	4 691 832	6 564 594
7	4 691 790	6 564 599
8	4 691 750	6 564 620
9	4 691 812	6 564 694
Površina: 6,7162 ha		

Teren sa kojeg se vrši eksploatacija tehničko-građevinskog kamena predstavlja brdovit kraj karakterističan za kraške terene. I reljef mu je tipično kraški.

U geografskom smislu ovo područje pripada Primorskom regionu, jugozapadnim obroncima planinskog masiva Lovćen, nadmorske visine 200-350 mnv. Na slici 2 prikazan je prostor gdje je postavljeno drobilično postrojenje, kao i okolni prostor kamenoloma „Nalježići“.



a)



b)



c)

Slika 2. Prostor kamenoloma „Nalježići“ u Kotoru

2.3. Prikaz geoloških, hidrogeoloških, inženjersko–geoloških i seizmoloških karakteristika terena

2.3.1. Geološka građa

U geološkoj građi ističu se karbonatne stijenske mase koje su mezozojske starosti (pripadaju trijasu i juri). Mezozojski krečnjaci su jako karstifikovani i karakterišu se brojnim geomorfološkim oblicima pećina, ponori, jame, okapine, povremena kraška vrela i slično.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju nevezani veoma slabo vezani nepravilno sortirani odlomci stijena različite krupnoće od sitnog pijeska, šljunka, valutaka, a rjeđe nezaobljenih blokova ublaženih ivica.

Morenski materijal je karbonatnog sastava što je utvrđeno ranije izvršenim ispitivanjima i pregledom eksploatacionih etaža i otvorenih profila. Međutim, prisustvo stijena drugog sastava, iako je rijetko zapaženo, nije isključeno, s obzirom da je glečer nosio i stjenoviti materijal planinskih tocila ili sniježnih usova koji su se spuštali do glečera. Osim toga glečer je otkidao i materijal iz svog korita kojim se kretao.

Morenske naslage na ovom prostoru dostižu debljinu oko 200m. Prava debljina nije određena, s obzirom da su nepoznate konture paleoreljefa terena zapunjenog morenskim materijalom.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju karbonatne stijene prvenstveno krečnjaci, dijelom dolomiti i dolomitični krečnjaci. Stijene su usitnjene, transportovane i nataložene aktivnošću glečera i voda (tokom pleistocena) obrazovanih njegovim otapanjem.

2.3.2. Hidrogeološke karakteristike ležišta

Hidrogeološke prilike proučavanog područja uslovljene su klimom, geološkom građom, litološkim sastavom stijenskih masa i njihovim zalijeganjem, tektonskim i morfološkim osobenostima. Područje obiluje znatnim padavinama, a naročito zalede ležišta „Nalježići“ (područje Lovćena sa oko 2.500 mm/m² godišnje).

Tektonska građa ovog i znatno šireg prostora dala je hidrogeološki pečat području. Stijenske mase zone Visokog krša-dolomiti i krečnjaci, trijaski i jurske starosti, imaju funkciju hidrogeoloških kolektora sa pukotinskom i kavernožnom poroznošću. Izuzetak su lijaski laporoviti krečnjaci sa proslojcima rožnaca, laporaca i pješčara, koji čine barijeru prodoru voda ka jugozapadu usmjeravajući iste u pravcu Bokokotorskog zaliva, što su potvrdila bojenja podzemnih voda u Ivanovim Koritima (Lovćen) i jami Duboki do (Njeguši).

Flišni sedimenti donjeg trijasa Budvansko-Barske zone čine grupu hidrogeoloških izolatora, a krečnjaci sa rožnacima i dolomiti srednjeg trijasa nerasčlanjene jure, donje i gornje krede, imaju osobine kolektora sa pukotinskim i kavernožnom poroznošću. Kredno-eocenski fliš ove zone predstavlja izolator koji čini barijeru podzemnim vodama zone Visokog krša navučene preko njega.

Ležište „Nalježići“ izgrađuje deluvijalni morenski materijal-šljunak, pijesak i dijelom blokovi koje u hidrogeološkom pogledu karakteriše velika propustljivost, što čini uslove eksploatacije na površinskom kopu (PK) vrlo povoljnim. Na ovo utiče i hipsometrijski nivo ležišta, kao i kaskadni raspored eksploatacionih etaža.

Istočno od ležišta u selu Šišići, kao i iznad samog ležišta javljaju se izvori na kontaktu krečnjaka i kredno-eocenskog fliša. Ove vode su kaptirane za vodosnabdjevanje okolnih naselja, a ranije i naselja Škaljari-Kotor.

Sa hidrogeološkog aspekta, odlike područja u kome se nalazi ležište tehničko-građevinskog kamena „Nalježići” su relativno jednostavne. Stalnih površinskih tokova u ovom području nema. Sjeverozapadno od ležišta „Nalježići”, povremeni površinski tokovi se javljaju jedino u toku maksimalnih padavina, kao što su: Patelj, Koločun, Suvi potok, itd. U sjeveroistočnom dijelu terena kaptirani su izvori sa malom izdašnošću koji se koriste za vodosnabdjevanje Kotora: Brijest, Sutlić, itd.

2.3.3. Inženjersko-geološke karakteristike

Ležište tehničko-građevinskog kamena „Nalježići” (*preuzeto iz „Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići”, koji je uradio Geološki zavod-Podgorica*), izgrađuju kvartarni sedimenti koji u genetskom pogledu pripadaju deluvijumu, odnosno, rudno tijelo u ležištu izgrađuju kataklastične deluvijalne (padinske) breče deponovane na jugozapadnim padinama Lovćena. Deluvijalna breča ležišta tehničko-građevinskog kamena „Nalježići” u pogledu petrografskog sastava pripada karbonatnom tipu, obzirom da učešće klasta krečnjačkog sastava premašuje 95% ukupne stijenske mase u ležištu. Sa aspekta načina pojavljivanja možemo konstatovati da je rudno tijelo u ležištu predstavljeno masivnim padinskim zastorom, odnosno dobro cementovanim prirodnim kamenim agregatom (krečnjačkog sastava), koji u pogledu granulometrijskog sastava pripada grubozrnim deluvijalnim brečama sa redim krupnijim krečnjačkim blokovima.

Generalno gledano u ovom litološkom kompleksu karbonatnog porijekla veoma promjenjivog granulometrijskog sastava dominantno učešće imaju frakcije ispod 10 cm. Ovi sedimenti su ne samo heterogeni po granulometrijskom sastavu već su i neravnomjerno sortirani, nejednako slegnuti i neujednačeno vezani. Zbog toga u iskopu zbog stepena cementovanosti javlja se različito držanje zidova zasjeka.

Stijenski materijal iz ležišta „Nalježići” odlikuje se relativno visokim parametrima čvrstoće na pritisak i smicanja, i otporni su na mehanička

razaranja. Vrijednosti zapreminske mase sa porama i šupljinama kreću od 2,657 do 2,684 g/cm².

Nalazi višestruku primjenu u građevinarstvu, za izgradnju puteva i drugih objekata.

Prosijavanjem i obezbeđenjem odgovarajućih granulacija ovaj materijal nalazi veoma široku primjenu i u proizvodnji raznih vrsta betona.

2.3.4. *Stepen seizmičkog intenziteta*

Sa makroseizmičkog stanovišta Kotor se nalazi u okviru prostora sa izraženom seizmičkom aktivnošću. Prema seizmičkoj karti područje crnogorskog primorja pa i područje Kotora i Nalježića obuhvaćeno je 9^o MCS skale (slika 3) kao maksimalnog intenziteta očekivanog zemljotresa za povratni period od 100 godina sa vjerovatnoćom pojave 63 %.



Slika 3. Karta seizmičke rejonizacije Crne Gore

2.4. Snabdijevanje vodom

U predmetnoj zoni postoji mogućnost odgovarajućeg snabdijevanja vodom. Uglavnom se svi objekti u ovoj zoni snabdijevaju vodom iz postojeće vodovodne mreže. Nosilac projekta će vodu za piće za potrebe zaposlenih koristiti sa lokalnog vodovoda.

Da ne bi ugrozio snabdijevanje vodom okolnih naselja (obzirom da je problem opšte nestašice vode izražen u ljetnjim mjesecima na ovom području) za potrebe snabdijevanja industrijskom vodom koristiće se autocistijerna zapremine 9 m³ koju posjeduje nosilac projekta.

2.5. Klima

Lokalitet na kome se nalazi ležište „Nalježići“ za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena, ima obilježje jadransko-sredozemne klime koju karakterišu blagi vrlo kišoviti zimski period i izrazito sušan i relativno dug, topao ljetnji period, ali zbog planinskog zaleđa Lovćena djelimično ima uticaja i kontinentalna klima (hladnije zime i nešto svježija ljeta).

Klimatske karakteristike ovog područja uslovljene su blizinom mora, apsolutnom visinom, reljefom i položajem planinskih masiva neposredno uz obalu.

U Tivtu nema meteorološke stanice, pa su osnovni podaci o elementima klime uzeti sa mjerne stanice u Budvi. Na bazi tih podataka, radi sagledavanja klimatskih karakteristika, analizirani su relevantni podaci na osnovu kojih su date meteorološke karakteristike ovog područja i prikazane u tabelama kako slijedi.

Ovdje treba napomenuti da navedeni podaci o klimatskim karakteristikama, dati u narednim tabelama, su podaci zvaničnog, od Svjetske meteorološke situacije verifikovanog, niza i predstavljaju podatke koji su dati i u najnovijem prostornom planu Crne Gore. Kod klimatoloških podataka suština je u verifikovanom nizu podataka. HMZ nema stanicu u Tivtu, a podaci sa aerodroma su vlasništvo nadležne službe. Njihova razmjena nije dostupna, zvanično, obrađivačima razne dokumentacije, osim preko

podataka koje aerodrom razmjenjuje sa HMZ. No, verifikovani niz u potpunosti odslikava klimatsku sliku područja.

Tabela 2.5/1 Prosječne mjesečne sume padavina i standardna devijacija

period: 1961-1990.godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	152.2	141.8	136.9	122.3	98.1	59.7	41.8	72.7	119.4	163.6	190.5	167.9	1467.1
max	320.0	362.0	345.0	253.0	291.0	151.0	129.0	304.0	434.0	542.0	551.0	307.0	551.0
min	2.0	40.0	20.0	12.0	13.0	8.0	0.0	6.0	6.0	19.0	32.0	35.0	0.0
std	86.5	84.9	64.8	62.4	68.1	41.7	38.7	78.2	92.4	119.5	107.7	78.3	76.9

Tabela 2.5/2 Srednja mjesečna temperatura vazduha

period: 1961-1990.godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	8.3	8.8	10.7	13.8	18.1	21.7	24.3	23.7	20.7	16.8	13.2	9.9	15.8
max	10.4	11.4	12.9	15.6	20.5	24.2	26.7	25.4	22.7	19.3	16.0	11.9	26.7
min	6.2	5.3	6.9	10.4	15.8	20.3	23.0	20.6	18.1	13.3	9.1	8.4	5.3
std	1.1	1.3	1.3	1.0	1.2	1.0	0.9	1.1	1.1	1.3	1.5	0.8	1.1

Tabela 2.5/3 Prosječni broj tropskih dana ($T_{max} > 30\text{ C}$)

period: 1961-1990.godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	10.0	9.0	3.0	0.0	0.0	0.0	26.0
max	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	6.0	23.0	20.0	7.0	0.0	0.0	0.0	23.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	4.9	4.9	2.2	0.0	0.0	0.0	1.2

Tabela 2.5/4 Prosječni broj dana sa mrazom ($T_{min} < 0\text{ C}$)

period: 1961-1990.godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
max	11.0	8.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	11.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	2.7	2.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	0.6

Tabela 2.5/5 Prosječno trajanje sijanja sunca (sat)

period: 1961-1990.godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	109.7	114.4	157.5	180.1	234.2	272.1	317.4	289.1	235.2	180.8	118.0	98.9	2307.4
max	198.4	265.4	222.6	225.3	288.8	312.1	351.2	399.3	292.0	253.7	236.2	155.2	399.3
min	58.2	37.0	85.2	86.0	145.5	220.4	270.0	162.2	157.6	79.2	55.1	42.3	37.0
std	35.0	46.2	36.5	29.2	31.2	22.1	21.2	43.2	28.7	34.6	41.6	30.1	33.3

Tabela 2.5/6 Srednja mjesečna oblačnost (desetine)

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	5.8	5.9	5.6	5.5	4.6	3.6	2.2	2.4	3.2	4.4	6.0	6.1	4.6
max	8.2	9.8	8.4	7.4	6.5	5.0	4.7	5.0	5.3	7.6	8.4	8.7	9.8
min	2.0	2.5	3.5	3.9	2.9	2.0	0.7	1.0	1.1	1.8	3.0	3.8	0.7
std	1.6	1.6	1.2	0.8	0.9	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.4	1.2

Tabela 2.5/7 Raspodjela prosječne maksimalne i prosječne srednje brzine vjetra i njegove čestine po pravcima - v_{max} (m/s), v_{sr} (m/s), čestina (%)

smjer	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TIŠ
v_{max}	21,0	20,0	27,5	5,0	13,0	7,0	11,0	13,0	17,5	7,0	12,0	5,0	10,0	1,0	16,0	7,0	
v_{sr}	3,6	3,5	1,2	2,5	3,1	3,1	3,5	3,4	3,6	2,4	2,4	2,5	3,0	1,0	2,8	1,8	
čest.	3,4	0,3	4,5	0,0	1,4	0,1	4,3	1,9	14,4	0,4	4,5	0,0	1,4	0,0	2,4	0,5	60,6

2.6. Flora i fauna

Istraživano područje se nalazi na jugozapadnim padinama Lovćena i karakterišu ga u vegetacijskom smislu listopadni šumarci sa elementima makije i kamenjari.

2.6.1. Vegetacija i flora

Listopadne šume primorskih krajeva mahom su sastavljene od: hrasta kome lišće zimi opada, potom jasena, bjelogabića, primorskog makljena. One pripadaju klasi *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vilieger 37., redu *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl (31) 32., odnosno asocijaciji *Rusco-Carpinetum orientalis* Bleč. et Lkšč. 66. i njenim degradacionim stadijumima. Izgrađuju ih vrste: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, međutim u sastav ovih šuma ulaze i elementi makije: *Juniperus oxycedrus*, *Erica arborea*, *Spartium junceum*. Na visočijim i staništima udaljenijim od obale mora osjetljivi elementi makije ustupaju mjesto sljedećim vrstama: *Fraxinus ornus*, *Paliurus spina christii* (drača), *Prunus spinosa* L.(trnjina), *Pyrus amygdaliformis* (divlja kruška).

Vegetacija kamenjara pripada klasi *Thero-Brachypodietea* br.-Bl. 47.-vegetaciji primorskih kamenjarskih pašnjaka i suvih livada, i u okviru nje redu *Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić-Hovr. (56) 58. Sastoji se od efemernih ili jednogodišnjih biljaka koje mogu svoje razviće završiti prije početka sušnih perioda, ili od kserofita snabdjevenih raznim odbrambenim

sredstvima koja tkivo štite od sunčeve žege i smanjuju transpiraciju. Kao najpraktičnije sredstvo biljke koriste bijelu gustu dlakavu odjeću, koja je često tako kompaktna da lišću daje izgled čoje *Phlomis fruticosa* (gostanka), *Marrubium incanum* (marulja), *Salvia officinalis* (pelim), *Teucrium polium* (dubačac)... (Adamović, 1911).

Zajednice kamenjara se odlikuju dominacijom pelima- *Salvia officinalis* L. i kovilja-*Stipa pulcherrima* C. Koch. i floristički se malo razlikuju među sobom.

***Salvia officinalis* L.** ili pelim je ljekovita biljka koja je u mediteranskom i submediteranskom dijelu Crne Gore široko rasprostranjena. Ne nalazi se na listi rijetkih, prorijeđenih, endemičnih ugroženih biljaka u Crnoj Gori („Službeni list Republike Crne Gore“, br. 36/77 i 2/89 i „Službeni list Republike Crne Gore“, br. 76/06), što znači da Zakonom o zaštiti prirode i rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta nije zaštićena biljna vrsta.

Pravilnikom o bližem načinu i uslovima sakupljanja, korišćenja i prometa i lista nezaštićenih divljih vrsta životinja, biljaka i gljiva koje se koriste u komercijalne svrhe („Sl. List CG“ , br. 62/10) pelim je biljka koja je definisana kao vrsta koja se može sakupljati u komercijalne svrhe.

Iz gore navedenih razloga *Salvia officinalis* L. nije biljka za koju je potrebno predlagati konzervacione mjere.

Na pomenutom lokalitetu nisu zabilježene endemične, rijetke, ugrožene ili zaštićene biljne vrste!

Ovaj tip staništa nije na listi staništa prioritetnih za zaštitu propisanih Direktivom o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC).

2.6.2. Fauna

Karakteristike staništa i rasprostranjenost vrsta predstavljaju osnovnu karakteristiku postojećeg stanja faune na području kamenoloma. U toku analize stanja životne sredine na ovom prostoru utvrđeno je da nijesu vršena

nikakva detaljna istraživanja na osnovu kojih bi se mogli dati relevantni pokazatelji o postojećem stanju.

Da bi se shvatio osnov analize rasprostranjenosti i biodiverziteta faune na konkretnom području neophodno je poznavanje postojećih životinjskih vrsta koje su karakteristične za dati lokalitet. Time se stvaraju uslovi za praćenje migratornih puteva mnogih životinjskih vrsta na analiziranom području i na osnovu kojih bi se mogli donijeti ispravni zaključci u pogledu nekih posledica i potrebnih mjera zaštite.

Širi prostor Bokokotorskog zaliva je naseljen različitim životinjskim vrstama, a osnovna vrsta dlakave divljači je obični zec (*Lepus europaeus*), lisica (*Vulpes vulpes* L.), rjeđa je divlja mačka (*Felis silvestris* Schreb), čagalj (*Canis aureus* L.) i vuk (*Canis lupus* L.). Dosta je česta i kuna bjelica (*Martes foina* Erhl.). Od pernate divljači dominira jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* Moinsner), golubovi (*Columba* sp.), a od migratornih vrsta šumska šljuka (*Scolapax rusticula* L.) i druge selice.

Prostor na lokaciji kamenoloma „Nalježići“, kao u okolini lokacije projekta duže vremena se koristi za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena. Naime, u okolini funkcioniše kamenolom preduzeća „Tujko“ iz Kotora, kao i kamenolom „Rudine II“ preduzeća „W&R dinamic company“ iz Kotora. Osim navedenog, u širem okruženju nalaze se individualni stambeni objekti, pa se može konstatovati da su na ovom prostoru promijenjeni migracioni putevi životinjskih vrsta (ukoliko su ranije postojali), tako da u bližem okruženju lokacije projekta nema gore pomenutih životinjskih vrsta, uglavnom zbog naseljenosti šireg prostora i rada pomenutih kamenoloma.

2.7. Pejzažne karakteristike

Pejzažne karakteristike analizirane prostorne cjeline predstavljaju bitan element za sagledavanje ukupnih odnosa na relaciji kamenolom – životna sredina.

Morfologija terena predstavlja najupečatljiviji element pejzaža, pa je sasvim opravdano što se uticaji u domenu promjene morfologije terena smatraju i najznačajnijim. Uvažavajući prostorne okvire u kojima se nalazi kamenolom, moguće je uočiti da je dosadašnji rad predmetnog kamenoloma, kao i kamenoloma preduzeća „Tujko“ djelimično izmijenio morfologiju postojećeg okolnog terena. Ove promjene, s obzirom na šire okruženje, mogu se smatrati ograničenog dejstva, odnosno prisutne su u zoni zahvata

eksploatacionih polja. Međutim, obzirom da predmetni kamenolom funkcionise skoro 40 godina, kao i na nižim kotama kamenolom preduzeća „Tujko“ (oko 15 godina) to je na ovom prostoru došlo do značajnih morfoloških promjena, kao i značajne izmjene pejzaža u negativnom smislu. Takođe, zadnjih par godina na ovom prostoru funkcionise i treći kamenolom „Rudine II“ u vlasništvu preduzeća „W&R dinamic company“ iz Kotora. Valorizacija postojeće vegetacije kao materijalne kategorije pejzaža podrazumijeva njen vizuelni i biološki kvalitet. Kada se radi, kako o vizuelnim, tako i o biološkim karakteristikama postojeće vegetacije, svakako je izvjesno da se može govoriti o značajnim karakteristikama. Ove karakteristike posebno su izražene u širem okruženju, a djelimično i u zoni kamenoloma.

Prema tome, rad kamenoloma se veoma odražava na njegovo uklapanje u okolni pejzaž, pa je u tom smislu sve negativne uticaje sa aspekta pejzaža moguće u određenoj mjeri ublažiti kroz postupak rekultivacije nakon njegovog zatvaranja. Postupak rekultivacije je neophodno sprovesti za sva tri kamenoloma, jer samo na taj način se mogu umanjiti ukupni negativni uticaji sa aspekta pejzaža na ovom prostoru.

2.8. Zaštićeni objekti i kulturno-istorijska baština

Na širem prostoru Nalježića postoji veći broj sakralnih objekata Srpske Pravoslavne Crkve. U samim Nalježićima, u okolini i neposrednoj blizini kamenoloma-površinskog kopa JKP-a iz Kotora, nalaze se crkve: Sv. Ilije, Sv. Vasilija, Sv. Nikole i Sv. Trojice. Objekti crkve Sv. Trojice i Sv. Nikole su zakonom zaštićeni. Takođe, ovdje je važno napomenuti da su ranije aktivnosti na eksploataciji tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići“ podrazumijevali postupak miniranja, što je u određenoj mjeri uticalo da dođe do oštećenja na ovim objektima. Iz navednih razloga više na ovom prostoru nije moguće obavljati proces miniranja prilikom eksploatacije tehničko-građevinskog kamena.

Crkva Sv. Ilije, skromnih dimenzija, sazidana prije bitke na Kosovu, nalazi se na uzvišenju nadmorske visine od 350 m. Ova Crkva je, nakon zemljotresa 1979. godine, u potpunosti obnovljena.

Crkva Sv. Nikole je podignuta u XIV vijeku, živopisana 1718 godine, skromnih dimenzija sa polukružnom oltarskom apsidom.

Crkva Sv. Trojice je Saborna Crkva Kneževine Tujkovića koju je Austrougarska vlast 1830. god. Preimenovala u Kneževinu Sv. Trojice. Današnja Crkva Sv. Trojice podignuta je na osnovama starije crkve koja je bila malih dimenzija i bez zvonika. Ova crkva je porušena 1853. god. i na njenom mjestu podignuta je Crkva Sv. Trojice koju je 1859. god. osveštao Episkop Stefan Knežević. Crkva Sv. Trojice, po svojim dimenzijama je najveća crkva u Grblju.

Crkva Sv. Vasilija je skromnih dimenzija. Nalazi se na uzvišenju nadmorske visine 200 m, na udaljenosti 570 m sjever-sjeverozapadno od površinskog kopa.

Zakonom zaštićeni objekti su Crkva Sv. Nikole i Crkva Sv. Trojice.

2.9. Naseljenost i koncentracija stanovništva

Lokacija površinskog kopa „Nalježići“ teritorijalno pripada Opštini Kotor. Širi prostor oko lokacije kamenoloma je naseljen. Prema popisu iz 2003. godine (podaci Monstata) u naselju Nalježići živjelo je ukupno 147 stanovnika, dok je prema popisu iz 2011. godine broj stanovnika 129. U naselju Šišići je na osnovu popisa iz 2003. godine živjelo 94 stanovnika, a prema popisu iz 2011. godine broj stanovnika je 88.

Za ovaj prostor, može se reći da su naselja razbijenog tipa. Takav način naseljavanja vjerovatno je uslovljen nepostojanjem odgovarajuće urbanističke dokumentacije. Na širem prostoru ove zone uglavnom su izgrađeni stambeni objekti individualnog tipa.

Što se naselja Nalježići tiče, može se reći da su individualni stambeni objekti uglavnom locirani pored lokalnog puta na koji se priključuje lokacija predmetnog kamenoloma.

2.10. Postojeći objekti i objekti infrastrukture

Od postojećih infrastrukturnih objekata na širem prostoru u okolini površinskog kopa „Nalježići“ su: asfaltni put koji spaja naselje Nalježići sa regionalnim putem koji vodi preko Trojice do Kotora i do magistralnog puta Budva-Tivat, i rudarski objekti u okviru eksploatacionog polja predmetnog površinskog kopa i površinskog kopa „Rudine“ (vlasništvo preduzeća „Tujko“ d.o.o. Kotor) kao što su: drobilično postrojenje sa separacijom i

upravna zgrada. Osim ovih objekata u zoni eksploatacionog polja kamenoloma „Rudine II“ preduzeća „W&R dinamic company“ iz Kotora. U okviru ovog kamenoloma nema stacioniranih objekata i opreme, osim mobilnog drobiličnog postrojenja. Svi ovi objekti su u funkciji navedenih površinskih kopova. U okviru lokacije površinskog kopa „Rudine“ koji je u vlasništvu preduzeća „Tujko“ d.o.o. Kotor nalazi se i postrojenje za proizvodnju betona-betonjerka. Osim navedenog u okolini i blizini predmetnog površinskog kopa „Nalježići“ nalaze se crkve: Sv. Ilije, Sv. Nikole i Sv. Trojice i Sv. Vasilija. Crkve Sv. Nikole i Sv. Trojice su zakonom zaštićeni objekti.

3.0. OPIS PROJEKTA

Na predmetnoj lokaciji, već skoro 40 godina vrši se eksploatacija tehničko-građevinskog kamena.

Ležište tehničko-građevinskog kamena, odnosno prostor za eksploataciju površinskog kopa „Nalježići“ ograničeno je tačkama označenim brojevima (od 1 do 9) čije su koordinate kao i ukupna površina prostora za eksploataciju date u tabeli 3.0/1.

Tabela 3.0/1. Koordinate graničnih tačaka i površina ležišta TG kamena „Nalježići“

Konturna tačka	Koordinate		Površina (ha)
	X	Y	
1	4 691 672	6 564 792	6,71
2	4 691 609	6 564 650	
3	4 691 630	6 564 497	
4	4 691 793	6 564 373	
5	4 691 890	6 564 580	
6	4 691 832	6 564 594	
7	4 691 790	6 564 599	
8	4 691 750	6 564 620	
9	4 691 812	6 564 694	

Ležište pijeska i šljunka-tehničko-građevinskog kamena karakteriše se znatnom propustljivošću stijenskog materijala koja omogućava brzo ocjeđivanje PK u kišnom periodu. S obzirom da se ležište otkopava iznad kote 260 mnv i pod uticajem je prirodne drenaže, ne očekuju se problemi sa vodom u samom kopu.

3.1. Rezerve i kvalitet tehničko-građevinskog kamena u ležištu

Prema složenosti građe, debljini, karakteristikama kvaliteta i sastavu stijenske mase u ležištu, ležište tehničko-građevinskog kamena „Nalježići“ pripada prvoj grupi, prvoj podgrupi ležišta tehničko-građevinskog kamena.

Na osnovu stepena istraženosti, odnosno na osnovu stepena poznavanja geoloških uslova i kvaliteta rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu, a u skladu sa Zakonom o geološkim istraživanjima („Sl. list RCG“, br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07), i shodno članovima 189 i 191 Pravilnika o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima („Sl. list SFRJ“, br. 53/79) i važećim standardima propisanim za ovu vrstu mineralne sirovine, izdvojene su rezerve B i C₁ kategorije.

Tabela 3.1/1. Rekapitulacija ukupnih geoloških rezervi

Kategorija rezervi	Rezerve, m ³
B(bilansne)	1.191.700
B(vanbilansne)	14.700
C ₁ (bilansne)	268.200
C ₂ (vanbilansne)	-
UKUPNO	1.474.600

Tabela 3.1/2. Ukupne bilansne rezerve B i C₁ kategorije

Kategorija rezervi	Rezerve, m ³
B	1.191.700
C ₁	268.200
B+C ₁	1.459.900
Σ	1.459.900

3.1.1. Rezerve koje će se zahvatiti Projektom eksploatacije

Na osnovu zvaničnih podataka JKP „Kotor“, nosioca prava na istraživanje i eksploataciju tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Nalježići“ kod Kotor, kao i na osnovu parametara datih u Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije gubici korisne stijenske mase u procesu eksploatacije iznose 5%, odnosno koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji iznosi 0,95. Primjenjujući koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji (k_i), eksploatacione rezerve tehničko-građevinskog kamena (Q_e) u ležištu „Nalježići“ (kategorija B i C₁) računati su po obrascu:

$$Q_e = Q \times k_i$$

gdje su:

Q_e – eksploatacione rezerve, m³,

Q – geološke rezerve kamena, m³,

K – koeficijent iskorišćenja mineralne sirovine pri eksploataciji.

U narednoj tabeli dat je pregled strukture rezervi tehničko-građevinskog kamena, kao i pregled strukture rezervi tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Nalježići“.

Tabela 3.1.1/1. Pregled geoloških i eksploatacionih rezervi T-G kamena

Redni broj	Rezerve	Kategorija		Ukupne rezerve T-G kamena, m ³
		B	C ₁	
1	Geološke	1.206.400	269.200	1.475.600
2	Bilansne	1.191.700	268.200	1.460.900
3	Vanbilansne	14.700	-	14.700
4	Eksploatacione	1.132.115	255.740	1.387.900

Na bazi prikazanog proračuna rezervi i navedenih parametara može se zaključiti da ukupne bilansne geološke rezerve tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Nalježići“ kod Kotora iznose 1.460.900 m³, od čega rezervama B kategorije pripada 1.191.700 m³, a rezervama C₁ kategorije 268.200 m³. Ukupne eksploatacione rezerve u ležištu su 1.387.900 m³.

3.2. Ograničenje površinskog kopa

Orografski položaj i dosadašnje eksploatacione aktivnosti određuju razvoj, za sada brdskog tipa površinskog kopa. Površinski kop je projektovan na ovjerenim rezervama kategorije „B“. Na ograničenje površinskog kopa bitno je uticao, Projektnim zadatkom zadati kapacitet od 50.000 m³čm po godini za sljedeći period od 5 (pet) godina. Ovjerene rezerve uz gubitke od 5% iznose 262.500 m³čm, što zadovoljava planiranu eksploataciju u narednih 5 godina.

3.3. Osnovna koncepcija eksploatacije i konstruktivni parametri površinskog kopa

Sistem površinske eksploatacije, kao određeni poredak izvođenja rudarskih radova na površinskom kopu sa ciljem dobijanja tehničko-građevinskog kamena, karakteriše se u prvom redu, napredovanjem rudarskih radova po planu i po visini površinskog kopa.

Površinski kop razvijaće se između profila I i VII sa osnovnog platoa k+270 mnv, odnosno od postrojenja za preradu u pravcu jugoistoka, sa etažama sa pravcem pružanja sjeveroistok-jugozapad.

Otkopavanje mineralne sirovine, bez prethodne upotrebe eksploziva, vršiće se bagerom kao i njen utovar u kamion. Negabaritni komadi dimenzija većih od 400 x 400 mm usitnjavaće se hidrauličnim čekićem.

Kao najpovoljnija metoda otkopavanja obrađena je metoda višeetažnog otkopavanja na svakoj etaži i transportom otkopanog materijala do drobiličnog postrojenja.

Projektovana visina etaže je 10 m, njen nagib 70^0 i širina berme 5 m. Ugao nagiba radne kosine 43^0 , a ugaon nagiba završne kosine površinskog kopa je 53^0 .

Put za komunikaciju sa gornjim etažama je put za dvosmjerni saobraćaj širine 10,5 m uspona do 17% i poprečnog nagiba 2% i biće **izrađen** po obodu ležišta da bi se izbjegao transport putem za javni saobraćaj. Radiće se dvosmjerni put iz razloga moguće veće potražnje frakcija na tržištu, a tada bi za ostvarenje veće proizvodnje trebalo pojačati samo transport za jedan kamion.

Prerada krečnjaka u frakcije obavljaće se na osnovnom radnom platou k+270. Za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena biće korišćena oprema sa kojom **raspolaze** investitor.

Sav krečnjak do profila IV-IV' koji je iznad k+270 iskoristiće se za ravnanje etaže E-270 po kojoj ima udubljenja.

Površunski kop će raditi u toku godine 10 mjeseci; u toku sedmice šest dana, prosječno 24 dana u mjesecu, u jednoj smjeni od 7 h (6 h efektivnog rada) u toku jednog dana.

3.4. Proračun eksploatacionih rezervi krečnjaka za eksploataciju narednih 5 godina

Proračun zahvaćenih rezervi izvršen je primjenom metode paralelnih vertikalnih profila.

Izračunate količine po etažama i površine po profilima date su u sljedećim tabelama.

Zahvaćene količine **tehničko-građevinskog** kamena površinskog kopa iznose: $Q_z = 260.343 \text{ m}^3$.

Etaža 270

blok	profil	profil	P1(m ²)	P2(m ²)	d(m)	(P1+P2)/2	V(m ³)
1	3	4	0	231	15	116	1.733
2	4	5	231	1268	33	750	24.734
3	5	MP1	1268	1055	24	990	47.496
4	MP1	6	1055	698	24	877	21.036
5	6	MP2	698	0	26	349	9.074
Ukupno							84.452

Etaža 280

blok	profil	profil	P1(m ²)	P2(m ²)	d(m)	(P1+P2)/2	V(m ³)
1	4	5	0	482	33	241	7.953
2	5	MP1	482	524	24	503	12.072
3	MP1	6	482	891	24	708	16.980
4	6	MP2	891	665	26	778	20.228
5	MP2	7	665	0	26	333	8.645
Ukupno		65.878					

Etaža 290

blok	profil	profil	P1(m ²)	P2(m ²)	d(m)	(P1+P2)/2	V(m ³)
1	4	5	0	97	33	49	1.601
2	5	MP1	97	348	24	223	5.340
3	MP1	6	348	594	24	471	11.304
4	6	MP2	594	996	26	795	20.670
5	MP2	7	996	646	26	821	21.364
6	7	8	646	0	12	323	3.876
Ukupno		60.261					

Etaža 300

blok	profil	profil	P1(m ²)	P2(m ²)	d(m)	(P1+P2)/2	V(m ³)
1	5	MP1	0	96	24	48	1.152
2	MP1	6	96	251	24	174	4.164
3	6	MP2	251	616	26	434	11.271
4	MP2	7	616	581	26	599	15.561
5	7	8	581	0	12	291	3.486
Ukupno		35.634					

Etaža 310

blok	profil	profil	P1(m ²)	P2(m ²)	d(m)	(P1+P2)/2	V(m ³)
1	MP1	6	0	192	24	96	2.304
2	6	MP2	192	246	26	219	5.694
3	MP2	7	246	168	26	207	5.382
4	7	8	168	0	12	84	1.008
Ukupno		14.388					

3.5. Dinamika eksploatacije i razvoj površinskog kopa

Dinamika eksploatacije

Dinamika eksploatacije **određena** je koncesionim ugovorom i potrebama tržišta. Redosljed eksploatacije po godinama i po etažama prikazan je u tabeli broj 3.5/1, i na profilima.

Završno stanje površinskog kopa poslije 5 godina dato je u prilogu 17.

Tabela 3.5/1 Dinamika eksploatacije

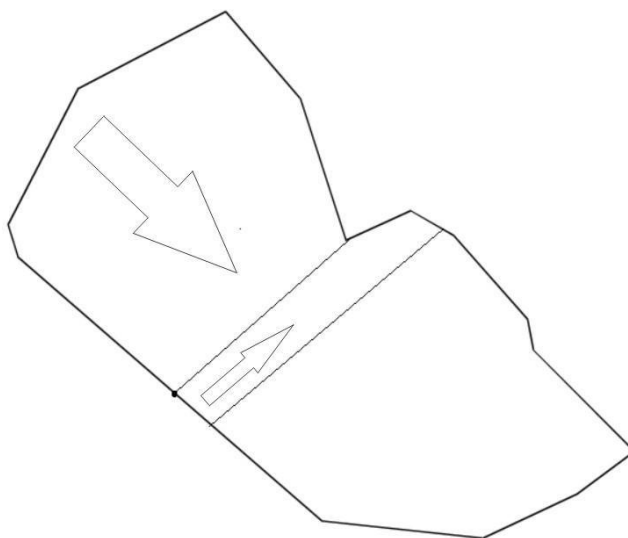
Godina	Etaža	Zapremina,m ³	Ukupno,m ³
1.	310	14.388	50.022
	300	35.634	
2.	290	52.015	52.015
3.	290	12.086	52.981
	280	40.895	
4.	280	14.203	53.540
	270	39.337	
5.	270	51.785	51.785
Ukupno	260.343		

Razvoj površinskog kopa

Napredovanje fronta etaža ide do projektovanih završnih kontura koje moraju ostati očuvane zbog stabilnosti površinskog kopa. Pravac razvoja fronta rudarskih radova prikazan je na slici 4.

Od planiranih radova na eksploataciji s obzirom da se nemože reći da površinski kop ima sve elemente koji ga određuju. Prvo će se sa bagerom i utovarivačem izraditi transportni put od drobiličnog postrojenja do etaže E-310, dužine 420 m. Sa transportnog puta otvaraju se sve etaže. Etaže se otvaraju bagerom koji će napraviti plato za utovar. Na površinskom kopu eksploatacija po visini razvija se od gornje etaže(E-310) prema donjoj (E-270).

Napredovanje fronta etaža ide do projektovanih završnih kontura koje moraju ostati očuvane zbog stabilnosti površinskog kopa. Pravac razvoja fronta rudarskih radova prikazan je na slici 4.



Slika 4. *Pravac razvoja fronta rudarskih radova*

3.6. Tehnologija otkopavanja i utovar (tehničke karakteristike i kapacitet opreme)

Na površinskom kopu biće primjenjen diskontinualni sistem eksploatacije sa sljedećim tehnološkim fazama:

- otkopavanje i utovar,
- transport,
- drobljenje i klasiranje.

Otkopavanje i utovar vršiće se sa raspoloživom opremom, a to je:

- Hidraulični bager HYUNDAI R 210 NLC
- Utovarivač HYUNDAI HL 760-7A

Bager će raditi na otkopavanju i utovaru krečnjaka na etaži, a utovarivač na utovaru gotovog proizvoda u kamione kao pomoćne poslove.

Bager otkopava jedan dio krečnjaka ispod nivoa stajanja, a drugi iznad, radi i dubinski i frontalno.

Transportna sredstva se postavljaju za utovar na etažnoj ravni u radijusu dohvata kašike bagera. Kako bager kopa neminirani krečnjak (cimentovanu deluvijalnu karbonatnu drobinu) to će u toku rada koristiti hidraulični čekić za usitnjavanje deluvijuma kada je dobro cementiran i ne može da ga kopa.

Konstruktivno-tehničke karakteristike bagera

- snaga motora 107 kW
- zapremina kašike 1,34 m³

Konstruktivno-tehničke karakteristike utovarivača

- snaga motora 160 kW
- zapremina kašike 3,1 m³

Konstruktivno-tehničke karakteristike kamiona

- snaga motora 191 kW
- masa kamiona 12.950 kg
- nosivost 20.000 kg
- zapremina sanduka 10 m³

Kapacitet bagera

- teoretski kapacitet bagera je: 120,6 m³/h
- tehnički kapacitet bagera je: 64,32
- eksploatacioni kapacitet je: $Q_{eh}=51,45 \text{ m}^3/\text{h č.m.}$
- smjenski kapacitet je: 309,72 m³č.m. (broj radnih sati jedne smjene 7 h, efektivnih časova je 6)
- dnevni kapacitet je: 619,44 m³č.m.
- mjesečni kapacitet: 14.866 m³č.m. (24 radna dana)
- godišnji kapacitet: 148.660 m³č.m (za 10 mjeseci)

Na osnovu prikazanog kapaciteta za potrebe površinskog kopa potreban je jedan bager, odnosno proračunata količina u potpunosti zadovoljava potrebe na utovaru.

Kapacitet utovarivača

- Časovni eksploatacioni kapacitet je: $Q_{eh}=100 \text{ m}^3\text{č.m.}$
- Smjenski kapacitet je: 700 m³č.m.
- Dnevni kapacitet je: 1.400 m³čm.
- Mjesečni kapacitet: 33.600 m³č.m. (24 radna dana)
- Godišnji kapacitet: 336.000 m³č.m (za 10 mjeseci)

Na osnovu izloženog očigledno je da je jedan utovarivač dovoljan za utovar frakcije i druge poslove na površinskom kopu.

Kapacitet kamiona

Utovar u kamion je bagerom čiji je kapacitet proračunat i prikazan u prethodnom dijelu teksta. Kod proračuna transporta osnov za proračun je Koncesionim Ugovorom verifikovana količina čvrste stijenske mase na godišnjem nivou od 50.000 m³, koju treba transportovati do prijemnog bunkera drobilice.

- broj kašika bagera je : 10
- zapremina materijala u sanduku kamiona: 7,1 m³čm
- zapreminska težina materijala u masivu: 2,68 t/m³
- dužina transportnog puta: 301 m
- koeficijent iskorišćenja nosivosti je: 0,95
- brzina kretanja punog kamiona 10 km/h
- vrijeme vožnje punog kamiona: 108 s
- trajanje ciklusa kamiona je: 808 s
- brzina kretanja praznog kamiona: 12 km/h
- vrijeme vožnje praznog kamiona: 90 s
- broj ciklusa kamiona na sat: 4,45
- eksploatacioni časovni kapacitet kamiona: 31,59 m³čm
- smjenski kapacitet je: 190,2 m³čm
- dnevni kapacitet je: 380,4 m³čm
- mjesečni kapacitet je: 9.129,7 m³čm
- godišnji kapacitet je: 91.297 m³čm

Potrebe za manipulaciju sa stijenskim materijalom zadovoljava jedan kamion-damper.

3.7. Opis procesa drobljenja (prerada mineralne sirovine)

Oprema za drobljenje šljunka i pijeska na različite frakcije sastoji se od prihvatnog bunkera sa rešetkom, udarne drobilice, vibracionog sita, mlinova čekićara i trakastih transportera (slika 5).



Slika 5. *Izgled drobiličnog postrojenja kamenoloma „Nalježići“*

3.7.1. Tehničko-tehnološki opis postrojenja

U tehnološkom smislu proces prerade se sastoji iz više segmenata, od kojih svaki predstavlja poseban proces tretiranja materijala. Na slici 6 prikazana je tehnološka šema procesa usitnjavanja i klasiranja tehničko građevinskog kamena površinskog kopa „Nalježići“. Svi segmenti procesa prerade kamenog agregata jasno su definisani tehnološkom šemom, a to su:

- prijem materijala
- izdvajanje jalovine (primarno prosijavanje)
- primarno drobljenje
- sekundarno prosijavanje
- tercijarno usitnjavanje
- skladištenje materijala u boksove i otprema proizvoda

Proces prijema materijala

Odminirani materijal se po utovaru kamionom prevozi do prijemnog bunkera zapremine $V=13 \text{ m}^3$.

Gornja granična krupnoća materijala koji se doprema u prijemni bunker, ne smije prelaziti 400 mm. Krupniji komadi koji prevazilaze gornju graničnu krupnoću 400 mm, zadržavaju se na zaštitnoj rešetci i podvrgavaju se daljem usitnjavanju pomoću hidrauličnog razbijača.

Nakon punjenja prijemnog bunkera i puštanja svih elemenata u rad počinje proces drobljenja, transporta i prosijavanja. Materijal se iz prijemnog bunkera ravnomjerno dozira pomoću dozirnog stola (poz.1 DM 900x2500 mm), na vibro-rešetku (poz.2 VR IR 2x1).

Proces izdvajanja jalovine (primarno prosijavanje)

Materijal preko dozirnog stola (poz.1 DM 900x2500 mm), dopijeva do vibro-rešetke (poz. 2 VR IR 2x1), gdje se vrši razdvajanje korisnog materijala od jalovine. Razmak između ploča je 30 mm i sav materijal manjih dimenzija (jalovina) propada na transporter STB 500 (poz.3), dok nadrešetni proizvod odlazi na usitnjavanje koje se vrši pomoću udarne drobilice (poz. 4 UD 800x840).

Podrešetni proizvod granulacije manje od 30 mm iz procesa izdvajanja jalovine na vibro rešetci je vrlo specifičan. Zavisno od kvaliteta rovnog materijala javljaju se dva proizvoda:

- Jalovina, ako rovni materijal sadrži veći procenat štetnih primjesa u procentu većem od standardom propisanih.
- Ako je rovni materijal čist, odnosno učešće primjesa je manje od standardom propisanih, tada podrešetni proizvod može imati namjenu kao finalni proizvod.

Proces primarnog drobljenja

Nadrešetni proizvod, odvojen od jalovine, odlazi na proces usitnjavanja u udarnu drobilicu (poz.4 UD 800x840).

- Ulazna granulacija + 30-400 mm
- Izlazna granulacija 0-50 mm

Izlazni proizvod drobilce (poz 4 UD 800x840) transportuje se trakastim transporterom STB 650 (poz.5) do vibracionog sita (poz. 6 VS 4x1.5/3) koje predstavlja prvi ulazni element na sekundarnom procesu prerade.

Proces sekundarnog prosijavanja

Izlazna granulacija primarne drobilce transportuje se, pomoću transportera STB 650 (poz.6) do vibracionog-sita (poz.6 VS 4x1,5 sa tri prosjevne površine) gdje se vrši sekundarno prosijavanje. Nadrešetni proizvod sekundarnog prosijavanja klase 16+50 mm odlazi na sekundarno usitnjavanje-mljevenje (poz. 7, Mlin čekićar BL-5). Podrešetni proizvod klase 8 do 16 mm prihvata trakasti transporter STB400 (poz. 9) i odvodi ga na tercijarno usitnjavanje. Granulaciju od 4 do 8 mm odvodi trakasti transporter STB 400 (poz. 8) i deponuje ga kao gotov proizvod na deponiji frakcije 4-8 mm.

Sekundarno usitnjavanje materijala koji dolazi kao nadrešetni proizvod prosijavanja, obavlja se pomoću mlina (poz.7 BL-5) kapaciteta 35 m³/h. Funkcija tercijarnog usitnjavanja je da obezbijedi usitnjavanje materijala, koji je prošao primarno usitnjavanje, a neophodna mu je dodatna prerada u cilju dobijanja jasno definisanih frakcija.

- Ulazna granulacija od 16 do 50 mm
- Izlazna granulacija 0-10 mm

Podrešetni proizvod sekundarnog usitnjavanja granulacije 0-10 mm odvodi se transporterom STB 400 (poz.11) i pomoću presipnog mjesta materijal se otprema na ponovno prosijavanje. Povratnim procesom prosijavanja obezbjeđuje se kvalitet i garancija jasno definisanih granulacija finalnih proizvoda.

Proces tercijarnog usitnjavanja

Transporter STB 400 (poz. 9) prihvata podrešetni proizvod sekundarnog prosijavanja frakciju od 8-16 mm i odvodi je do elektromagnetnog dozatora (poz. 9.1) pomoću koga se po potrebi materijal može lagerovati na deponiju gotovog proizvoda granulacije od 8-16 mm ili se može preusmjeriti na tercijarno usitnjavanje-mljevenje. Tercijarno usitnjavanje vrši se pomoću rotacionog mlina BL-3 (poz. 9.2) čija je namjena da poveća procentualno učešće frakcije materijala od 0 do 4 mm.

Podrešetni proizvod tercijalnog usitnjavanja frakcija od 0 do 4 mm odvodi se trakastim transporterom STB 400 (poz.9.3) do presipnog mjesta gdje se vrši sajedinjavanje sa materijalom na STB 400 (poz. 10) koji vrši lagerovanje materijala na deponiju pomenute frakcije.

Proces skladištenja materijala u boksove i otprema proizvoda

Kao proizvodi procesa prerade krečnjaka dobiju se finalni proizvodi, koji će biti smješteni u prijemne boksove i projektovane deponije poluotvorenog i otvorenog tipa, što direktno olakšava otpremu proizvoda.

Na slici 7 prikazan je prostor na kojem se u toku dosadašnjeg rada kamenoloma površinskog kopa „Nalježići“ odlagao finalni proizvod iz procesa drobljenja tehničko-građevinskog kamena.



Slika 7. *Prostor u okviru kamenoloma „Nalježići“ gdje se vrši odlaganje gotovih frakcija nakon drobljenja u drobiličnom postrojenju*

Otprema proizvoda uglavnom se vrši kiper kamionima osposobljenim za javni saobraćaj. Utovar gotovih proizvoda sa depoa vrši se direktno utovaračem u kamione.

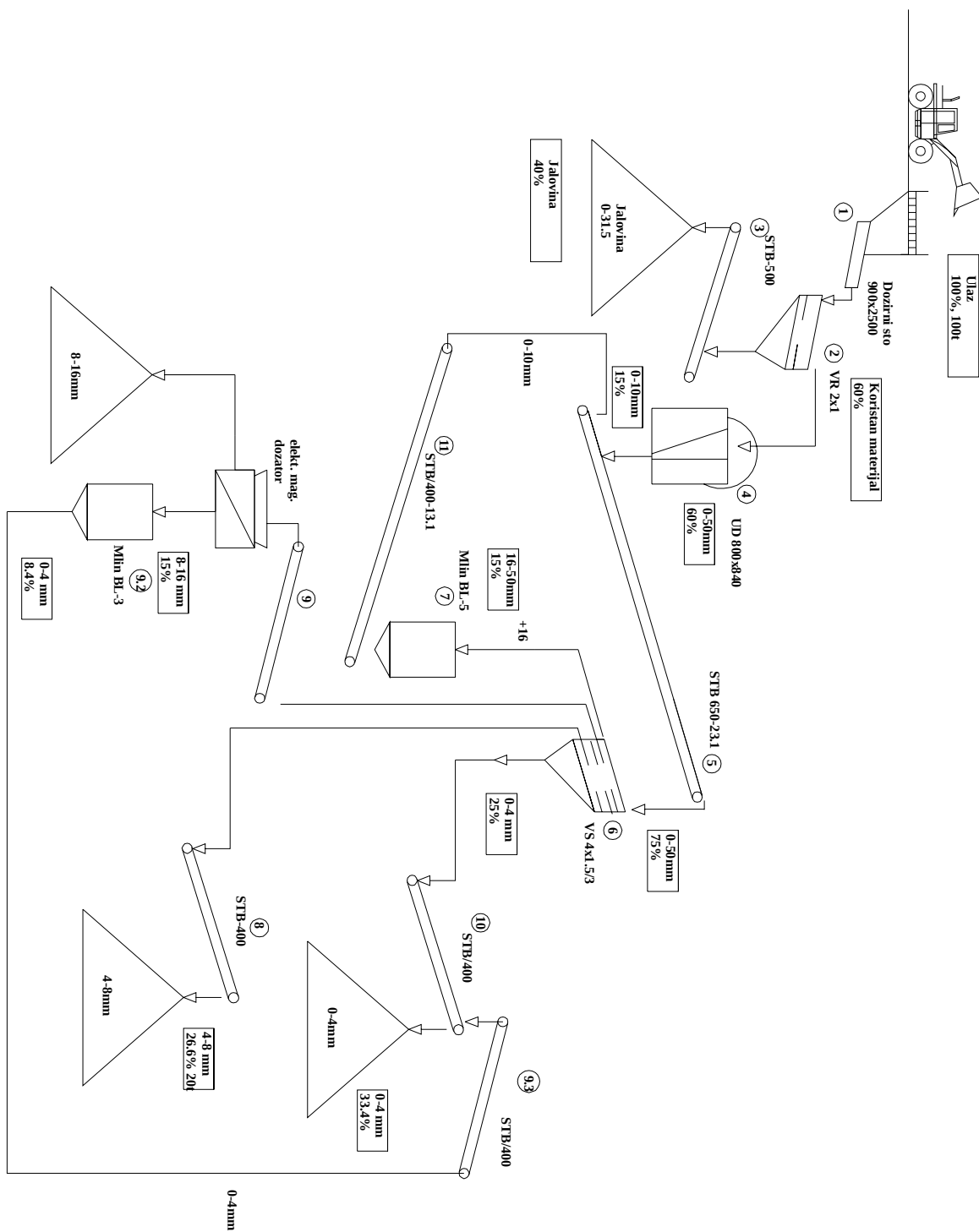
Nekada nije moguće osigurati prodaju i otpremu finalnih proizvoda na tržište, a prema dinamici i kapacitetu rada postrojenja moraju se proizvoditi sve frakcije. Neki od proizvoda će se teže plasirati na tržište i u tu svrhu predviđeno je formiranje pomoćnih deponija – rezervi proizvoda, u cilju oslobađanja prostora u boksovima i omogućavanja normalnog funkcionisanja postrojenja.

Jalovinski materijal otprema se kamionskim transportom i može poslužiti za različitu upotrebu zavisno od kvaliteta.

Časovni kapacitet cijelokupnog postrojenja, diktira primarna udarna drobilica sa svojim kapacitetom $Q = 100 \text{ t/h}$, prema kome je i izrađena tehnološka šema raspodjele materijala. Šema kretanja masa (slika 8) predstavlja raspodjelu materijala po svim segmentima tehnološkog procesa, i sadrži procentualnu raspodjelu finalnih proizvoda na osnovu usvojenog prosječnog granulometrijskog sastava. Gubici prilikom tehnološkog procesa prerade, ne smiju iznositi preko 10%, kada materijal sadrži prihvatljivu količinu nepoželjnih primjesa i nečistoća.

Tabela 3.7.1/3. Granulometrijski sastav rovnog materijala P.K. „Nalježići“

Klase krupnoće	Defitivni proizvodi klasiranja i usitnjavanja		
	M(%)	R(%)	D(%)
d(mm)			
-16+50	15	20	100
-8+16	15	20	80
-4+8	20	26.6	80
0-4	25	33.4	73.4
		100%	66.4



Slika 8. Šema kretanja masa

Bilans proizvodnje postrojenja i kontrola kvaliteta proizvoda

Konstrukcijom tercijarnog postrojenja, neposredno pored sekundarnog postrojenja za preradu, stvara se mogućnost da se materijal granulacije 8-16 mm lageruje na deponiju i da se kao gotov proizvod plasira na tržište ili da se šalje na dalji proces prerade u cilju dobijanja većeg sadržaja frakcije od 0 do 4 mm. Saglasno tome postojaće dva režima rada postrojenja, sa upotrebom i bez upotrebe tercijarnog postrojenja prerade.

Raspodjela radnog vremena prikazana je u tabeli 3.7.1/5 i jasno prikazuje dnevni, sedmični, mjesečni i godišnji fond radnih sati:

Tabela 3.7.1/5. Fond radnih sati

	Radni sati (h)
h/god.	1.800
Smjena godišnje	225
Dana/godišnje	225
Mjeseci/godišnje	11

Na osnovu šeme kretanja masa i predhodne raspodjele radnog vremena, u tabeli 3.7.1/6 prikazan je bilans proizvodnje pogona za preradu tehničko građevinskog kamena, iz koga se jasno vidi da postrojenje može zadovoljiti sledeću proizvodnju drobljenjih frakcija:

Tabela 3.7.1/6 Mjesečni i godišnji bilans proizvodnje

Proizvod, mm	m ³ /mjesečno	m ³ /mjesečno
Drobljenja frakcija -0+4 mm	3.066,1	33.727,1
Drobljenja frakcija -4+8 mm	2.441,8	26.859,8
Drobljenja frakcija -8+16 mm	1.462,68	16.089,4
Ukupno	6.970,58	76.676,3

Tabela 3.7.1/7. Bilans proizvodnje pogona za preradu kamena

Proizvod, mm	Na čas		Po smjeni		Mjesečni		godišnji	
	m ³	t	m ³	t	m ³	T	m ³	t
-0+4 mm	25,05	42,33	150,3	254	3.066,1	5.181,7	33.727,1	56.998
-4+8 mm	19,95	33,71	119,7	202,2	2.441,8	4.126,6	26.859,8	45.393,0
-8+16 mm	11,95	20,19	71,7	121,1	1.462,68	2.471,9	16.089,4	27.191,0
Ukupno	56,93	96,23	341,4	577	6.970,5	11.779,5	76.676,38	129.582,0

Kontrola kvaliteta proizvoda postrojenja za preradu, pri površinskom kopu „Nalježići“ vrši se svakih šest mjeseci, od strane Institucije koja je ovlaštena da obavlja uzorkovanje i ispitivanje frakcija, kao i da izdaje odgovarajući atest. Uzorkovanje agregata i ispitivanja, vrši se prema odgovarajućim standardima za prirodne granulate.

Da bi se obezbijedio proizvod jasno definisanog kvaliteta, Tehnički institut daje stručnu pomoć u cilju popravljivanja oblika zrna dobijenih frakcija. Kontrola količina isporučenih frakcija vrši se preko zapremine pomoću odgovarajuće kamionske vage. Isporučene količine evidentiraju se na samom pogonu, gdje je neophodno prisustvo utovarne lopate sa jasno određenom zapreminom.

3.8. Odlaganje jalovine

U procesu eksploatacije na površinskom kopu, povremeno će se pojavljivati i jalovina sastavljena uglavnom od humusa i glinovitog materijala. Njeno odvajanje se vrši u samom procesu separacije prosijavanjem na jalovinskoj rešetci. Obzirom na to da će u procesu prosijavanja, pored humusa i glinovitog materijala kroz rešetku prolaziti i dio kamenih frakcija to neće biti prava jalovina, već predstavlja sirovinu za izradu tamponskih slojeva, a koji ima potražnju na tržištu kao materijal za nasipanje. Ovako dobijeni materijal će se deponovati u minimalnim količinama, ukoliko se trenutno ne proda na tržištu, i služiće za nasipanje puteva i dr.

3.9. Odvodnjavanje površinskog kopa

Izvršenim ispitivanjem na površinskom kopu konstatovano je da nema podzemnih voda i da je teren vodopropustan, povoljnog položaja, pa vode gravitiraju ka nižim kotama u starom kamenolomu koji se nalazi sa zapadne strane novoprojektovanog kamenoloma na koti 250, a gdje je etaža razvijena. Visinske etaže ne zadržavaju vodu ukoliko se izvode po niveletama tako da nije potrebna nikakva zaštita. Međutim, iako je ležište morenskog sastava i vodopropusno, nagli pljusak kiše može ugroziti opremu na dubinskim etažama. Zbog toga, po otvaranju etaže 270 treba produžiti usjek otvaranja etaže 260 koji će služiti kao vodosabirnik za odbranu od površinskih voda etaže 270. Morenski materijal će relativno brzo propustiti akumuliranu vodu, pa za to vrijeme treba povući opremu na gornje etaže. Znači da za vrijeme prekida rada u kišnom periodu neće se ostavljati oprema na etaži gdje može biti ugrožena od površinskih voda.

Atmosferske padavine, odnosno površinske vode obrazovane pri obilnijim kišnim padavinama, odnosno padavinama jačeg intenziteta, za vrlo kratko vrijeme bivaju apsorbirane i ocijeđene u podzemlje, obzirom na ranije opisani karakter geološke podloge.

Iz navedenih razloga Projektom nijesu predviđene posebne, odnosno kompleksnije mjere odvodnjavanja površinskog kopa, već je predviđeno da se prilikom napredovanja otkopnog fronta etažnim ravnima daje nagib, odnosno pad do 3% prema odvodnom obodnom kanalu. Izrada obodnih kanala, kao prostih taložnica, predviđena je u fazi razrade kopa, odnosno pri napredovanju otkopnog fronta na radnim etažama površinskog kopa. Obodni kanali – taložnice omogućavaju taloženje suspendovanih materija iz površinske vode prije njenog oticanja, odnosno poniranja u podzemlje.

3.10. Radna snaga

Potrebna radna snaga i struktura radne snage data je u narednoj tabeli.

Tabela 3.10/1. Broj i struktura potrebnih radnika

Naziv radnog mjesta	Potrebna kvalifikacija	Struka	Broj izvršilaca
Tehnički rukovodilac	VSS	Dipl.ing.rud	1
Poslovođa	SSS	Rudarski teh.	2
Rukovaoci građevinskim mašinama	KV	Ruk.rud. građ.	6
Vozač	KV	Vozač	2
Pomoćni radnik	PK	-	2
Bravar	KV	-	2
Mehaničar	KV	-	2
Ukupno			15

Radnici na održavanju opreme nijesu predviđeni zato što „Javno komunalno preduzeće” ima centralizovano održavanje na nivou firme.

3.11. Snabdijevanje površinskog kopa

Za aktivnosti na površinskom kopu potrebno je da se isti snabdijeva u prvom redu energijom, a zatim repromaterijalom kako bi proces proizvodnje tekao bez smetnji.

3.11.1. Snabdijevanje električnom energijom

Pošto je dovedena električna energija za potrebe rada drobiličnog postrojenja sa te mreže će se osvijetliti reflektorski plato ispred prijemnog bunkera drobilice i pristupni putevi ovom platou.

3.11.2. Snabdijevanje industrijskom i pitkom vodom

Potrebe za vodom na površinskom kopu su minimalne. Potrebno je obezbjediti vodu za piće za veoma mali broj radnika stalno zaposlenih na kopu. Snabdijevanje vodom za piće za potrebe zaposlenih vrši se iz lokalnog vodovoda.

Da ne bi ugrozio snabdijevanje vodom okolnih naselja (obzirom da je problem opšte nestašice vode izražen u ljetnjim mjesecima na ovom području) za potrebe snabdijevanja industrijskom vodom koristiće se autocistijerna zapremine 9 m^3 koju posjeduje nosilac projekta.

3.11.3. Snabdijevanje tečnim gorivom, mazivom i repromaterijalom

Snabdijevanje gorivom se vrši preko pumpne stanice i pokretne cistijerne koja ima instaliran uređaj za sipanje goriva na mjestu rada mašine, na način koji propiše rukovodilac površinskog kopa svojim uputstvom.

Uputstvo sadrži: vrijeme sipanja, mjesto, način i količina goriva, sa mjerama sigurnosti.

Ostali materijal (ulja, maziva, repromaterijal) skladišti se u postojećim magacinskim prostorima investitora.

3.11.4. Opis opreme za smanjenje negativnog uticaja na okolinu

Za sprječavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primijeniće se tehničko rješenje orošavanja vodom pomoću namjenskog vozila (autocisterne) sa opremom za orošavanje.

Potrebna je jedna autocisterna za polivanje puteva i prostora za skladištenje dobijenih frakcija u aktivnoj eksploataciji na površinskom kopu.

$L_a = 500 \text{ m}$ - maksimalna dužina puteva na površinskom otkopu,

$b = 5 \text{ m}$ - srednja širina puta,

$q = 0,5 \text{ l/m}^2$ - specifična potrošnja,
 $n = 1$ - broj orošavanja u toku jednog časa,
 $Q_c = 13,8 \text{ m}^3/\text{h}$ - kapacitet cistijerne
 $Q_e = 8 \text{ m}^3$ - zapremina autocisterne,
 $q_h = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ - kapacitet pumpe,
 $q_h = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ - kapacitet pumpe na stanici punjenja,
 $L_c = 2 \text{ km}$ - srednje rastojanje od stanice punjenja do puta koji treba da se poliva,
 V_k i $V_r = 15-10 \text{ km/h}$ - srednja brzina kretanja prazne i pune cistijerne.

U ovu svrhu koristiće se namjenska autocistijerna. Navedena cistijerna je izrađena na šasiji, a sastoji se od sljedećih elemenata:

- cistijerne za vodu,
- pumpe sa pripadajućom instalacijom,
- uređaja za orošavanje.

Za smanjenje emisije prašine koju emituje postrojenje (za pripremu, drobljenje, prosijavanje, mljevenje, klasiranje i transport), u sušnim danima koristi se sistem za obaranje prašine koji se sastoji od rezervoara sa vodom, pumpe, sistema cjevovoda za transport vode i mlaznica.

Pri pojavi zaprašenosti veće od dozvoljene, sistem za obaranje prašine se pušta u rad, tako da voda pod pritiskom izlazi kroz mlaznice stvarajući vodenu zavjesu kroz koju prolazi materijal. Ovlaženi materijal ima veću specifičnu težinu i veću koheziju i takav nije sposoban da lebdi.

Sistem zaštite životne sredine oko uređaja i postrojenja za pripremu usitnjavanje (drobljenje i mljevenje) i klasiranje stijenske mase krečnjaka na površinskom kopu „Nalježići“ obuhvata:

- Sistem mlaznica sa vodom za vlaženje stijenske mase krečnjaka na usipnom košu, na trakastim transporterima, sitima.
- Zatvaranje i zaštita mašina i postrojenja (transportne trake, drobilice i sita) sa plastificiranim platnom i haubom.
- Vlaženje skladišta sitnih frakcija krečnjaka granulacije $(-4+0 \text{ mm})$ i prekrivanje otvorenih deponija ovih frakcija sa plastificiranim ceradama u periodu intenzivnih vjetrova i sl.

Tehničko rješenje sprječavanja emisija prašine pri preradi tehničko-građevinskog kamena

Tehnološko- mašinskim projektom prerade (pripreme) krečnjaka na PK „Nalježići“ predviđen je sistem obaranja prašine sa vodenim mlaznicama. Jedinice će biti postavljene blizu mjesta koja prouzrokuju podizanje čestica prašine u vazduh, tj. tamo gdje je koncentracija najveća.

Mlaznice kao izlazni element postavljaju se na sljedećim pozicijama:

- Pozicija 1. Na samom bunkeru i mjestu istovara.
- Pozicija 2. Sa obje strane vibracione rešetke.
- Pozicija 3. Sa obje strane udarne drobilice.
- Pozicija 4. Na trakastim transporterima primarnog postrojenja.
- Pozicija 5. Sekundarno sito.
- Pozicija 6. Mlin BL 5.
- Pozicija 7. Na trakastim transporterima sekundarnog postrojenja.
- Pozicija 8. Tercijarno postrojenje prerade:
 - Elektromagnetni dozator
 - Mlin BL-3
 - Vezni transporter

Postrojenje za preradu krečnjaka sastoji se od primarnog prosijavanja, primarnog drobljenja, sekundarnog mljevenja i tercijarnog mljevenja sa sekundarnim prosijavanjem i transportom mljevenog i klasiranog materijala.

Prilikom procesa drobljenja, sijanja kao i presipanja materijala izdvaja se određena količina prašine. Količina i intenzitet izdvajanja prašine zavise prvenstveno od vlažnosti samog materijala. Projektom je predviđeno obaranje prašine na mjestima njenog nastajanja, sistemom obaranja prašine vodenom zavjesom (mlaznicama).

Najznačajniji emiteri mineralne prašine u postrojenju su vibraciona rešetka, drobilica, mlinovi, transporter i vibraciono sito separisanog tehničkog kamena krečnjaka, kao faza istresanja kamiona rovnog krečnjaka u usipni koš. Pitanje eliminisanja prašine na ovakom tipu izvora iziskuje primjenu sistema obaranja prašine. U našoj praksi i u ovim klimatskim uslovima dobro se pokazao dobro organizovan i efikasan sistem rada vodenih zavjesa (mlaznica), (kome se pridodaju poboljšanja, kao što su: dobra zatvaranja mjesta sa povećanim emisijama, prekrivanje frakcije od 0-4 mm, blokada rada postrojenja u funkciji rada mlaznica). Tehničko rješenje otprašivanja

postrojenja izvedeno je sistemom obaranja mineralne prašine na mjestu emisije pomoću vodenih mlaznica (koji se sastoji od sistema razvoda cjevovoda, mlaznica i rezervoara za vodu). Uključivanje i isključivanje rada mlaznica vrši se pomoću ručnog ventila. Radni pritisak vode u sistemu razvodne mreže iznosi 0,65 – 2,5 bara. Specifična potrošnja vode po jednoj prskalici iznosi 4,0-6,0 l/minuti. Sistem se napaja vodom iz rezervoara koji sa snabdijeva autocistijernom ili direktnim kopčanjem za nju.

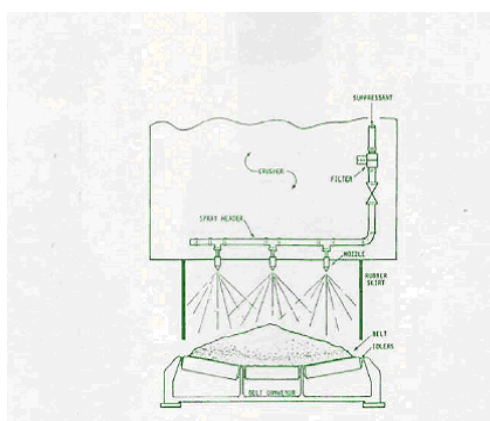
U radu na obaranju prašine predviđeno je 6 vodenih prskalica, sa ukupnom potrošnjom vode od 36 l/min (0,6 l/s).

Lokacija mlaznica za vodu, tipovi, potreban broj mjesta za raspršivanje i potrebne količine vode u prerađivačkom postrojenju srednjeg kapaciteta data je u tabeli 3.11.4/1 i tabeli 3.11.4/2.

Tabela 3.11.4/2. Tipičan broj mjesta za raspršivanje i potrebne količine vode

br	Kategorija drobilice	Tipična postrojenja	kapacitet t/h	Obavezan broj mlaznica broj	Dodatni broj mlaznica broj	Količina vode l/h
1.	srednji	Jedna primarna i dvije sekundarne drobilice, 2 sita, transporteri	60-100	6	2	600

U principu količina vode za prskanje će biti u rasponu od 0,5 do 1% od kapaciteta drobljenja drobilice (na primjer, za 60 t/h 1% vode jednak je do 600 l/h). U zavisnosti od adekvatnog vlaženja i vlažnosti materijala emisija prašine će biti kontrolisana (poglavlje 6). Uticaj vlage na kvalitet agregata i sistem prosijavanja je dobar.



Slika 9. Vodena zavjesa

3.11.5. Snabdijevanje rezervnim djelovima

Snabdijevanje rezervnim djelovima, kao i ostalim repromaterijalom vršiće se iz postojećih magacina preduzeća koje izvodi radove.

Održavanje opreme sa kopa vršiće se na isti način kao i do sada, u radionici Izvođača radova i korišćenjem usluga specijalizovanih preduzeća.

Tekuće, dnevno održavanje vršiće rukovaoci mašina na početku svake smjene. Redovno servisiranje vršiće se u radionici.

U slučaju kvarova, manje opravke vršiće se u radionici, dok će se veći kvarovi i generalne popravke povjeravati specijalizovanim servisima.

3.11.6. Objekti industrijskog kruga

Na prostoru eksploatacionog polja izgrađeni su objekti: upravna zgrada, postrojenje za preradu krečnjaka, trafostanica i vaga. Svi ovi objekti su u funkciji površinskog kopa. Raspored objekata prikazan je na prilogu broj 5.

Za potrebe privremenog skladištenja energenata, sirovina kao i odlaganja svih vrsta otpada: komunalnog, otpada koji spada u kategoriju opasnog kop će obezbijediti sljedeće sadržaje (Slike 10 –15):

- Mobilni ekološki kontejner-skladište
- EKO - kontejner za rabljena motorna ulja
- Kontejner za stare akumulatori
- Kontejner za stare zauljene filtere
- Kontejner za komunalni otpad
- Mobilna naftna pumpa u funkciji posluživanja
- Biojama za fekalne vode (iz objekta upravne zgrade)



Slika 10. kontejner za rabljeno motorno ulje



Slika 11. Mobilna naftna pumpa



Slika 12. Kontejner za skladište opasnog materijala



Slika 13. Mobilna pumpa za sakupljanje ulja



Slika 14. Komunalni kontejner



Slika 15. Kontejner za masne krpe, filtere i dr.

3.12. Vrste i količine ispuštenih gasova, prašine, buke i drugih čvrstih i tečnih materija u procesu eksploatacije PK „Nalježići“

Pri eksploataciji mineralnih sirovina, pa shodno tome i tehničko-građevinskog kamena emituju se gasovite zagađujuće materije i prašina mineralnog porijekla.

3.12.1. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala koji se koristi za potrebe tehnološkog procesa sa posebnim osvrtom na količine i karakteristike opasnih materija

Uvid u potrebne količine energije, energenata, vode i drugog potrošnog materijala koji se koristi u pojedinim fazama tehnološkog postupka površinske eksploatacije može se ostvariti prikazom normativa materijala pojedinih faza tehnološkog postupka preuzetih iz Dopunskog rudarskog projekta što se može vidjeti iz prethodnih poglavlja opisa projekta.

Pregled normativa ukupne potrošnje na površinskom kopu „Nalježići“ dat je u tabeli 3.12.1/1.

Tabela 3.12.1/1. Projektovani normativi potrošnje energije i drugih materijala po m³ čm krečnjaka

Red. br.	Naziv materijala	Jed. mjere	Normativ (.../čm ³)	Količina	Cijena po jed. mjere	Ukupna cijena (€)
1.	Nafta	l	1,76	91520	1,2	109824
2.	Ulja i maziva	l	0,143	7436	2,8	20820
3.	Gume za utovarivač	kom	0,000066	4	1350	5400
4.	Gume za kamion	kom	0,00015	8	350	2800
5.	Dlijeto za hidraulični čekić	kom	0,0001	5	1200	6000
6.	Cijeva za pneum. i hidra.	m ¹	0,0066	343	12	4116
7.	Čelik	kg	0,18	9360	1,5	14040
8.	Elek. energija	kW	7,3	379600	0,08	30368
	Ukupna cijena koštanja					193368

Normativi potrošnje sa cijenom koštanja za godišnju proizvodnju od 52.000 m³ čm, odnosno 78.000 m³ frakcija, dati su u prethodnoj tabeli.

Koristiće se manje količine sljedećih materija i energenata:

- Eurodizel gorivo 91,52 t/god.

- Ulja svih vrsta 7,43 t/god.
- Antifriz 1 t

Prilikom eksploatacije krečnjaka u rudarskoj i transportnoj mehanizaciji koriste se navedene količine goriva, ulja i maziva. U upotrebi je isključivo eurodizel gorivo sa niskim sadržajem sumpora, kao i najkvalitetnija ulja prema preporuci proizvođača opreme.

U djelu mehanizacije koristiće se i biodegradabilna hidraulična ulja.

Godišnji planovi:

- Otkopavanje i eksploatacija krečnjaka 52.000 m³
- Proizvodnja agregata kamena 137.800 t
- Eurodizel gorivo 91,5 t/god
- Ulja svih vrsta 7,43 t/god.
- Antifriz 1 t

U toku tehnološkog procesa, pri radovima zbog vremenske i prostorne dimenzije rudarskih radova izvjesne količine mineralne prašine, pogonskog goriva i maziva, gasova i drugih materija mogu dospjeti u vazduh, u vode, deponovati se na okolno zemljište, tj. dospjeti u životnu sredinu. Primijenjenim mjerama zaštite taj uticaj će se ograničiti i dovesti u prihvatljive granice.

Za razliku od drugih industrijskih grana, u kojima je vjerovatnoća pojava toksičnih materija, koje se koriste u tehnološkim procesima daleko veća, rudarstvo se odlikuje činjenicom da se kao sirovina odnosno predmet eksploatacije pojavljuju prirodne mineralne sirovine. To znači da je teško govoriti o nekim toksičnim materijama u samoj fazi eksploatacije, jer se vrši eksploatacija mineralnih sirovina u onom obliku u kojem egzistiraju u prirodi, u ovom slučaju to je krečnjak.

Materijal koji se dobija u tehnološkom procesu površinske eksploatacije na ovom lokalitetu na kome se i zasniva proizvodnja je prirodni materijal i to – tehnički građevinski kamen – krečnjak.

Ispitivanjem fizičko – mehaničkih svojstava ove sirovine dobijene su sljedeće vrijednosti koje su prikazane u tabeli 3.12.1/2.

Tabela 3.12.1/2. Srednje vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava tehničko-građevinskog kamena

R.b.	Ispitivana svojstva	Oznake probe za kompletna ispitivanja			
		Srednja vrijednost			
		TGK 008-04-K	KIA 0164-06-TGK	KIA 0142-07-TGK	KIA 0172-09-TGK
1	Čvrstoća na pritisak: -u suvom stanju -u vodom zasićenom stanju -poslije 25 ciklusa smrzavanja	126 MPa 90 MPa 85 MPa	149 MPa 112 MPa 107 MPa	128 MPa 102 MPa 102 MPa	132 MPa 126 MPa 111 MPa
2	Otpornost na habanje brušenjem	13,24 cm ³ /50cm ²	17,47 cm ³ /50cm ²	18,46 cm ³ /50cm ²	21,63 cm ³ /50cm ²
3	Postojanost na mraz	Postojan	Postojan	Postojan	Postojan
4	Postojanost na dejstvo Na ₂ SO ₄	Postojan	Postojan	Postojan	Postojan
5	Zapreminska masa sa porama i šupljina	2,684 g/cm ³	2,636 g/cm ³	2,640 g/cm ³	2,667 g/cm ³
6	Zapreminska masa bez pora i šupljina	2,787 g/cm ³	2,673 g/cm ³	2,670 g/cm ³	2,686 g/cm ³
7	Koeficijent zapreminske masa	0,963	0,986	0,989	0,992
8	Poroznost	3,7 %	1,4 %	1,1 %	0,8 %
9	Gustina	0,988	0,988	-	-
10	Upijanje vode	0,17 %	0,35 %	0,28 %	0,22 %
11	Sadržaj hlorida i sulfata	Ne sadrži	Ne sadrži	Ne sadrži	Ne sadrži

- **Otkopani krečnjak služi za dobijanje agregata**

Agregat učestvuje sa 70-80% u ukupnoj masi betona i od njegovih karakteristika zavise svojstva betonskih smješa i očvrslog betona. Za spravljanje betona koriste se prirodni pijesak i šljunak i drobljeni kamen. Drobljeni kamen je po pravilu skuplji.

Agregat se dijeli na sitan i krupan. Sitan ima zrna koja prolaze kroz sito sa otvorima 4 mm, dok krupan agregat ima zrna koja ne mogu proći kroz sito otvora 4 mm.

Agregat za spravljanje betona ne smije sadržati: izmijenjena (slaba) zrna, glinovite pješčare, laporce, škrljce, gips, glinu, serpentin, liskun, itd.

Nepoželjni sastojci u agregatu koji izazivaju koroziju armature su: minerali sa sadržajem halogenih elemenata (halit, silvin) i minerali koji sadrže sumpor (pirit, markizit, pirotin, anhidrit). Agregat ne smije da sadrži

organska jedinjenja (saharine, masti), koja mogu da uspore ili spriječe hidrataciju cementa.

Agregat za beton mora da bude dovoljno čvrst i postojan. Zapreminska masa zrna agregata treba da se kreće između 2000 i 3000 kg/m³. Čvrstoća kamena od koga se dobija drobljeni agregat mora da iznosi najmanje 80 MPa, dok kamen za puteve mora imati čvrstoću ne manju od 160 MPa.

Granulometrijski sastav kamenih agregata treba da je takav da sitna zrna što potpunije popune među prostore između krupnih zrna šljunka. Time se obezbjeđuje veća homogenost i čvrstoća betona. Kombinovanjem nekoliko frakcija agregata obezbjeđuje se najbolje moguće „pakovanje” zrna i na taj način u znatnoj meri smanjuje trenje u masi.

Granulometrijski sastav agregata za određeni beton dobija se eksperimentalnim putem na bazi kombinovanja određenog broja frakcija, što podrazumijeva da se raspolaze agregatom koji je prethodno separisan na određene frakcije.

Prilikom spravljanja betonskih smješa najčešće se koriste četiri frakcije agregata, i to:

I frakcija: od 0 do 4 mm,

II frakcija: od 4 do 8 mm,

III frakcija: od 8 do 16 mm, i

IV frakcija: od 16 do 31,5 mm.

Za projektovanje granulometrijskog sastava agregata za beton, postoje tehnički propisi koji se oslanjaju na primjenu određenih referentnih granulometrijskih krivih.

Rudarsko – građevinske mašine koje se koriste za otkopavanje i dobijanje stijenske mase krečnjaka koriste sljedeće sirovine i pomoćne materijale:

- eurodisel gorivo,
- razne vrste ulja i maziva,
- sredstva za hlađenje dizel motora,
- akumulatori,
- razne vrste filtera,
- gume.

Na osnovu naprijed prikazanih podataka najveću potencijalnu opasnost po životnu sredinu (vazduh i zemljište) mogle bi predstavljati količine dizel goriva (skladištenje, odnosno produkti njegovog sagorijevanja) kao i ulja i maziva (skladištenje, odlaganje prije i nakon upotrebe) koji se koriste u procesu eksploatacije rudničke mehanizacije.

Ukupne količine dizel goriva, na godišnjem nivou, iznose 91,5 t, odnosno 7,43 t ulja i maziva i 1 t rashladne tečnosti. Ove količine bi eventualno predstavljale potencijalnu opasnost po okolinu i životnu sredinu, ukoliko bi se skladištile odjednom. Međutim, navedene količine, budući da se koriste na godišnjem nivou, tako se dopremaju sukcesivno, odnosno po potrebi i u količinama neophodnim za nesmetano odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije.

Na predmetnom prostoru, poklanjaće se velika pažnja i poštovati propisane procedure. Takođe i gorivo sa benzinskih pumpi doprema se do stacionarnih mašina sa namjenskom cistijernom za snadbjevanje. Kapacitet cistijerne za privremeno skladištenje rabljenih ulja je 1 t. Rabljeno ulje se predaje ovlaštenim ustanovama za dalju regeneraciju. Potrošnja guma je beznačajna u količinama od 12 komada godišnje. Potrošnja olovničkih akumulatora 5 komada. One će se privremeno skladištiti, a uklanjanje obavlja specijalizovano preduzeće za sekundarne sirovine i ovu vrstu opasnog otpada.

Tečne otpadne materije javijaju se u obliku upotrijebljenog motornog ulja i maziva. Isto će se mijenjati i skladištiti, na mjestu i na način strogo propisan za takvu vrstu otpada, što će maksimalno doprinijeti zaštiti odnosno bezbjednosti životne sredine.

3.13. Vrste i količine ispuštenih gasova, prašine i buke u procesu eksploatacije krečnjaka na PK „Nalježići“

Eksploatacioni radovi na površinskom kopu „Nalježići“ odvijaju se jednoj smjene (u trajanju od 7 h, 6 h efektivnog rada). Moguće negativne posljedice po životnu sredinu mogu se očekivati od: rada rudarskih mašina i manipulacije sa otkopanim materijalom (utovar, transport i istovar), drobljenja i separisanja kamenog agregata, kao i njegovog utovara za transport do kupca.

3.13.1. Emisije gasova i prašine u procesu eksploatacije TG kamena krečnjaka na PK „Nalježići“

Emisije gasova i prašine pri izvođenju eksploatacionih radova na površinskom kopu „Nalježići“ proizvod su rada rudarskih mašina i manipulacije sa otkopanim stijenskim materijalom.

Emisije gasova pri radu rudarskih mašina

Građevinske mašine, kao energetska goriva, koriste naftu. Potrošnja goriva pri radu ovih mašina je oko 0,2 kg/kWh. Sagorijevanjem goriva u motoru mašine oslobađaju se određene količine gasova, odnosno emituje se izduvni gas i čvrste čestice. Pri izvođenju radova koristeće se odgovarajuće mašine i oprema kako je to dato u tabeli 3.13.1/1.

Tabela 3.13.1/1. Emisija gasova iz SUS motora rudarskih mašina koje se koriste na PK „Nalježići“

TABELA PREDVIĐENA GODIŠNJA EMISIJA ŠTETNIH MATERIJALA
kg/g 240 dana jedna smjena

radna mašina	radni sati	br.	snaga	EU stage IIIB gr/kwh				emisija kg/g			
	h/god	mašina	kw	CO	HC	NOx	PM10	CO	HC	NOx	PM10
Bager kašikar HYUNDAI R 210 NLC	1010	1	107	5,0	0,19	3,3	0,2	540,350	20,533	356,631	21,614
Kamion kiper	1700	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	1136,450	61,693	649,400	64,940
Utovarač HYUNDAI HL 760-7A	500	1	160	3,5	0,19	2,0	0,2	280,000	15,200	160,000	16,000
Cisterna za vodu	500	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	334,250	18,145	191,000	19,100
ukupna godišnja emisija kg/g								2291,050	115,571	1357,031	121,654
emisija g/s								0,331	0,017	0,196	0,018

Tabela 3.13.1/2. Emisija PM10 čestica na PK „NALJEŽIĆI”

Vrsta radova	Max emisija PM10 čestica (g/sek)
Transport krečnjaka i agregata na PK“Nalježići „	0.0603
Manipulacija krečnjakom	0.0296
Manipulacija agregatom	0.0168
Postrojenje za preradu	0.0294
PM 10 odmotora SUS mehanizacijePK“Nalježići -“	0.0018
Ukupno g/s	0.1379

Emisije buke, potrebnih građevinskih mašina za realizaciju projektovanih radova, proračunate su, a rezultati proračuna dati su u tabelama kako slijedi.

Emisija buke generisana radom mašina u toku izvođenja radova

Tabela 3.13.1/3. Nivoi buke mašina koje rade na PK „Nalježići“

Vrsta opreme	Zvučna snaga Lw u dB
<i>Bager</i>	<i>106</i>
<i>Utovarač</i>	<i>106</i>
<i>Damper</i>	<i>107</i>
<i>Autocisterna</i>	<i>84</i>
<i>Drobilično postrojenje</i>	<i>119</i>

4. OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA

Površinski kop „Nalježići“ je projektovan tako da se imalo u vidu više ograničavajućih faktora:

- granice koncesionog prostora i mogućnost budućeg korišćenja zahvaćenih površina,
- maksimalno iskorišćavanje postojećih rezervi uz potrebnu tehničko-tehnološku sigurnost procesa eksploatacije,
- stabilnost završnih kosina, uklapanje u okolni prostor i mogućnost njihove rekultivacije.

Obzirom da je ležište „Nalježići“ geološki determinisano, ovjerene su bilansne rezerve čime je verifikovan proračun količina, kvalitet materijala kao sirovine za proizvodnju kamenih agregata za proizvodnju betona i asfaltne mase. Takvom verifikacijom stekli su se uslovi za izradu Dopunskog rudarskog projekta eksploatacije što je i urađeno.

Pošto cjelokupne mase u ovom kamenolomu imaju komercijalnu primjenu to i eksploatacione rezerve iznose $Q = 1.387.900 \text{ m}^3$.

Obzirom na fizičko-mehaničke karakteristike, mineraloško-petrografski sastav i hemijske osobine, kao i važeće tehničke propise i standarde u građevinarstvu, a oslanjajući se na Mišljenje o upotrebljivosti ispitanog stijenskog materijala u laboratoriji za kamen i agregat Instituta za IMS iz Beograda može se konstatovati da se TG kamen iz ležišta „Nalježići“ može upotrebljavati za:

- proizvodnju agregata za izradu betona,
- proizvodnju agregata za izradu habajućih slojeva od asfalt betona po vrućem postupku za puteve sa srednjim, lakim i vrlo lakim saobraćajnim opterećenjem,
- proizvodnju agregata za klasične i savremene podloge za puteve,
- proizvodnju agregata za donje i gornje noseće slojeve od bituminiziranih materijala po vrućem postupku,
- proizvodnju tucanika kategorije II za zastor željezničkih pruga.

Za zadani godišnji kapacitet od 50.000 m^3 čvrste mase, koje će se preraditi u frakcije 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm i 16-32 mm prema Dopunskom

rudarskom projektu, shodno ugovoru o koncesiji, odnosno o pravu na eksploataciju u narednih 5 godina otkopaće se 260.343 m³čm, ili u prosjeku 52.068 m³čm u toku godine.

Eksploatacija TG kamena, na ovom ležištu, obavljaće se postojećom mehanizacijom čiji su kapaciteti znatno iznad potrebnih za ugovoreni obim eksploatacije.

Kao alternativa razmatran je rad u dvije ili jednoj smjeni.

Proces eksploatacije TG kamena izводиće se: 240 dana u godini: 6h efektivnog radnog vremena za smjenu, 2 smjene, 24 dana u mjesecu, 10 mjeseci u godini, odnosno 2.880 efektivnih časova rada.

Godišnji eksploatacioni kapacitet raspoloživih mašina, sa radom u dvije smjene, iznosi:

- bager: 148.660 m³čm
- utovarivač: 336.000 m³čm
- kamion-damper: 91.297 m³čm

Vremenska uposlenost rudarskih mašina na godišnjem nivou u % iznosi:

- bager: 35,02% ili 1.008,5 h/god.
- utovarivač: 15,49% ili 446,1 h/god.
- kamion-damper: 57,03% ili 1.642 h/god.

Obzirom na očigledan predimenzioniran kapacitet mašina koje rade na otkopavanju, utovaru i transportu TG kamena smatrali smo da je potrebno sagledati i alternativno rješenje, odnosno mogućnost eksploatacije TG kamena sa radom u jednoj smjeni.

U tom slučaju, eksploatacija TG kamena vršila bi se: 240 dana u toku godine, odnosno 10 mjeseci, 24 radna dana u mjesecu, 6 efektivnih časova rada u toku dana-smjene. Ukupno vrijeme angažovanja mehanizacije iznosi 1.440 h/god.

Godišnji eksploatacioni kapacitet raspoloživih rudarskih mašina sa radom u jednoj smjeni je:

- bager: 74.332 m³čm
- utovarivač: 168.000 m³čm
- kamion-damper: 45.641 m³čm

Vremenska uposlenost rudarskih mašina na godišnjem nivou u % iznosi:

- bagar: 70,04% ili 1.008,5 h/god.
- utovarivač: 30,99% ili 446,1 h/god.
- kamion-damper: 114,08% ili 1.642 h/god.

Emisija i imisijske koncentracije zagađujućih materija ostaju iste, jer se u oba slučaja eksploatiše i prerađuje ista količina materijala u toku dana. Prednost jedne smjene je u finansijskom efektu, odnosno u manjem broju zaposlenih radnika. Naše opredjelenje je varijanta u radu jedne smjene.

U poglavlju 6.0 izvršiće se procjena uticaja na životnu sredinu u uslovima kada se eksploatacioni radovi izvode u jednoj smjeni.

5. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE

U granicama lokacije nema naselja niti urbanističkih objekata. Projekat se realizuje u zoni koja nije urbanizovana i privremenog je karaktera.

5.1. Stanovništvo (naseljenost i koncentracija)

Funkcionisanje projekta će dovesti do promjene, koja se ogleda u povećanju broja ljudi na lokaciji, odnosno za broj zaposlenih koji rade na lokaciji. Što se tiče strukture stanovništva neće doći do promjene samim funkcionisanjem projekta. Neće doći do povećanja naseljenosti ni do povećanja koncentracije stanovništva.

Prema popisu iz 2003. godine naselja Nalježići i Šišići, koja se nalaze u ovom području imala su 147, odnosno 94 stanovnika, a prema podacima popisa iz 2011. godine imaju 129 i 88 stanovnika (podaci su preuzeti od MONSTAT-a).

Individualni stambeni objekti u naselju Nalježići uglavnom su izgrađeni pored lokalnog puta na koji je priključena lokacija kamenoloma.

5.2. Flora i fauna

5.2.1. Vegetacija i flora

Istraživano područje se nalazi na jugozapadnim padinama Lovćena i karakterišu ga u vegetacijskom smislu listopadni šumarci sa elementima makije i kamenjari.

Listopadne šume primorskih krajeva mahom su sastavljene od: hrasta kome lišće zimi opada, potom jasena, bjelogabića, primorskog makljena. One pripadaju klasi *Querc-Faget* Br.-Bl. et Vilieger 37., redu *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl (31) 32., odnosno asocijaciji *Rusco-Carpinetum orientalis* Bleč. et Lkšć. 66. i njenim degradacionim stadijumima. Izgrađuju ih vrste: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, međutim u sastav ovih šuma ulaze i elementi makije: *Juniperus oxycedrus*, *Erica arborea*, *Spartium junceum*. Na visočijim i staništima udaljenijim od obale mora osjetljivi elementi makije ustupaju mjesto sljedećim vrstama: *Fraxinus ornus*, *Paliurus spina christii* (drača), *Prunus spinosa* L.(trnjina), *Pyrus amygdaliformis* (divlja kruška).

Vegetacija kamenjara pripada klasi *Thero-Brachypodietea* br.-Bl. 47.-vegetaciji primorskih kamenjarskih pašnjaka i suvih livada, i u okviru nje redu *Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić-Hovr. (56) 58. Sasoji se od efemernih ili jednogodišnjih biljaka koje mogu svoje razviće završiti prije početka sušnih perioda, ili od kserofita snabdjevenih raznim odbrambenim sredstvima koja tkivo štite od sunčeve žege i smanjuju transpiraciju. Kao najpraktičnije sredstvo biljke koriste bijelu gustu dlakavu odjeću, koja je često tako kompaktna da lišću daje izgled čoje *Phlomis fruticosa* (gostanka), *Marrubium incanum* (marulja), *Salvia officinalis* (pelim), *Teucrium polium* (dubačac)... (Adamović, 1911).

Zajednice kamenjara se odlikuju dominacijom pelima- *Salvia officinalis* L. i kovilja-*Stipa pulcherrima* C. Koch. i floristički se malo razlikuju među sobom.

***Salvia officinalis* L.** ili pelim je ljekovita biljka koja je u mediteranskom i submediteranskom dijelu Crne Gore široko rasprostranjena. Ne nalazi se na listi rijetkih, prorijedenih, endemičnih ugroženih biljaka u Crnoj Gori. ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 36/77 i 2/89 i "Službeni list Republike Crne Gore", br.76/2006.), što znači da Zakonom o zaštiti prirode i Riješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta nije zaštićena biljna vrsta.

Pravilnikom o bližem načinu i uslovima sakupljanja, korišćenja i prometa i lista nezaštićenih divljih vrsta životinja, biljaka i gljiva koje se koriste u komercijalne svrhe ("Sl. List CG" , br. 62/10) pelim je biljka koja je definisana kao vrsta koja se može sakupljati u komercijalne svrhe.

Iz gore navedenih razloga *Salvia officinalis* L. nije biljka za koju je potrebno predlagati konzervacione mjere.

Na pomenutom lokalitetu nisu zabilježene endemične, rijetke, ugrožene ili zaštićene biljne vrste!

Ovaj tip staništa nije na listi staništa prioriternih za zaštitu propisanih Direktivom o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC).

U okviru zone u kojoj se nalaze kamenolom Nalježići nema zaštićenih prirodnih objekata.

5.2.2. Fauna

Karakteristike staništa i rasprostranjenost vrsta predstavljaju osnovnu karakteristiku postojećeg stanja faune na području kamenoloma. U toku analize stanja životne sredine na ovom prostoru utvrđeno je da nijesu vršena nikakva detaljna istraživanja na osnovu kojih bi se mogli dati relevantni pokazatelji o postojećem stanju.

Da bi se shvatio osnov analize rasprostranjenosti i biodiverziteta faune na konkretnom području neophodno je poznavanje postojećih životinjskih vrsta koje su karakteristične za dati lokalitet. Time se stvaraju uslovi za praćenje migratornih puteva mnogih životinjskih vrsta na analiziranom području i na osnovu kojih bi se mogli donijeti ispravni zaključci u pogledu nekih posledica i potrebnih mjera zaštite.

Širi prostor Bokokotorskog zaliva je naseljen različitim životinjskim vrstama, a osnovna vrsta dlakave divljači je obični zec (*Lepus europaeus*), lisica (*Vulpes vulpes* L.), rjeđa je divlja mačka (*Felis silvestris* Schreb), čagalj (*Canis aureus* L.) i vuk (*Canis lupus* L.). Dosta je česta i kuna bjelica (*Martes foina* Erhl.). Od pernate divljači dominira jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* Moisner), golubovi (*Columba* sp.), a od migratornih vrsta šumska šljuka (*Scolapax rusticula* L.) i druge selice.

Prostor na lokaciji kamenoloma „Nalježići“, kao u okolini lokacije projekta duže vremena se koristi za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena. Naime, u okolini funkcioniše kamenolom preduzeća „Tujko“ iz Kotora, kao i kamenolom „Rudine II“ preduzeća „W&R dinamic company“ iz Kotora. Osim navedenog, u širem okruženju nalaze se individualni stambeni objekti, pa se može konstatovati da su na ovom prostoru promijenjeni migracioni putevi životinjskih vrsta (ukoliko su ranije postojali), tako da u bližem okruženju lokacije projekta nema gore pomenutih životinjskih vrsta, uglavnom zbog naseljenosti šireg prostora i rada pomenutih kamenoloma.

5.3. Geološke karakteristike ležišta

U geološkoj građi ističu se karbonatne stijenske mase koje su mezozojske starosti (pripadaju trijasu i juri). Mezozojski krečnjaci su jako karstifikovani i karakterišu se brojnim geomorfološkim oblicima pećina, ponori, jame, okapine, povremena kraška vrela i slično.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju nevezani veoma slabo vezani nepravilno sortirani odlomci stijena različite krupnoće od sitnog pijeska, šljunka, valutaka, a rjeđe nezaobljenih blokova ublaženih ivica.

Morenski materijal je karbonatnog sastava što je utvrđeno ranijim izvršenim ispitivanjima i pregledom eksploatacionih etaža i otvorenih profila. Međutim, prisustvo stijena drugog sastava, iako je rijetko zapaženo, nije isključeno, s obzirom da je glečer nosio i stjenoviti materijal planinskih tocila ili sniježnih usova koji su se spuštali do glečera. Osim toga glečer je otkidao i materijal iz svog korita kojim se kretao.

Morenske naslage na ovom prostoru dostižu debljinu oko 200 m. Prava moćnost nije određena, s obzirom da su nepoznate konture paleoreljefa terena zapunjenog morenskim materijalom koji vuče pretežno porijeklo od karbonatnih stijena trijasko i jurske starosti.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju karbonatne stijene prvenstveno krečnjaci, dijelom dolomiti i njihovi prelazi. Stijene su usitnjene, transportovane i nataložene aktivnošću glečera i voda (tokom pleistocena) obrazovanih njegovim otapanjem.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju kvartarni sedimenti glečerskog porijekla-morenski materijal koji pokriva osnovno gorje. Sastavljen je od pijeska, šljunka i blokova slabo zaobljenih kontura.

Generalno gledano u tom litološkom kompleksu karbonatnog porijekla veoma promjenljivog granulometrijskog sastava dominantno učešće imaju frakcije ispod 10 cm. Ovi sedimenti su ne samo heterogeni po granulometrijskom sastavu već neravnomjerno sortirani, nejednako slegnuti i neujednačeno vezani. Otud u iskupu zbog stepena cementovanosti javlja se različito držanje zidova zasjeka.

Morenski materijal majdana „Nalježići“ nalazi višestruku primjenu u građevinarstvu za izgradnju puteva, aerodroma i drugih objekata.

Prosijavanjem i obezbjeđivanjem odgovarajućih granulacija ovaj materijal nalazi veoma široku primjenu i u proizvodnji raznih marki betona.

5.4. Hidrogeološke i hidrološke prilike u okviru eksploatacionog polja i njegove okoline

U hidrogeološkom pogledu ležište tehničko-građevinskog kamena „Rudine II“ ne predstavlja sredinu povoljnu za sakupljanje značajnih količina podzemnih voda, koje bi u procesu eksploatacije pričinjavala poteškoće.

Teren izgrađuje deluvijalni materijal (d), tj. padinske breče karbonatnog sastava koje odlikuje intergranularna poroznost koja je uslovljena granulometrijskim sastavom, i njegovom sortiranošću pa se ovaj kompleks sedimenata može smatrati vodopropusnim. Rasprostranjenje i debljina ovih sedimenata ne omogućava značajnije akumuliranje podzemnih voda u vidu zbijene izdani. Takođe, hipsometrijski nivo ležišta kao i kaskadni raspored eksploatacionih etaža čine uslove eksploatacije na ležištu veoma povoljnim.

Na osnovu svih ovih hidrogeoloških karakteristika možemo zaključiti da na ležištu tehničko-građevinskog kamena „Nalježići“, u hidrogeološkom pogledu, ne treba očekivati nikakve poteškoće u toku procesa eksploatacije. Takođe, odbrana površinskog otkopa (kamenoloma) od atmosferskih voda ne iziskuje veliku investiciju ili posebno tehničko rješenje, jer se radi o brdskom površinskom kopu tako da se eventualni problemi te vrste rješavaju odvodnim kanalima gravitacionim putem.

Sa hidrogeološkog aspekta, odlike područja u kome se nalazi ležište tehničko-građevinskog kamena „Nalježići“ su relativno jednostavne. Stalnih površinskih tokova u ovom području nema. Sjeverozapadno od ležišta „Nalježići“, povremeni površinski tokovi se javljaju jedino u toku maksimalnih padavina, kao što su: Patelj, Koložun, Suvi potok, itd. U sjeveroistočnom dijelu terena kaptirani su izvori sa malom izdašnošću koji se koriste za vodosnabdjevanje Kotora: Brijest, Sutlić, itd.

Hidrogeološke prilike proučavanog područja uslovljene su klimom, geološkom građom, litološkim sastavom stijenskih masa i njihovim zalijeganjem, tektonskim i morfološkim karakteristikama. Područje obiluje znatnim padavinama, a naročito zaleđe Nalježića (područje Lovćena sa oko 2.500 mm/m² godišnje).

Od stalnih izvora na ovom prostoru postoje izvori pitke vode u selu Pelinovo koje se nalazi jugoistočno od lokacije projekta. Ovi izvori su značajni za ovo područje, tako da se moraju sačuvati od mogućih zagađenja.

5.5. Klimatske karakteristike

Na osnovu verifikovanog niza klimatoloških podataka (poglavlje 2.5) ovo područje pripada mediteranskoj klimatskoj oblasti sa suvim i toplim ljetima i blagim i kišnim zimama.

Prosječne mjesečne sume padavina kreću se u granicama od 41,8 l/m² u julu do 190,5 l/m² u decembru. Prosječni godišnja suma padavina iznosi 1467 l/m².

Što se tiče prosječnih mjesečnih temperatura vazduha, najniže su temperature su u januaru 8,3⁰C, a najviša prosječna mjesečna temperatura je 24,3⁰C u mjesecu julu. Prosječan broj tropskih dana je u maju 1 a u julu 10 dana.

Pojave mraza su rijetke a prema statističkim podacima u januaru su 2 dana, u februaru i martu po 1 kada su temperature niže od 0⁰C.

Na ovom prostoru trajanje sijanja sunca godišnje trajanje sijanja sunca iznosi 2307,4h, za mjesec jul prosječna vrijednost iznosi 317,4h a u decembru je samo 98,9h sunčanog perioda.

U uzročnoj vezi, sa sunčanim periodima, je oblačnost što se vidi iz podataka da je prosječna vrijednost oblačnosti izražena u desetina pokrivenosti neba je u julu 2,2 a u decembru 6,1.

Dominantni vjetrovi sa čestinom pojavljivanja od 14,4% dolaze iz južnog kvadranta. Najmanje vjetrova (čija brzina je manja od 1m/s) je iz pravca WSW i WNW. Srednje brzine vjetrova nalaze se u granicama od 1,0m/d do maksimalnih srednjih vrijednosti 3,6m/s iz sjevernog i južnog kvadranta. Tišinama pripada 60,6% ukupnog vremena.

5.6. Pejzažne karakteristike

Pejzažne karakteristike analizirane prostorne cjeline predstavljaju bitan element za sagledavanje ukupnih odnosa na relaciji kamenolom – životna sredina.

Dosadašnjom eksploatacijom krečnjaka na PK „Nalježići“ na površini koju zahvata eksploataciono polje izmjenio se postojeći topografski oblik i pejzažni izgled.

Morfologija terena predstavlja najupečatljiviji element pejzaža, pa je sasvim opravdano što se uticaji u domenu promjene morfologije terena smatraju i najznačajnijim. Uvažavajući prostorne okvire u kojima se nalazi kamenolom, moguće je uočiti da je dosadašnji rad kamenoloma izmijenio morfologiju postojećeg terena. Ove promjene, s obzirom na šire okruženje, mogu se smatrati ograničenog dejstva, odnosno oivičene su granicama eksploatacionog polja. Međutim, kako na ovom prostoru egzistira, osim ovog, kamenolom preduzeća „Tujko“ d.o.o. Kotor, kao i manje eksploataciono polje tehničko-građevinskog kamena u vlasništvu preduzeća „W&R dinamic company“ takođe iz Kotora, to će uticaji rada ovih kamenoloma značajno uticati na pejzažne karakteristike ovog prostora. Obzirom da se negativni uticaji na pejzaž mogu prenijeti i na okolno okruženje, to se ovom problemu mora posvetiti posebna pažnja, posebno u dijelu koji će se odnositi na rekultivaciju prostora u zoni rada ovih kamenoloma.

Zakonom o rudarstvu Koncesionar je dužan da izvrši rekultivaciju prostora PK i isti privede namjeni koja odgovara toj lokaciji i širem području, o čemu će biti više podataka u poglavlju o mjerama zaštite.

5.7. Zaštićeni objekti

Na širem prostoru Nalježića postoji veći broj sakralnih objekata Srpske Pravoslavne Crkve. U samim Nalježićima, u okolini kamenoloma-površinskog kopa „Nalježići“, nalaze se crkve: Sv. Ilije, Sv. Vasilije, Sv. Nikole i Sv. Trojice. Crkve S. Nikole i Sv. Trojice su udaljene od granice površinskog kopa „Nalježići“ 260 m. Crkva Sv. Vasilija udaljena je 570 m sjever-sjeverozapadno (NNW) od PK „Nalježići“.

Zakonom zaštićeni objekti su Crkva Sv. Nikole i Crkva Sv. Trojice.

Crkva Sv. Ilije, skromnih dimenzija, sazidana prije bitke na Kosovu, nalazi se na uzvišenju, na nadmorskoj visini od 350 m. Ova Crkva je nakon zemljotresa 1979. godine, u potpunosti obnovljena.

Crkva Sv. Nikole je podignuta u XIV vijeku, živopisana 1718 godine, skromnih dimenzija sa polukružnom oltarskom apsidom.

Crkva Sv. Trojice je Saborna Crkva Kneževine Tujkovića koju je Austrougarska vlast 1830. god. Preimenovala u Kneževinu Sv. Trojice. Današnja Crkva Sv. Trojice podignuta je na osnovama starije crkve koja je bila malih dimenzija i bez zvonika. Ova crkva je porušena 1853. god. i na njenom mjestu podignuta je Crkva Sv. Trojice koju je 1859. god. osveštao Episkop Stefan Knežević. Crkva Sv. Trojice, po svojim dimenzijama je najveća crkva u Grblju.

Osim gore navedenih kulturno-istorijskih spomenika, napominjemo da se u okolini lokacije predmetnog kamenoloma nalazi „Tumul“. Naime, ovaj „Tumul“, prema novim granicama eksploatacionog polja PK „Nalježići“, nije više u sklopu eksploatacionog polja ovog kamenoloma, kako je to bilo u okviru starih granica eksploatacionog polja koje je koristilo Javno komunalno preduzeće Kotor.

5.8. Kvalitet zemljišta

Rezultati kvaliteta zemljišta u okolini PK „Nalježići“ vršena su u periodu kada su rađene aktivnosti na otvaranju kamenoloma „Rudine II“ za potrebe rada preduzeća „W&R Dinamic Company“ d.o.o. Kotor. Obzirom da se radi o kamenolomu koji se nalazi tik uz eksploataciono polje PK „Nalježići“, to su rezultati kvaliteta zemljišta preuzeti iz elaborata procjene uticaja eksploatacije površinskog kopa „Rudine II“. Fizičko-hemijsku analizu zemljišta je za potrebe preduzeća uradila „W&R Dinamic Company“ d.o.o. Kotor uradila JU „Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore“.

Rezultati fizičko-hemijske analize zemljišta od uzorka koji je uzet na imanju (obrađivo zemljište-vrt) koje je u vlasništvu Vasa Marića, nijesu u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje („Sl. list RCG“, br. 18/97), zbog povećanog sadržaja nikla. Što se ostalih ispitivanih komponenti tiče one su bile u dozvoljenim granicama. Ovdje je veoma bitno napomenuti da povećan sadržaj nikla na zemljištu Vasa Marića predstavlja rezultat dosadašnjih aktivnosti na okolnom prostoru.

6.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procjena mogućih ekoloških rizika koji su posljedica razvoja postojećeg površinskog kopa „Nalježići“, pokazuju da se do kvantifikovanja mogućih posljedica može doći kroz analizu uticaja eksploatacije i prerade krečnjaka na životnu sredinu.

Identifikacija mogućih uticaja predstavlja analizu odnosa površinski kop - životna sredina gdje se na bazi poznavanja osnovnih ekoloških potencijala analiziranog prostora i osnovnih odnosa u sistemu emisija - transmisija - imisija -uticaj, definišu sve relevantne činjenice za izbor tehnologije površinske eksploatacije krečnjaka.

Dosadašnja iskustva u domenu tretirane problematike definišu matricu uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promjenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj.

U cilju kvantifikovanja svakog od uticaja prema njegovom značaju neophodno je za konkretne uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji predstavljaju egzaktno veličine koje se zatim koriste u procesu vrednovanja.

Najvažniji potencijalni oblici opasnosti po životnu sredinu koje izazivaju eksploatacioni radovi su:

- formiranje deformacija masiva,
- pojava klizišta,
- potpuno ili djelimično isključenje bioprodukcije,
- zagađenje vode,
- zagađenje vazduha,
- nepostajanje uređaja za smanjenje zprašenosti,
- nepropisne dispozicije komunalnog otpada,
- nepostojanje mokrog čvora i septičke jame za prihvatanje fekalnih otpadnih voda,
- nekontrolisano i nepropisno rukovanje štetnim i zapaljivim materijama (tečna goriva, sredstva za podmazivanje),
- tehničke neispravnosti postrojenja i transportnih sredstava i građevinskih mašina koje emituju buku, prašinu i otpadne gasove preko dozvoljenog nivoa,

- nepropisno odlaganje i skladištenje materija koje ujedno predstavljaju potencijalnu opasnost po okolinu (akumulatorski otpad, tečna goriva, rabljena ulja, i sl.).

Za procjenu uticaja na okolinu potrebno je utvrditi koji su glavni otpadni tokovi koji se javljaju u procesu izvođenja rudarskih radova na otkopavanju i pripremi, usitnjavanju (drobljenju i mljevenju) i klasiranju stijenske mase na površinskom kopu „Nalježići” i njihovo štetno djelovanje na okolinu (tabela 6.0/1).

Tabela 6.0/1. Glavni otpadni tokovi i njihovo štetno djelovanje na okolinu na površinskom kopu „Nalježići”

Radni proces	Otpadni tokovi	Potencijalna štetna dejstva
Proizvodni proces: dobijanje stijenske mase krečnjaka		
Otkopavanje i transport na radnim etažama	Prašina	Utiče na zdravlje ljudi
	Buka	Utiče na zdravlje radnika
Utovar i transport	Prašina	Utiče na zdravlje ljudi, zagađenje okoline
	Buka	Utiče na zdravlje ljudi
Proizvodni proces: priprema stijenske mase krečnjaka		
Usitnjavanje (drobljenje i mljevenje) i klasiranje	Prašina	Utiče na zdravlje ljudi, zagađenje okoline
	Buka i vibracija	Utiče na zdravlje ljudi,
Utovar klasiranih frakcija krečnjaka	Prašina	Utiče na zdravlje ljudi, zagađenje okoline
Transport klasiranih frakcija krečnjaka	Prašina	Utiče na zdravlje ljudi, zagađenje okoline

6.1. Uticaj na vazduh

Uticaji na kvalitet vazduha usled površinske eksploatacije krečnjaka, potencijalno su vezani za:

- Emisiju prašine,
- Emisiju gasova od motora sa unutrašnjim sagorijevanjem.

6.1.1. Uticaj prašine

Obzirom da je riječ o površinskoj eksploataciji krečnjaka potencijalnu emisiju prašine i izvore zaprašenosti možemo podijeliti u dvije zone koje predstavljaju sljedeće tehnološke cjeline:

- Zona otkopavanja i transporta krečnjaka,
- Zona prerade krečnjaka.

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

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

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

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

Izvore zaprašenosti u zoni prerade krečnjaka bi predstavljale sljedeće tehnološke operacije:

- doprema i istovar rovnog kamena-krečnjaka u usipni bunker postrojenja prerade,
- prerada krečnjaka drobljenjem, sijanjem, transportom i deponovanjem,
- čišćenje radnih površina i saobraćajnica,
- eolska erozija-uzvrtlavanje prašine djelovanjem vjetra, i
- utovar agregata.

6.1.2. Procjena i proračun emisija prašine i gasova

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

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

Primjena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage-III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. godinu prema Direktivi 2004/26/EC. Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima za vanputnu mehanizaciju, tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NO_x i PM10. Tako, radne mašine koje će se koristiti na PK „Nalježići”, zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage IIb, ali obzirom da koriste mašine proizvodnje do 2006. godine, proračun je izvršen i prema odrednicama standarda EU Stage -IIb.

Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage II) propisani su Direktivom 97/68/EC i amandmanom Direktive 2002/88/EC (tabela 38), prema kojima pogonski motori moraju ispunjavati granične vrijednosti emisija. U tabelama, kako slijedi, prikazane su okvirne vrijednosti emisije štetnih gasova i prašine (čestičnih materijala) za PK „Nalježići”, za transport krečnjaka za vremenski period od godinu dana, a emisije su proračunate prema podacima o predviđenim radnim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU Stage-II). Obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dozvoljene, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije izduvnih gasova.

Tabela 6.1.2/1. Stage III B Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga	Datum	CO	HC	NO _x	PM
	kW		g/kWh			
L	130 ≤ P ≤ 560	2011.01	3.5	0.19	2.0	0.025
M	75 ≤ P < 130	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
N	56 ≤ P < 75	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
P	37 ≤ P < 56	2013.01	5.0	4.7†		0.025
† NO _x +HC						

Tabela 6.1.2/2. Stage IV Standard za vanputnu mehanizaciju

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

Proračun emisije štetnih materija (gasova i PM) od rada mehanizacije na PK „Nalježići” dat je u tabeli 6.1.2/3.

Tabela 6.1.2/3. Maksimalna časovna emisija (kg/h) štetnih gasova i PM čestica nastalih pri eksploataciji i preradi TG kamena

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

Tabela 6.1.2/4. Predviđena godišnja emisija štetnih materija kg/god. (240dana jedna smjena)

radna mašina	radni sati	br.	snaga	EU stage IIIB gr/kwh				emisija kg/g			
	h/god	mašina	kw	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC	NO x	PM 10
Bager kašikar HYUNDAI R 210 NLC	1010	1	107	5,0	0,19	3,3	0,2	540,350	20,533	356,631	21,614
Kamion kiper	1700	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	1136,450	61,693	649,400	64,940
Utovarač HYUNDAI HL 760-7A	500	1	160	3,5	0,19	2,0	0,2	280,000	15,200	160,000	16,000
Cisterna za vodu	500	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	334,250	18,145	191,000	19,100
ukupna godišnja emisija kg/g								2291,050	115,571	1357,031	121,654
emisija g/s								0,331	0,017	0,196	0,018

6.1.3. Procjena i proračun emisija prašine

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

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

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

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

6.1.4. Model proračuna emisija prašine sa saobraćajnica

Procjena emisija od transporta stijenske mase krečnjaka do postrojenja za preradu urađena je kako slijedi:

Koeficijent emisije prašine određen je prema:

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

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

s - sadržaj prašinastih čestica (%)

W - srednja masa vozila (t)

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

Tabela 6.1.4/1. Konstante modela

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

Kod proračuna emisije lebdećih čestica (PM) koje su posljedica transporta, potrebno je naglasiti, da se sve ove emisije moraju uzeti kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu odrediti samo direktnim mjerenjem što se i predlaže mjerama zaštite odnosno u sklopu monitoringa tokom rada kopa. Godišnja emisija lebdećih čestica (PM) određena je prema:

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

gdje su:

I - dužina transporta, km

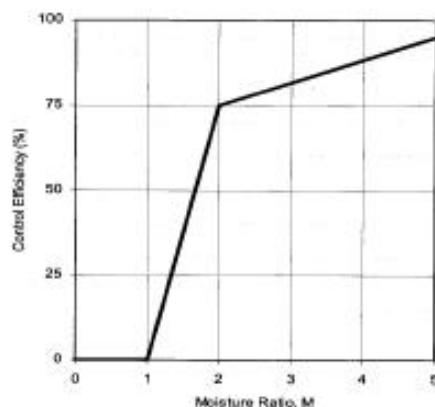
E - koeficijent emisije, kg/km

n - broj prolazaka u jednom smjeru

d - broj radnih dana

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

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



Slika 16. Kontrola efikasnosti polivanjemi i vlaženjem

Tabela 6.1.4/2. Metode kontrole prašine neasfaltiranih puteva i efikasnost

TEHNIKA KONTROLE SPREČAVANJA PRAŠINE	Kontrola efikasnosti	Procenat
	(CE)	(1-CE)
Polivanje dva puta dnevno	55%	45%
Polivanje više od dva puta dnevno	70%	30%
Hemijski supresanti	80%	20%
Bez kontrole	0%	100%
1.EPA (2006) Unpaved Roads-Chapter 13.2.2, AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission .		
Factors, Volume 1, Stationary Point and Area Sources, USEPA, USA		
2.WRAP (2004) Fugitive Dust Control Measures Applicable for the Western Regional Air Partnership's (WRAP).		
Fugitive Dust Handbook. Western Governor's Association, Denver, Colorado, US		
3.MRI (2001) <i>Particulate Emission Measurements from controlled construction Activities</i> ,		
EPA/600/R-01/031. Midwest Research Institute , Kansas City, Kansas, USA.		

6.1.5. Transport stijenske mase krečnjaka do postrojenja za preradu

Prema Dopunskom rudarskom projektu otkopavanjem na površinskom kopu „Nalježići” uz rad u jednoj smjeni se dobija godišnje 52.000 m³ krečnjaka odnosno 138.000 tona. Raspoloživo vrijeme rada je 225 dana godišnje (8 h dnevno). Dnevna prerada će iznositi $52.000/225=231 \text{ m}^3/\text{dan}$ (615 t). Za transport rovnog krečnjaka predviđena je sljedeća mehanizacija: kamion KIPER (1 kamion). Srednja masa vozila za proračun je $W_{pv}=13 \text{ t}$, $W_{ut}=33 \text{ t}$, srednja masa vozila 17 t.

Putevi su nasuti kamenom tucanikom, redovno vlaženje i polivanje puta sa vodom, pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima $s=4,3$.

P- broj dana sa količinom padavina većom od 0,2 mm je 115. $ER=70\%$ - redukcija emisije usled primjene mjera (vlaženjem i dr.). Prosječna dužina

transporta iznosi prema Dopunskom rudarskom projektu 301 m. Prosječan broj dolazaka na dan 31.

6.1.6. Transport agregata od postrojenja za preradu do uključenja na javni put

Prosječan godišnji kapacitet je 138.000 t za 225 dana rada. Za transport agregata predviđaju se vozila kupaca i Investitora prosječne nosivosti 16 t i zapremine sanduka 8m³. Srednja masa vozila za proračun je Wpv=12 t, Wut=16 t, srednja masa vozila 14 t. Za transport frakcije od 0 – 4 mm obavezno je korišćenje vozila sa prekrivkom.

Put asfaltiran industrijski, redovno vlaženje i polivanje puta vodom autocistijernom, za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima se s=4,3; P- broj dana sa količinom padavina većom od 0,2 mm je 115; ER=70% - redukcija emisije usljed primjene mjera (vlaženjem). Prosječna dužina transporta iznosi 50 m. Prosječan broj dolazaka na dan 38.

Tabela 6.1.6./1. Emisija praškastih materija za transport krečnjaka i agregata na PK „NALJEŽIĆI”

Vrsta transporta	Koeficijenti emisije (kg/km)	Emisija kg/god	Max Emisija g/sek
	PM10	PM10	PM10
Transport stjenske mase krečnjaka do postrojenja za preradu	0,079	331.7	0,051
Transport agregata od postrojenja za preradu do uključenja na javni put	0,0692	59.17	0.0091
Ukupno		390.87	0.0603

6.1.7. Emisija prašine usled eolske erozije

Struktura površina na PK „Nalježići”

Na osnovu Dopunskog rudarskog projekta eksploatacije tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Nalježići“ eksploatacioni prostor i ležište tehničko-građevinskog kamena „Nalježići” zahvata površinu 6,71 ha.

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

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

$$u(z) = u^*/0.4 \times \ln z/z_0 \quad (z > z_0) \quad u = \text{brzina vjetra,}$$

cm/su* = brzina trenja, cm/s

z - visina iznad površine test, cm

z₀ - visina hrapavosti, cm

0,4 - von Karmanova konstanta, bezdimenziona

Emisioni faktor emisije prašine usled erozije vjetrom:

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

k = multiplikator veličine čestica

N = broj poremećaja godišnje, ako je poremećaj svakodnevan N = 365, a ako je jednom u 6 mjeseci N = 2Pi = erozioni potencijal koji odgovara posmatranoj maksimalnoj brzini vjetra za razdoblje poremećaja, g/m²

k = 1,0 za čestice od PM₃₀ ; 0,5 za čestice od PM₁₀.

Erozioni potencijal za suve, izložene površine:

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

Gdje su:

u* - brzina trenja (m/s)

u_t* - brzina praga trenja (m/s)

u* = 0,053 x U₁₀

u* - brzina trenja (m/s)

u₁₀ - najveća referentna anemometarska brzina vjetra za razdoblje poremećaja (m/s) na visini 10 m.

Za najveću brzinu vjetra prema meteorološkim podacima od 17 m/s brzina trenja:

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

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

$$P = 58 (0.9-0.85)^2 + 25 (0.9-0.85) = 1.395 \text{ g/m}^2$$

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

Emisije nisu značajne.

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

Ova metoda koristi za prediktivni emisijski faktor jednačinu:

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

Gdje je:

EF-emisioni faktor (kg/t)

U-srednja brzina vjetra (m / s)

M-vlaga materijala (%)

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

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

Tabela. 6.1.7/1. Emisije od manipulacije rovnim krečnjakom

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

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

Tabela.6.1.7/2. Emisije od manipulacije agregatom

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

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

Opšta jednačina za procjenu emisija:

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

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

6.1.9. Skladištenje agregata

Emisije prašine zbog uticaja vjetra

Ova metoda koristi za prediktivni emisioni faktor jednačinu:

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

Gdje je:

EF-emisioni faktor (kg/m²)

J-faktor aerodinamičkog prečnika čestice

s-Prosječni sadržaj pašine u procentima (%)

P-Prosječan broj dana tokom godine, s najmanje 0,254 mm padavina

I-procenat vremena u godini sa vjetrom brzine > 19,3 km/h, 5.6m/s (%)

Faktor aerodinamičkog prečnika čestica PM10 je: J (PM10) =0,5
 Jednačina (zahtijeva inpute za sadržaj prašine u skladišnom materijalu, prosječan broj dana tokom godine s najmanje 0,254 mm padavina, procenat vremena u godini sa vjetrom brzine > 19,3 km/h (5,6 m/s) (%) i izloženu površinu skladišta.

Tabela 6.1.8/1. Sadržaj prašine u skladišnom materijalu

Skladište materijala	Sadržaj prašine (%)
Krečnjak	0.5
Drobljeni krečnjak	1.5
Pijesak i šljunak	8.0
Guranje materijala	10.0
Neorganski minerali	30.0

Izložene površine deponovanog materijala (hrpe)

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

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

Gdje je,

π – Ludolfov broj = 3,1416

R - Radijus skladištene kupe

H - Visina skladišta kupe

A - Izložena površina skladište (m²)

Procjena

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

Opšta jednačina za procjenu PM emisija:

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

Emisije prašine zbog uticaja vjetra deponovanog (hrpe) rovnog krečnjaka

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

$$\text{EF}_{\text{PM}_{10}} = 8,2 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$$

$$\text{EF}_{\text{PM}_{2,5}} = 3,9 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$$

Emisije prašine zbog uticaja vjetra deponovanog(hrpe) agregata

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

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

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

Iz izloženog je očigledno (izložena površina skladišta, betonski boksovi, prekrivanje, vlaženje, zalihe 210 t, zapreminska težina 2000 kg/m^3 , $R=5 \text{ m}$, $H=4 \text{ m}$, $A=35,37 \text{ m}^2$) **da emisije (sa deponovanog materijala) izazvane vjetrom nisu značajne.**

Kontrola emisije eolskom erozijom - Tehnike

Emisije čestica iz skladišta može se smanjiti korišćenjem raspršenog mlaza vode. U sljedećoj tabeli 6.1.8/2 prikazane su potrebne količine vode kako bi se postigla zadovoljavajuća kontrola efikasnosti.

Tabela 6.1.8/2. Količine vode kako bi se postigla zadovoljavajuća kontrola efikasnosti.

Efikasnost (%)	Količina vode (lit/m²)
50	1.591
60	2.232
70	3.172
80	4.748
85	6.077
90	8.306
95	13.337

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

6.2. Prerada i priprema krečnjaka na PK „Nalježići“

Kapacitet udarne drobilice je (100 t/h). Planirana godišnja proizvodnja agregata 138.000 t (Rad u jednoj smjeni).

Potrebni sati rada 60% od 13.800 t mjesečno, $82.788/100 = 828\text{h}/225 \text{ dana} = 4\text{h}$ dnevno.

Planirani sati rada: 225 dana x 8 h= 1.800 h

Mokro suzbijanje prašine mlaznicama sa vodom u postrojenju.

6.2.1. Procjena emisija od postrojenja za preradu krečnjaka na PK „Nalježići”

Procjena emisija ukupnih praškastih materija (TSP) i udjela praškastih materija (PM10) urađena je prema US EPA AP-42 (US EPA peto izdanje, Volumen I poglavlje 11, odjeljak 11.19.2, drobljenje krečnjaka) prema priloženim emisionim faktorima i godišnjoj planiranoj proizvodnji.

Ukupno planirana proizvodnja postrojenja za preradu na PK „Nalježići” je 138.000 t. Ostvareni kapacitet 77 t/h. Planirani sati rada: 225 dana x 8h= 1.800 uz vremensku iskorišćenost postrojenja od 50%. Iznos ukupne količine prašine određuje se prema:

$$E = A \times T \times EF \times (1 - ER/100)$$

gdje su:

A - kapacitet proizvodnje postrojenja (t/h)

T - broj radnih sati (h/god.)

EF - emisioni faktor (kg/t)

ER- koeficijent efikasnosti

Emisija čestica se smanjuje putem ekrana, vodenih mlaznica i pomoću primijenjene opreme. Kontrola emisije i tehnike u tim slučajevima, procenat smanjenja emisija će se primijeniti na nekontrolisanu emisiju procjene:

$$E_c = E \times (1 - ER/100)$$

Gdje je, E_c : Kontrolisana emisija,

E: nekontrolisana emisija

ER: ukupno smanjenje emisija, efikasnost, %

Tabela 6.2.1/1. Emisije iz procesa drobljenja

Izvor emisije		EFPM10(kg/t)
Primarno drobljenje	Nekontrolisano	0.0012
Sekundarno drobljenje	Kontrolisano	0.00027
Tercijarno drobljenje	Nekontrolisano	0.0075
	Kontrolisano	0.0006

***Izvor:** US EPA peto izdanje, Volumen I poglavlje 11, odjeljak 11.19. 2, drobljenje krečnjaka

****Kontrolisani izvor emisije podrazumjeva suzbijanje prašine mokrom metodom. Nekontrolisani sadržaj vlage (0,21 - 1,3%), a kontrolisani sadržaj vlage (0,55-2,88%).**

***** Revidirani AP-42 odjeljak ne uključuju različite emisione faktore za primarno i sekundarno i drobljenje krečnjaka. Međutim, faktor emisije za tercijarno drobljenje krečnjaka može se koristiti kao gornja granica za prva dva.**

$PM (t / god) = emisioni\ faktor\ PM (kg / t) \times godišnja\ proizvodnja (t / god) \times (1\ t / 1\ 000\ kg)$

Drobljenje krečnjaka i tehnike kontrole emisije

U sljedećoj tabeli dat je faktor efikasnosti (1-ER) koji se primjenjuje na procijenjenu nekontrolisanu emisiju na osnovu primijenjene metode kontrole za smanjenje emisije od drobljenja u postrojenju.

Tabela 6.2.1/2. Faktor efikasnosti

Metoda upravljanja	Factor efikasnosti (1-ER)
Bez kontrole	1
Vlažnan materijal	0.5
Vodeni sprej	0.5
Surfikan (pjena)	0.2
Raspršenom vodom i Surfikan	0.25
Djelomično zatvaranje	0.15
Potpuno zatvaranje	0.1
Zatvaranje objekta	0.1
Centralno otprašivanje	0.05
Vrećasti Filter	0.025
Objekat pod negativnim pritiskom	0.0

Tabela 6.2.1/3. Emisije iz procesa sijanja

Izvor emisije		EF TPM (kg / t)	EF PM 10 (kg / t)	EF PM 2,5 (kg / t)
Primarno sito	Nekontrolisano	0.0125	0.0043	ND
	Kontrolisano	0.0011	0.00037	0.000025
Sekundarno sito	Nekontrolisano	0.15	0.036	ND
	Kontrolisano	0.0018	0.0011	ND

Izvor: US EPA peto izdanje, Volumen I poglavlje 11, odjeljak 11.9. 2, drobljenje krečnjaka; * Kontrolisani izvor emisije podrazumjeva suzbijanje prašine mokrom metodom. Nekontrolisani sadržaj vlage (0,21 - 1,3%), a kontrolisani sadržaj vlage (0,55- 2.88); N D : Nema podataka

U sljedećoj tabeli dat je faktor efikasnosti (1-ER) koji se primjenjuje na procijenjenu nekontrolisanu emisiju na osnovu primijenjene metode kontrole za smanjenje emisije od prosijavanja.

Tabela 6.2.1/4. Faktor efikasnosti

Metoda upravljanja	Factor efikasnosti (1-ER)
Zatvoreno sito	0.5
Zatvoreno sito sa mlazom vode	0.25
Zatvoreno sito sa mlazom vode I surfikant	0.10
Zatvoreno sito I vrećasti filter	0.05
Zatvoreno sito I filter s ulošcima	0.025

Transportna traka

Tabela 6.2.1/5 Emisini faktori za emisije čestica od transportne trake

Opis procesa i tehnika nadzora (Izvor)	EF PM 10 (kg / t)
Transportna traka (nekontrolisano)	0.00055
Transportna traka (kontrolisano)	$2,3 \times 10^{-5}$

Izvor: US EPA peto izdanje, Tom I poglavlje 11, odjeljak 11.19. 2, drobljenje krečnjaka Kontrolisani izvor emisije podrazumjeva suzbijanje prašine mokrom metodom. Nekontrolisani sadržaj vlage (0,21 - 1,3%), a kontrolisani sadržaj vlage (0,55-2,88%).

6.2.2. Procjena emisija od postrojenja za preradu krečnjaka PK „Nalježići”

Procjena emisija od postrojenja za preradu krečnjaka na površinskom kopu „Nalježići“ prikazana je u sljedećim tabelama.

Primarna drobilica

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,0012	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	0,00027	kg/toni	82728	tona	0,022	tona/god

Sekundarno mljevenje

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,0012	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	0,00027	kg/toni	12418	tona	0,003	tona/god

Tercijarno mljevenje

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,0012	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	0,00027	kg/toni	14280	tona	0,004	tona/god

Primar.prosijavanje

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,0043	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	0,00037	kg/toni	138000	tona	0,051	tona/god

Sekundarno prosijavanje

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,036	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	0,0011	kg/toni	95206	tona	0,105	tona/god

Gumeni transporter

materija	EF	EF jed.	kapacitet	jedinica	ukupno	jedinica
PM10 - nekontrolisana	0,00055	kg/toni	0	tona	0,000	tona/god
PM10 - kontrolisana*	2,30E-05	kg/toni	250000	tona	0,006	tona/god

*Kontrolisana emisija odnosi se na preradu materijala tehnikom mokrog suzbijanja prašine sa vlažnosti iznad 1,5% Kontrolisan proces sadržaj vlage u materijalu je $\geq 1,5\%$.

6.2.3. Ukupna emisija PM10 na PK „Nalježići”

Ukupna emisija PM10 na PK „Nalježići” data je u tabeli 6.2.3/1.

Tabela 6.2.3/1. Emisija PM10 čestica na PK „Nalježići”

Vrsta radova	Max emisija PM10 čestica (g/sek)
Transport krečnjaka i agregata na PK“Nalježići „	0.0603
Manipulacija krečnjakom	0.0296
Manipulacija agregatom	0.0168
Postrojenje za preradu	0.0294
PM 10 odmotora SUS mehanizacijePK“Nalježići -“	0,0018
Ukupno g/s	0.1379

6.3. Proračun difuzije i imisijskih koncentracija gasova i PM čestica pri eksploataciji tehničko-građevinskog kamena na PK „Nalježići“

U praksi za matematičko opisivanje procesa rasprostiranja zagađujućih supstanci u atmosferi, najčešće se koriste disperzni Gausovi modeli.

Metode predviđanja imisija disperznim Gausovim modelima

Kada se u atmosferu ispusti emisija gasova ili čestica, iz motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, industrijskih dimnjaka ili drugih izvora, veoma je teško predvidjeti njihovu dalju sudbinu. Razlog za to su kompleks faktora koji ima uticaj na njihov dalji tok. Ti faktori su, prije svega meteorološki, zatim sam izvor i proces nastajanja. Kod meteoroloških faktora od posebnog značaja su: brzina i pravac vjetrova, temperatura i vlažnost, turbulencija, atmosferska stabilnost, topografski uticaji na meteorologiju.

Brzina vjetrova na površini zemlje je nula zbog trenja neravne površine zemlje. Sa udaljavanjem od površine zemlje brzina vjetrova se povećava. Temperatura se smanjuje za jedan stepen na svakih 100 m visine, a može biti i slučajeva kada se dešava i obrnut proces. Ovi uslovi dovode do turbulentnih kretanja vazdušnih masa. Sve to govori o veoma složenim uslovima stabilnosti atmosfere. U konkretnom slučaju koristili smo Paskvilijevu kategorizaciju stabilnosti atmosfere koja je kao i uputstvo TA-Luft-86 ima 6 kategorija stabilnosti što je i prikazano u tabeli 6.3/1.

Tabela 6.3/1. Kategorije stabilnosti

<i>Stanje atmosfere</i>	<i>Kategorije po Paskvilu</i>	<i>Kategorije po TA-Luft</i>
<i>Stabilno</i>	<i>F</i>	<i>I</i>
<i>Umjereno stabilno</i>	<i>E</i>	<i>II</i>
<i>Neutralno</i>	<i>D</i>	<i>III/1</i>
<i>Neutralno (umjereno)</i>	<i>C</i>	<i>III/2</i>
<i>Umjereno nestabilno</i>	<i>B</i>	<i>IV</i>
<i>Nestabilno</i>	<i>A</i>	<i>V</i>

Neutralna i umjereno neutralna stabilna atmosfera nastaje kada je stopa hlađenja $1^{\circ}/100$ m visine od zemlje. U tom slučaju, ako se dio vazduha kreće na gore ili na dolje njegova temperatura prilagođava se temperaturi vazduha koji ga okružuje. To znači da na bilo kojoj poziciji nema nikakvog dejstva koje bi ga podsticalo da dalje prilagođava svoju poziciju. Dakle, stabilan je na staroj i stabilan je na novoj poziciji.

Nestabilna atmosfera nastaje kada ambijentalna stopa opadanja, odnosno hlađenja vazduha sa visinom je veća od $1^{\circ}/100$ m. Ovakav temperaturni gradijent podstiče veću termalnu turbulenciju. Ako se dio vazduha kreće naviše, hladi po stopi od $1^{\circ}/100$ m, tako da je topliji od njegovog okruženja. U tim uslovima on će nastaviti da se penje. Slično tome, ako se dio vazduha kreće naniže (recimo zbog topografskih uslova), on je hladniji i gušći od okruženja i nastaviće da tone.

Stabilna atmosfera nastaje kada je stopa opadanja manja od $1^{\circ}/100$ m. U tim uslovima ako se vazduh kreće naniže zagrijavaće se po stopi $1^{\circ}/100$ m, postaće topliji od okruženja i zbog plovnosti mora se vraćati naviše. Zbog toga dio vazduha ne „želi” da se pokreće ni gore ni dolje iz svoje stabilne pozicije.

U praksi, za matematičko opisivanje procesa rasprostiranja zagađujućih materija u atmosferi, najčešće se koriste disperzioni Gausovi modeli.

Gausovi disperzioni modeli polaze od diferencijalne jednačine, koja opisuje proces difuzije, a čija rješenja zadovoljavaju, u opštem obliku, široki dijapazon uslova. Za proračune rasprostiranja zagađujućih supstanci, model primjenjuje sistem pravougaonih koordinata u kome se osa x poklapa sa pravcem strujanja vjetra u horizontalnom pravcu, osa y je postavljena upravno na osu x u horizontalnoj ravni, dok je osa z normalna naviše u vertikalnoj ravni. Izvor za koji se vrši proračun postavlja se na početak koordinatnog sistema. Supstance koje se emituju iz izvora zagađenja šire se pod uticajem srednje brzine vjetra, duž jedne od horizontalnih koordinata formirajući perjanicu.

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot V_H} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \left\{ \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{z-H}{\sigma_z} \right)^2 \right] + \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{z+H}{\sigma_z} \right)^2 \right] \right\}$$

gdje je:

C = koncentracija štetnosti u nekoj tački sa koordinatama x , y i z (u mg/m^3)

Q = maseni protok emisije računate štetnosti iz izvora zagađivanja, u g/s

V_H = brzina vjetra na visini efektivne visine izvora zagađivanja, u m/s

σ_y = horizontalni koeficijent difuzije (predstavlja funkciju udaljenosti niz vjetar), u m .

σ_z - vertikalni koeficijent difuzije (predstavlja funkciju udaljenosti niz vjetar), u m.

H - efektivna visina izvora zagađivanja, u m.

x - poklapa se sa pravcem strujanja vjetra u horizontalnom pravcu (poklapa se sa centralnom linijom perjanice), u m.

y - bočno rastojanje od centralne linije perjanice, u m.

z - visina iznad nivoa zemlje, u m

Koncentracije zagađujućih materija pri tlu, duž pravca vjetra, koje se emituju iz nekoliko tačkastih izvora, ili linijskog izvora računa se na osnovu izraza:

$$C_{(x,0,0)} = \frac{Q}{\pi \cdot \sigma_z \cdot V_H (\sigma_y^2 + \sigma_{y,0}^2)^{1/2}}$$

Gdje su:

$$\sigma_{y,0} = 0.25 b_e, \quad b_e = \text{širina emitera.}$$

6.3.1. Imisijske vrijednosti gasova i prašine u širem prostoru PK „Nalježići“ nastalih radom rudarskih mašina

Imisijske koncentracije zagađujućih materija, proračunate su korišćenjem Gausovog modela difuzije. Proračun je urađen na osnovu sačinjenog računarskog programa (Žic M, 2006, 2008 god.) čiju osnovu čini Gausov disperzioni model (ISC-3). Za najčešći slučaj stanja atmosfere, takozvano stanje „D” ili neutralno po skali Pasquila, ili TA-Luft III/1. Horizontalni i vertikalni koeficijenti difuzije odnose se na ruralno područje (Briggs, 1973. god. i Turner, 1995. god.). Rezultati proračuna predstavljaju imisijske koncentracije na površini terena, na datim rastojanjima od mjesta emisije u srednjim atmosferskim uslovima (temperature i vjetra) u toku godine.

Proračuni su urađeni u uslovima rada: buldožera, bagera, utovarivača, transportnog vozila, autocistijerne za vodu, drobiličnog i separacionog postrojenja. Za modeliranje difuznog zagađenja usvojena je najnepovoljnija varijanta, a to je da se površinski kop tretira kao tačkasti izvor zagađenja lociran na etažnoj ravni E-270 mnv. Za tu varijantu proračun je rađen za ukupnu emisiju gasova koji nastaju radom rudarske mehanizacije (CO, CH, NO_x i čestica PM10-čestice čađi), kao i za ukupnu emisiju prašine veličine

čestica PM10 koje nastaju radom mašina na eksploataciji TG kamena i njegovoj preradi u frakcionisani agregat.

U neposrednoj okolini PK „Nalježići“ nalaze se dva seoska naselja: Nalježići i Odži i sakralni objekti: crkva Sv. Trojice, Sv. Nikole i Sv. Vasilija. Obzirom na geografske uslove i njihov prostorni položaj u odnosu na površinski kop kao i vremenske uslove u toku godine izvršeni su odgovarajući proračuni imisijskih vrijednosti kako izduvnih gasova tako i mineralne prašine PM10. Osnovni proračun urađen je u uslovima duvanja onih vjetrova koji bi zagađujuće materije odnosili prema rečenim seoskim naseljima i sakralnim objektima.

Naselje Nalježići, odnosno najbliži stambeni objekat u tom naselju, nalazi se 240 m sjeverno (N) od PK „Nalježići“. Zagađujuće materije pri vjetrovima iz južnog (S) kvadranta srednje godišnje vrijednosti brzine od 3,6 m/s i čestine 14,4%.

Crkva Sv. Vasilija udaljena je 570 m sjever-sjeverozapadno (NNW) od PK „Nalježići“. Ovaj objekat može biti izložen povećanom sadržaju gasova i prašine u uslovima kada duva vjetar iz jug-jugoistočnog (SSE) kvadranta brzinom 3,4 m/s i čestinom od 1,9%.

Crkve Sv. Trojice i Sv. Nikole locirane su na 260 m jug-jugoistočno (SSE) od PK „Nalježići“. Najveće koncentracije zagađujuće materije mogu dospjeti do ovih objekata pri vjetru iz sjever-sjeverozapadnog kvadranta (NNW) srednje brzine 1,8 m/s i čestinom od 0,5%.

Naselje Odži (najbliži objekti A i B) nalazi se južno (S) i jug-jugoistočno (SSE) od predmetnog površinskog kopa, odnosno najbliži stambeni objekti, ovog naselja, udaljeni su 300 m i 340 m. Ovi objekti, kao i ostali potencijalno bi mogli biti izloženi određenim koncentracijama zagađujućih materija sa površinskog kopa u uslovima kada duvaju vjetrovi iz sjevernog kvadranta (N), brzine 3,6 m/s, čestine 4,87%, i sjever-sjeverozapadnog smjera (NNW) brzine 1,8 m/s i čestine 0,5%.

Imisijske koncentracije zagađujućih materija iz SUS motora mašina koje rade na površinskom kopu

Za predmetna naselja i sakralne objekte urađen je proračun imisijskih koncentracija citiranih zagađujućih materija, kao i maksimalne imisijske koncentracije koje se ostvaruju na određenom rastojanju od mjesta emisije. Rezultati proračuna dati su u tabelama kako slijedi.

Tabela 6.3.1/1. Imisione koncentracije izduvnih gasova, čađi (PM10) i mineralne prašine PM10 nastalih u procesu eksploatacije i prerade TG kamena na PK „Nalježići“

Mjesta imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije PK „Nalježići“: vjetar sa juga S, brzine 3,6m/s, čestine 14,4% ,20,6 dana</i>									
Selo Nalježići	240	0.0	18.420	9.959	0.051	2.638	30.41	2.793	21.390
<i>Mjesta emisije PK „Nalježići“: vjetar sa jugjugozapada SSE, brzine 3,4m/s, čestine 1,9% , 2,72dana</i>									
Crkva SV. Vasilija	570	0.0	40.758	20.347	0.028	1.463	16.870	1.549	11.869
<i>Mjesta emisije PK „Nalježići“: vjetar sa sjeverosjeverozapada NNW, brzine 1,8m/s, čestine 0,5% , 0,71dan</i>									
Crkve SV. Trojice i SV. Nikole	260	0.0	19.821	10.677	0.053	2.724	31.412	2.884	45.256
<i>Mjesta emisije PK „Nalježići“: vjetar sa sjevera N, brzine 3,6m/s, čestine 3,4% ,4,87dana</i>									
Naselje Odži A	300	0.0	22.611	12.092	0.049	2.548	29.380	2.698	20.671
<i>Mjesta emisije PK „Nalježići“: vjetar sa sjeverosjeverozapada NNW, brzine 1,8m/s, čestine 0,5% , 0,71dan</i>									
Naselje Odži B	340	0.0	25.369	13.384	0.092	4.727	44.502	5.005	38.346
Granične vrijednosti					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Na osnovu rezultata proračuna i zakonom limitiranih vrijednosti zagađujućih materija može se zaključiti da imisijske koncentracije zagađujućih materija, koje potiču od rada motora rudarskih mašina, ne dostižu propisane granične vrijednosti.

Obzirom da u neposrednoj blizini PK „Nalježići“ rade još dva površinska kopa: „Rudine“ i „Rudine II“, za koje su urađeni Elaborati za procjenu uticaj na životnu sredinu, a na osnovu kojih su dobijene ekološke saglasnosti i dozvola za eksploataciju i preradu tehničko građevinskog kamena, ovaj elaborat za površinski kop „Nalježići“ takođe, treba da pokaže koliko utiče na zagađivanje životne sredine. Pored toga postavlja se i logično pitanje

koliko sva tri površinska kopa zajedno utiču na stanje životne sredine i da li se koncentracija zagađujućih materija kreće u okviru dozvoljenih vrijednosti propisanih zakonom.

Da bi se izvršila takva procjena pretpostavljeno je da će u istovremenom radu raditi sve mašine u sva tri površinska kopa u uslovima kada duvaju vjetrovi sa maksimalnim vremenom trajanja. Teško je ostvarljivo da se postigne istovremeni rad svih mašina na sva tri kopa istovremeno, pa je prema tome ovo i najnepogodnija varijanta za životnu sredinu. Rezultati proračuna dati su u narednoj tabeli.

Tabela 6.3.1/2. Kumulativne Imisione koncentracije izduvnih gasova, čađi (PM10) i mineralne prašine PM10 nastalih u procesu eksploatacije i prerade TG kamena na: PK „Nalježići“, PK „Rudine II“ i „Rudine“

Mjesta emisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μm ³	NO _x μm ³	PM10 μm ³	PM10 μm ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa juga S, brzine 3,6m/s, čestine 14,4% ili 20,6dana/god.</i>									
PK „Nalježići“	220	50	16.993	9,233	0.00065	0.0337	0.389	0.0357	0.273
PK Rudine II	140	50	11,196	6,832	10 ⁻⁷	9x10 ⁻⁶	11x10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	0.0004
PK Rudine	130	360	10,455	5,843	0.016	0.859	9.913	0.910	0.0004
<i>Mjesto imisije: Selo Nalježići</i>					0.01665	0.8927	10.302	0.9457	0.2738
<i>Granične vrijednosti</i>					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa jugjugoistoka SSE, brzine 3,4m/s, čestine 1,9 % ili 2.72 dana/god.</i>									
PK „Nalježići“	570	0,0	40,758	20,347	0,0284	1,463	16,870	1,549	11.869
PK Rudine II	440	250	32,148	16,495	0,00	0,00	0,00	0,00	8.4x10 ⁻¹³
PK Rudine	370	0,0	27.419	14,334	0,045	2,343	24,016	2,481	17.809
<i>Mjesto imisije: Crkva SV. Vasilija</i>					0,0734	3,806	40,886	4,03	29.678
Granične vrijednosti					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa sjevera N, brzine 3,6, 4m/s, čestine 3,4% ili 4.87dana/god.</i>									
PK „Nalježići“	250	50	19,117	10,319	0,051	2,650	30,558	2,806	0.703
PK Rudine II	340	50	25,369	13,384	0,0066	0,339	3,914	0,359	1.947
PK Rudine	340	370	25,369	13,384	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00
<i>Mjesto imisije: Sv. Trojice</i>					0,0576	2,939	34,714	3,165	2.65
Granične vrijednosti					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije i imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa sjevera N, brzine 3,6, 4m/s, čestine 3,4% ili 4.87 dana/god.</i>									
PK „Nalježići“	300	20	22.611	12.092	0.035	1.824	21.037	1.931	13.978
PK Rudine II	390	110	28.776	14.959	0.00002	0.0014	0.0163	0.0015	0.000008
PK Rudine	390	320	28.778	14.959	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
<i>Mjesto imisije: Naselje Odži A</i>					0.03502	1.825	21.05	1.932	13.978
<i>Granične vrijednosti</i>					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije i imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa jugozapada N, brzine 3,6,4m/s, čestine 3,4% ili 4.87dana/god.</i>									
PK „Nalježići“	330	110	24,683	13,064	0,00002	0,00012	0,0014	0,0001	13.978
PK Rudine II	430	0,00	31,477	16,191	0,037	1,921	22,150	2,034	0.000008
PK Rudine	410	420	30,130	15,573	0,00	0,00	0,00	0,00	0.000
<i>Mjesto imisije: Naselje Odži B</i>					0,037	1,921	22,151	2,035	13.978
<i>Granične vrijednosti</i>					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije i imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa sjeverosjeverozapadazapada NNW, brzine 1,8 ,4m/s, brzine 1,8m/s, čestine 0,5% , 0.71dan</i>									
PK „Nalježići“	280	100	21.220	11.388	1.5×10^{-6}	1.8×10^{-5}	0.0009	8.3×10^{-5}	0.00063
PK Rudine II	390	240	28.778	14.959	0.000	0.000	0.000	0.000	$9.0 \cdot 10^{-13}$
PK Rudine	380	210	28.099	14.647	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Mjesto imisije: Sv. Trojica i Sv. Nikola</i>					1.8×10^{-5}	1.8×10^{-5}	0.0009	8.3×10^{-5}	0.00063
<i>Granične vrijednosti</i>					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije i imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ/m ³	NO _x μ/m ³	PM10 μ/m ³	PM10 μ/m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa sjeverosjeverozapadazapada NNW, brzine 1,8 ,4m/s, brzine 1,8m/s, čestine 0,5% , 0.71dan</i>									
PK „Nalježići“	360	190	26.738	14.019	0.9×10^{-13}	4.9×10^{-11}	5.6×10^{-10}	5.1×10^{-11}	3.9×10^{-10}
PK Rudine II	420	310	30.804	15.885	6.4×10^{-12}	3.5×10^{-10}	3.8×10^{-9}	3.7×10^{-10}	1.8×10^{-9}
PK Rudine	430	130	31.477	16.991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Mjesto imisije: Naselje Odvi A</i>					6.4×10^{-12}	3×10^{-9}	4×10^{-9}	8.8×10^{-11}	5.7×10^{-10}
<i>Granične vrijednosti</i>					Max. 8h,sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μg/m ³	1h, sred.vrij. 300 μg/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μg/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μg/m ³		

Mjesta emisije i imisije	Udaljenost mjesta emisije od mjesta imisije (m)		Koeficijenti difuzije		Imisijske koncentracije gasova i prašine				
	x	y	σ_y	σ_z	CO mg/m ³	CH μ /m ³	NO _x μ /m ³	PM10 μ /m ³	PM10 μ /m ³
<i>Mjesta emisije: vjetar sa sjeverosjeverozapadazapada NNW, brzine 1,8 ,4m/s, brzine 1,8m/s, čestine 0,5% , 0.71dan</i>									
PK „Nalježići“	390	110	8.957	5.053	0.000	0.000	0.000	0.000	2.4x10 ⁻¹¹
PK Rudine II	470	230	34.153	17.401	1.0x10 ⁻¹¹	5.5x10 ⁻¹⁰	5.9x10 ⁻⁷	5.8x10 ⁻¹¹	2.8x10 ⁻⁹
PK Rudine	470	210	34.153	17.401	1.1x10 ⁻¹⁰	6.3x10 ⁻⁹	7.0x10 ⁻⁸	0.000	1.6x10 ⁻⁷
<i>Mjesto imisije: Naselje Od'vi B</i>					1.2x10 ⁻¹⁰	6.8x10 ⁻¹⁰	9.7x10 ⁻⁸	5.8x10 ⁻¹¹	1.6x10 ⁻⁸
Granične vrijednosti					Max. 8h, sred. vrij. 10mg/m ³	1h, sred.vrij. 200 μ g/m ³	1h, sred.vrij. 300 μ g/m ³		
						Godišnja sred. vrij. 40 μ g/m ³	Dnevna sred. vrij. 110 μ g/m ³		

Kumulativne imisione koncentracije izduvnih gasova, čađi (PM10) i mineralne prašine PM10 nastalih u procesu eksploatacije i prerade TG kamena na: PK „Nalježići“, PK „Rudine II“ i „Rudine“, kako je dato na prethodnim tabelama, ne prelaze granične vrijednosti propisane Zakonom.

6.3.2. Emisija buke generisana radom mašina u toku izvođenja radova

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

Takođe, primijenjeni su važeći zakonski propisi (Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. list CG br. 28/2011 od 10. 06. 2011. godine) i Pravilnikom o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, granične vrijednosti buke u akustičkim zonama (prilog 1 Pravilnika).

Rezultati proračuna imisijskih vrijednosti nivoa buke nastale radom rudarskih mašina pri eksploataciji i preradi TG kamena na PK „Nalježići“ prikazani su u tabeli 6.3.1/1.

Tabela 6.3.1/1. Imisijske vrijednosti nivoa buke

Mjesto emisije: PK „Nalježići“		
Mjesto imisije	Rastojanje do mjesta imisije u m	Imisijski nivoi buke (Lp) u dB
<i>Selo Nalježići</i>	470	54
<i>Sv. Vasilije</i>	560	53
<i>Sv. Trojice i Sv. Nikole</i>	260	59
<i>Odži A</i>	300	58
<i>Odži B</i>	350	57

Predmetni prostor nije akustički zoniran. Ako pretpostavimo da širi prostor Nalježića pripada zoni mješovite namjene i Zoni eksploatacije mineralnih sirovina za koju se kaže: „...nivo ne smije da pređe granični nivo buke zone sa kojom se graniči“.

Prema važećem Pravilniku granične vrijednosti nivoa buke za dan i veće iznose 60 dB. Iz proračunatih vrijednosti očigledno je da iste ne prelaze zakonom limitirane vrijednosti.

Obzirom da se u neposrednoj blizini nalaze još dva površinska kopa „Rudine II“ i „Rudine“ izvršen je proračun kumulativnih vrijednosti imisijskih nivoa buke. Proračun je urađen za najnepovoljniji scenario za okolni prostor, a to je da sve mašine na sva tri površinska kopa rade istovremeno, što se malo kad može ostvariti.

Rezultati proračuna dati su u tabelu 6.3.1/2.

Tabela 6.3.1/2. Kumulativne imisijske vrijednosti nivoa buke

Mjesto imisije	Mjesto emisije PK „Rudine II“ i Imisijski nivoi buke (Lp) u dB	Mjesto emisije PK „Rudine“ i Imisijski nivoi buke (Lp) u dB
<i>Selo Nalježići</i>	58	56
<i>Sv. Vasilije</i>	46	56
<i>Sv. Trojice i Sv. Nikole</i>	51	53
<i>Odži A</i>	50	54
<i>Odži B</i>	49	52

Već smo rekli da predmetni prostor nije akustički zoniran, pretpostavili smo da pripada zoni mješovite namjene u kojoj su nivoi buke za dan i veće 60 dB. U tom slučaju proračunati kumulativni imisijski nivoi buke niži su od zakonom određenih.

U slučaju akcidenta

Obzirom da drobilčno postrojenje i separacija nemaju postrojenje za odsisavanje i filtriranje vazduha, nema filterskog postrojenja to se u slučaju kvara na drobilici ili separaciji iste zaustavljaju. Onog trenutka kada prestaje da radi sistem drobilica-separacija nema ni emisija prašine i buke, izuzev od bagera na otkopu materijala na eksploatacionoj etaži.

Suspendovane čestice (mineralna prašina) javljaju se na aktivnim etažama kopa, na putevima transporta, prilikom rada mašina i tehnološke opreme. Takođe, javljaju se i izduvni gasovi od rada transportnih i pomoćnih mašina.

b) Kvalitet vazduha umnogome zavisi od meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika. To znači da će i kvalitet vazduha biti različit u različitim godišnjim dobima i pri različitim vremenskim prilikama.

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

6.4. Uticaj na kvalitet voda

U toku izvođenja radova na površinskom kopu „Nalježići“

a) U toku izvođenja radova kvalitet voda se može ugroziti usljed ispuštanja ulja, maziva i goriva iz mehanizacije u toku redovnih servisa koji se obavljaju u fazi izvođenja radova. Pomenuti uticaji su privremenog karaktera. Međutim, pošto je ranije napomenuto da na prostoru lokacije projekta nema stalnih površinskih i podzemnih voda, to se ovi mogući uticaji ne mogu ni odraziti na njih.

Za potrebe funkcionisanja kamenoloma potrebna je određena količina vode. Voda se koristi za održavanje saobraćajnica kamenoloma, kao i za higijensko-tehničku zaštitu zaposlenog osoblja. Snabdijevanje vodom za piće za potrebe zaposlenih vrši se iz lokalnog vodovoda, a za polivanje puteva nosilac projekta je obezbijedio cistijernu sa industrijskom vodom.

Izvršenim ispitivanjem na ovom površinskom kopu nije konstatovan nivo podzemnih voda obzirom na dominantan položaj ležišta u odnosu na okolni teren. Podzemne vode se mogu pojaviti iz pukotinskih izdani, koje se mogu

formirati u prslinama i pukotinama samog ležišta i to isključivo od atmosferskih padavina na površinu terena u području kopa.

Površinske vode se takođe mogu pojaviti samo od padavina. Površinske vode kod većih padavina gravitiraju prema vododerini na zapadnoj strani kopa. Na samom kopu voda koja se pojavi od obilnih padavina za vrlo kratko vrijeme biva apsorbirana i ocijeđena u samu stijensku masu zbog strukture stijenske mase (prisustva pukotina, prslina i klivaža). Iz navedenih razloga nema potrebe vršiti posebno odvodnjavanje površinskog kopa, već prilikom napredovanja otkopnog fronta etažnim ravnima treba dati pad od 3% prema odvodnom obodnom kanalu u pravcu vododerine (na zapadnoj strani kopa. Izrada obodnih kanala, kao prostih taložnica, predviđena je u fazi razrade kopa, odnosno pri napredovanju otkopnog fronta na radnim etažama površinskog kopa. Obodni kanali – taložnice omogućavaju taloženje suspendovanih materija iz površinske vode prije njenog oticanja, odnosno poniranja u podzemlje.

Što se tiče uticaja na vode, pregled potencijalnih zagađivača je sljedeći:

- *pogonsko gorivo* za , bager, utovarnu lopatu, kamion itd;
- *maziva* za navedenu mehanizaciju, zatim, za drobilično postrojenje i separaciju;

Kao što je u prethodnim poglavljima napomenuto, stalnih površinskih tokova u ovom području nema. Pošto se sjeverozapadno od ležišta „Nalježići”, povremeni površinski tokovi javljaju jedino u toku maksimalnih padavina, kao što su: Patelj, Koložun, Suvi potok, itd, kao i da su u sjeveroistočnom dijelu terena kaptirani izvori sa malom izdašnošću koji se koriste za vodosnabdjevanje Kotora: Brijest, Sutlić, itd., to usljed nedostatka detaljnih istraživanja ovog prostora, ostaje mogućnost da se tokom rada kamenoloma „Nalježići“ vrše analize kvaliteta vode na pomenutim izvorima, mada sve ukazuje da neće biti uticaja od ovog kamenoloma na pomenute izvore. Kada su ova ispitivanja u pitanju, a obzirom da na ovom prostoru postoje tri kamenoloma „Rudine II“, „Rudine“ i „Nalježići“, ista se odnose na sva tri koncesionara, tako da bi rezultati ovih ispitivanja mogli biti zajednički i da ih mogu zajedno raditi.

b) Ne postoji mogućnost uticaja rada kamenoloma na prekogranično zagađivanje voda.

6.5. Uticaj na zemljište

U toku izvođenja radova na površinskom kopu „Nalježići“

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

Uticaj na zemljište ogleda se prije svega u narušenom pejzažnom izgledu i trajno promijenjenom dijelu reljefa. U širem području ove lokacije nema drugih značajnih i do sada definisanih mineralnih sirovina. Područje nije poznato kao lokalitet značajan sa geomorfološkog i paleontološkog aspekta.

Zbog kompleksnosti sadržaja projekta mogući su uticaji njegovog funkcionisanja na zemljište. Štetni produkti će se emitovati u vidu prašine i gasova (oksida, ugljenika, azota i sl.) i mogu uticati na zagađivanje zemljišta. Osim toga treba istaći i eventualno nekontrolisano ispuštanje goriva (nafte) i ulja u okviru operacije rudničkog transporta. Takođe, ukoliko se na lokaciji projekta vrši zamjena ulja i punjenje rezervoara kamiona i građevinskih mašina gorivom može doći usljed prosipanja ulja ili goriva do zagađenja zemljišta. Ovaj uticaj je ograničenog vremenskog trajanja.

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

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

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

d) Pošto predmetna lokacija ne predstavlja poljoprivredno zemljište, ne postoji uticaj na količinu i kvalitet izgubljenog poljoprivrednog zemljišta. Uticaj kamenoloma se može odraziti na poljoprivredno zemljište okolnog

prostora ukoliko se radovi na kamenolomu ne bi odvijali u skladu sa propisima, odnosno ukoliko se ne bi preduzele odgovarajuće mjere zaštite, koje se prvenstveno odnose na emisiju prašine u periodu duvanja vjetrova.

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

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

6.6. Uticaj na lokalno stanovništvo

a) U toku funkcionisanja projekta doći će do promjene u broju i strukturi stanovništva u ovoj zoni. Promjena se ogleda u povećanju broja ljudi na lokaciji, prvenstveno u broju zaposlenih koji će raditi na lokaciji. Funkcionisanjem projekta neće doći do povećanja naseljenosti, pa samim tim ni do povećanja koncentracije stanovništva. Funkcionisanje projekta neće imati uticaja na stalne migracije stanovništva.

Eksploatacija tehničko-građevinskog kamena prema Glavnom rudarskom projektu nema uticaja koji bi doveli do promjene broja i strukture stanovništva.

Obzirom da se ekološke posledice mogu sagledati isključivo u skladu sa konceptom „održivog razvoja“ može se konstatovati da budući rad kamenoloma ne izaziva smetnju u održavanju uslova za kvalitetan razvoj, koji odgovara sadašnjim potrebama. Osim toga, neophodno je sagledati i ekonomske aspekte, jer se može vršiti zapošljavanje stanovništva iz datog područja. Eksploatacija kamenoloma „Naljezići“, obzirom na njegov položaj i udaljenost nekih individualnih stambenih objekata može negativno uticati na lokalno stanovništvo. Ovo iz razloga, što se osim ovog kamenoloma na ovom prostoru nalaze još dva kamenoloma koji u kumulativnom smislu mogu ostvariti negativan uticaj na okolno stanovništvo.

Rezultati ispitivanja zagađujućih materija u vazduhu koje je uradio Centar za ekotoksikološka ispitivanja iz Podgorice u vremenu kada kamenomom „Rudine II“ preduzeća „W&R Dinamic company“ nije radio, a u smanjenom

obimu su radili kamenolomi „Rudine“ preduzeća „Tujko“ i „Nalježići“ preduzeća „Javno komunalno Kotor“ pokazuju sljedeće:

Rezultati ispitivanja zagađujućih materija u vazduhu koje je uradio Centar za ekotoksikološka ispitivanja iz Podgorice (mjerna mjesta MM1-kuća Gojka Ulićevića, MM2-kuća Vasa Marića i MM3-kuća Duška Dubaje) pokazuju da je na mjernom mjestu MM1 srednja dnevna vrijednost PM_{10} prelazila graničnu vrijednost u jednom danu (od mjerenih sedam), dok su u ostalom periodu mjerenja sve izmjerene vrijednosti PM_{10} bile ispod granične vrijednosti. Na mjernim mjestima MM2 i MM3 sve srednje vrijednosti PM_{10} tokom sedmodnevnog mjerenja su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti. Takođe, za benzo (a) piren i teške metale u PM_{10} česticama u ispitivanom periodu ni jedan od navedenih parametara nije prelazio normirane vrijednosti (*Ovi podaci su preuzeti iz elaborata procjene uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena površinskog kopa „Rudine II“*).

b) Vizuelni uticaji će se odraziti na lokalno stanovništvo, jer je lokacija projekta dosta otvorena, a i dosta je vidljiva.

c) Moguće emisije zagađujućih materija date u prethodnim poglavljima pokazuju da je njihov uticaj na lokaciji i oko lokacije neznatan obzirom na položaj lokacije. Obzirom da se u blizini predmetnog kamenoloma nalazi kamenolom „Rudine“ u vlasništvu preduzeća „Tujko“ d.o.o. iz Kotora, koji radi skoro 15 godina, kao i kamenolom „Rudine II“ u vlasništvu preduzeća „W&R Dinamic company“ iz Kotora, može se pretpostaviti da istovremeni rad na svim kamenolomima može dovesti do pojave kumulativnih uticaja. Obzirom na okruženje, mogući kumulativni uticaji mogu da imaju značajnijeg uticaja na okolinu. Kvantifikovanjem uticaja na sva tri kamenoloma pojedinačno, dobijeni su podaci koji pokazuju da kumulativne imisione koncentracije izduvnih gasova, čađi (PM_{10}) i mineralne prašine PM_{10} nastalih u procesu eksploatacije i prerade TG kamena na: PK „Nalježići“, PK „Rudine II“ i „Rudine“, kako je dato na prethodnim tabelama, ne prelaze granične vrijednosti propisane Zakonom.

Kvantifikaciju uticaja moguće je obezbijediti izradom tzv. „postojećeg“ stanja kvaliteta životne sredine na kompletnom prostoru koji čine eksploataciona polja svim kamenoloma i njihovoj okolini.

d) Obzirom da će kamioni sa izdrobljenim materijalom prolaziti kroz naseljeno područje, to će se usljed njihovog prolaska javljati buka, koja nije konstantnog karaktera, već periodičnog. Osim buke može se javljati i emisija prašine ukoliko kamioni nijesu po propisu natovareni, odnosno ukoliko utovareni materijal nije prekriven ceradom.

6.7. Uticaj na ekosisteme i geološku sredinu

a) Predmetni projekat će imati snažan uticaj na životnu sredinu. To se prije svega odnosi na faunu tla, o kojoj nijesmo imali dostupnih podataka. Buka u kamenolomu će se negativno odraziti na ptičji svijet u vidu uznemiravanja.

b) Sam tehničko-tehnološki postupak eksploatacije tehničko-građevinskog kamena ležišta u značajnoj mjeri će promijeniti i narušiti geološku i geomorfološku sredinu. Naime, u postupku eksploatacije doći će do razaranja stijenske mase. U depresiji stvorenoj iskopom ostaće krečnjački sedimenti iz podine ležišta, sa potpuno golom kosinom ležišta.

6.8. Uticaj na namjenu i korišćenje površina

a) Prostor planiran za realizaciju projekta je bio neizgrađena površina i pripada zoni koja nije uređena planskom dokumentacijom, osim što je za eksploataciono polje data koncesija od strane nadležnog Ministarstva. Širi prostor oko lokacije je u jednom dijelu sa izgrađenim individualnim objektima obzirom da se u okolini nalazi naselje Nalježići, a ima i sakralnih objekata koji su u poglavlju opis lokacije navedeni. Obzirom da na ovoj lokaciji kamenolom funkcioniše više decenija, to nastavak njegove eksploatacije neće dodatno imati uticaja na namjenu i korišćenje površina.

b) Pošto se radi o zoni koja je predmet koncesije (eksploatacija tehničko-građevinskog kamena), to realizacija projekta neće uticati na upotrebu poljoprivrednog zemljišta. S obzirom da je površinski sloj zemljišta na prostoru kopa najvećim dijelom relativno slabih produktivnih sposobnosti i vrlo male debljine, to je uticaj ovog segmenta manjeg značaja od ostalih parametara uticaja. Drugim riječima, odloženi humus će se iskoristiti u tehničkom postupku rekultivacije prostora.

6.9. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

a) Lokalni put prolazi kroz selo Nalježići koje je od same lokacije udaljeno (udaljenost od sadašnjih granica kopa) oko 250 m od drobiličnog postrojenja, a od površinskog kopa više od 500 m. Neposredno pored kamenoloma nalazi se put Nalježići-Šišići.

b) Za potrebe projekta (potrebe zaposlenih i za posipanje transportnih puteva) koristiće se voda iz lokalnog vodovoda, čije korišćenje, kao neobnovljivog resursa, neće imati značajne posljedice, pošto se posipanje puteva obavlja periodično.

c) Što se otpadnih voda iz tehnološkog procesa kamenoloma tiče, na ovom površinskom kopu praktično ih neće biti.

d) Prilikom funkcionisanja projekta stvara se čvrsti otpad (otpad usljed eksploatacije i drobljenja kamena-jalovina). Njeno odvajanje će se vršiti u samom procesu separacije prosijavanjem na jalovinskoj rešetci. Obzirom na to da će u procesu prosijavanja, pored humusa i glinovitog materijala kroz rešetku prolaziti i dio kamenih frakcija to neće biti prava jalovina, već će predstavljati tampon, koji ima realizaciju na tržištu kao materijal za nasipanje. Ovako dobijeni materijal će se deponovati, ukoliko se redovno ne proda na tržište, na odlagalište. Komunalni otpad se stvara na lokaciji usled boravka zaposlenih na prostoru kamenoloma, čije neadekvatno odlaganje može uticati na kvalitet životne sredine u ovoj zoni.

U tehnološkom procesu kao otpad javlja se otpadno ulje iz mašina. Isto će biti skladišteno u posebne posude i povremeno odlagano u skladu sa propisima. Nosioc projekta će biti u obavezi da sa ovlašćenom institucijom potpiše ugovor o preuzimanju otpadnog ulja.

6.10. Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra i njihovu okolinu

U ovoj zoni postoje zaštićeni objekti-Crkva Sv. Trojica i crkva Sv. Nikole, ali realizacija projekta (nastavak eksploatacije tehničko-građevinskog kamena) neće imati dodatnog uticaja na nju i njenu okolinu. Ovo prvenstveno iz razloga što se nastavak eksploatacije tehničko-građevinskog kamena neće odvijati uz postupak miniranja.

6.11. Uticaj na karakteristike pejzaža

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

Prije svega negativan uticaj eksploatacije se ogleda na značajnu promjenu reljefa, odnosno na promjenu pejzaža.

Prilikom izvođenja radova i nakon njihovog završetka na prostoru koji je obuhvaćen eksploatacionim poljem projektovana tehnologija neminovno će prouzrokovati promjene, jer će se nakon eksploatacije na lokaciji postojećeg kamenoloma stvoriti depresija (koja je prisutna i dosadašnjom eksploatacijom).

7. OPIS MJERA ZA SPRJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA

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

Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprečavanje zagađenja jeste da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili pak redukcije utvrđenih uticaja.

Kamenolomi prilikom svog rada predstavljaju moguće zagađivače životne sredine, zbog čega se tokom njihove eksploatacije moraju obezbijediti sve mjere zaštite predviđene tehnološkim procesom rada, a čiji cilj je sprečavanje zagađenja. Ovdje se prije svega misli na mjere zaštite uticaja rada kamenoloma na zemljište i vazduh.

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

Tehničke mjere zaštite

Što se tiče zaštite životne sredine, osnovne štetnosti ogledaju se u emisiji izduvnih gasova prilikom rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem koje koriste mašine na površinskom kopu, zatim u emisiji prašine i degradaciji zemljišta rudarskim radovima na konturi površinskog kopa i odlagališta. Mjere zaštite životne sredine orjentisane su prema navedenim pozicijama kroz sledeće aktivnosti:

- Kontrola rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem na vozilima;
- Redovno polivanje radnih platoa i transportnih puteva vodom u cilju suzbijanja prašine;
- Kontrola i održavanje izvora buke u dozvoljenim granicama;
- Realizacija mera tehničke i biološke rekultivacije.

Mjere zaštite pri kopanju, utovaru i transportu

Širina etažne ravni mora biti takva da osigurava:

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

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

Mjere zaštite od prašine

Na osnovu načina eksploatacije sastava i vrste stijenskog materijala na kamenolomu mogu se očekivati određene količine i koncentracije prašine. Svakako da su osim prirodnog provjetravanja potrebne i dopunske tehničke mjere za sprečavanje izdvajanja prašine.

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

Procjena je da će izvori prašine i gasova uticati samo na lokalno zagađenje atmosfere površinskog kopa, a veoma malo na opšte zagađenje životne

sredine pošto u ležištu nema opasnih kontaminatora kakvi se susreću pri eksploataciji metaličnih i energetskih mineralnih sirovina. Iako će eksploataciju pratiti povećane količine prašine, značajno je istaći da ona ne sadrži u sebi otrovne agense. Višegodišnja degradacija zemljišta će biti riješena mjerama rekultivacije (tehničke i biološke).

Sprečavanje stvaranja prašine pri utovaru

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

Obaranje prašine na putevima pri transportu

Putevi na kamenolomu mogu se podijeliti na puteve trajnijeg karaktera i puteve privremenog karaktera.

Putevi trajnijeg karaktera služe za dolazak i odlazak opreme na površinski kop, dopremanje goriva i repromaterijala, kao i za transport materijala do postrojenja za drobljenje.

Putevi privremenog karaktera, su uglavnom proizvodni putevi za transport kamena i jalovine, kretanje buldozera, bagera i druge mehanizacije.

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

- kvašenje,
- spiranje, i
- vezivanje.

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

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

postigne se kvašenje prašine ili njeno spiranje sa površine puta. Polivanje puteva vršice se periodično pomoću autocistijerne kapaciteta 8 m³.

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

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

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

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

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

Zaštita vazduha od zagađivanja

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

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

Za smanjenje emisije prašine koju emituje postrojenje za drobljenje i klasiranje, u sušnim danima koristiće se sistem za obaranje prašine koji se sastoji od rezervoara sa vodom, pumpe, sistema cjevovoda za transport vode i mlaznica.

Pri pojavi zaprašenosti veće od dozvoljene, sistem za obaranje prašine se pušta u rad, tako da voda pod pritiskom izlazi kroz mlaznice stvarajući vodenu zavjesu kroz koju prolazi materijal. Ovlaženi materijal ima veću specifičnu težinu i veću koheziju i takav nije sposoban da lebdi. U podpoglavlju 3.11.4. proračunate su količine vode potrebne za obaranje prašine u toku procesa rada kamenoloma.

Mjere zaštite od buke

Procjenjuje se da će u okolini nivo buke biti u dozvoljenim granicama. Radnici na ugroženim radnim mjestima moraju koristiti lična sredstva zaštite od buke.

Mjere zaštite zemljišta

Kao što je u prethodnim poglavljima napomenuto, za potrebe funkcionisanja kamenoloma koristi se odgovarajuća mehanizacija za koju je neophodno obezbijediti potrebne količine goriva, ulja i maziva. S tim u vezi neophodno je u toku sipanja goriva, zamjene ulja i maziva obezbijediti da se ove aktivnosti obavljaju na posebno mjesto uz posvećivanje posebne pažnje da prilikom sipanja goriva ili zamjene ulja ili maziva ne dođe do prosipanja istih u okolno zemljište.

Mjere zaštite od atmosferskih voda

Da bi se onemogućio štetni uticaj atmosferskih padavina potrebno je površinski kop zaštititi mrežom obodnih kanala, shodno Članu 30. i 31., Pravilnika o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, pri čemu treba nastojati da se voda ne sliva u otkopani prostor i odlagalište, niti da se stvaraju opasna nagomilavanja na bilo kom mjestu.

Iako se radi o lokaciji koja je dobro vodopropusna, ipak radi osiguranja kosina potrebno je onemogućiti akumuliranje površinske vode koju treba kontrolisano odvoditi najkraćim putem iz površinskog kopa preko odgovarajućih kanala.

Odlaganje otpada

U toku rada kamenoloma „Nalježići“ stvaraće se jalovina. Dobijeni materijal (jalovina) će se deponovati, ukoliko se redovno ne proda na tržište, na odlagalište.

Navedene aktivnosti uz eventualno servisiranje mehanizacije u okviru zone kamenoloma stvaraju određene vrste otpada (zauljene krpe, ambalaža od ulja, filteri, akumulatori i sl.) koje moraju biti privremeno odložene na lokaciji kamenoloma.

Najznačajniji otpad u tehnološkom procesu rada kamenoloma je ulje iz rudarskih mašina i transportnih sredstava, koje je neophodno odlagati u posebnu burad i odlagati ih na posebno mjesto na lokaciji kamenoloma, a odatle ih periodično odvoziti u skladu sa propisima koji regulišu ovu oblast. Zbog mogućnosti pojave različitih vrsta otpada nosilac projekta je obavezan da uradi Plan upravljanja otpadom, na nivou čitavog preduzeća, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom u kojem će biti tačno definisane količine pojedinih vrsta otpada, način njihovog zbrinjavanja na lokaciji i daljeg preuzimanja od strane nadležnog preduzeća. Napominjemo, da Plan upravljanja otpadom predstavlja poseban dokument na koji državni nadležni organ daje saglasnost, tako da isti nije sastavni dio ovog Elaborata.

Mjere zaštite na utovarnom sredstvu

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

- Za rad sa utovarnim sredstvom rukovodilac radova na površinskom kopu dužan je da izda odgovarajuća uputstva o načinu rada i mjerama zaštite na radu koje se primjenjuju pri utovaru u transportno sredstvo. Ovo uputstvo dužan je da preda radnicima koji rukuju utovarnim sredstvima uz potpis da su isto primili, a jedan primjerak ovih uputstava dužni su istaći u kabini utovarnog sredstva.
- Dosljedna primjena propisa o tehničkim merama i o zaštiti na radu pri radu na površinskim kopovima uz ovu vrstu mehanizacije, kao i

primjena internih akata i uputstava koje regulišu materiju u vezi sa ovim.

- Pridržavanje naređenja koja budu izdata od strane nadležnih službi zaštite na radu.
- Svakodnevna kontrola kosina etaža i posebno u periodu velikih kiša
- Za slučaj većih kvarova i zastoja moraju se ukloniti dalje od bočne i čeone kosine etaže, pa tek onda pristupiti opravci.
- Nijedan rukovalac bagera ne smije raditi više od 8 časova u toku 24 časa. To je iz razloga da se ne dozvoli produženi rad, kao što su zamjene i slično.
- Cjelokupna posada bagera mora biti opremljena pripadajućom ličnom zaštitnom opremom i istu mora koristiti u skladu sa normativnim aktima.
- Posada na utovarnom sredstvu mora biti psihički i fizički spremna i sposobna dok je na radu u cilju obavljanja redovnih poslova svakog u svom djelokrugu rada.
- Zabrana zloupotrebe signalnih i drugih uređaja na bageru.
- Odstranjivanje sa posla onih radnika koji se vizuelno mogu primetiti da su pod dejstvom alkohola i drugih štetnih droga.
- Sve table upozorenja moraju biti tako urađene i postavljene da se mogu lako uočavati, a natpisi na njima čitko ispisani i odgovarajućih veličina radi bržeg očitavanja.
- Table sa karakteristikama proizvođača moraju biti prevedene na srpski jezik.
- Ukoliko dođe do oštećenja bilo koje table upozorenja, mora se odmah izvršiti zamena novom tablom.

Mjere zaštite pri prevozu kamionima

- Transportni putevi na površinskom kopu, koji povezuju etaže, odnosno po kojima se vrši transport i kretanje mehanizacije, kao i veza kopa sa pristupnim putem, moraju biti tako izrađeni da odgovaraju maksimalnom opterećenju mehanizacije.
- Usponi, širine i radijusi krivina puteva zavise od tehničkih karakteristika kamiona. Za vrijeme zime moraju se redovno čistiti od snijega (ukoliko ga bude), a deonice u krivinama i usponima posipati odgovarajućim materijalom koji sprečava zaleđivanje i povećava otpor podloge na proklizavanje (so, pijesak i dr.).

- Između ivica etaža i privremenog puta mora se odrediti zaštitna širina, koja zavisi od geomehaničkih osobina materijala i težine kamiona, ne smije biti manja od 2 m.
- Kamioni sa neispravnim uređajima za upravljanje, kočenje i signalizaciju ne smiju se pustiti u rad.
- Prilaz kamiona utovarnom mjestu, odnosno utovarnoj mašini mora se obavljati uz davanje zvučnih signala.
- Teret u kamionu mora biti ravnomjerno raspoređen po dužini i širini kamiona. Kamioni se ne smiju pretovarivati, niti širina tereta smije biti veća od širine korpe kamiona.
- Zabranjeno je kretanje kamiona po magli u toku intenzivnih padavina, kao i u drugim slučajevima smanjene vidljivosti, kada je vidljivost manja od kočionog puta kamiona.

Pri utovaru kamiona sa utovarivačem moraju se ispuniti sledeći uslovi:

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

U toku eksploatacije kamiona ZABRANJENO je:

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

Opasnosti od elementarnih nepogoda

Elementarne nepogode koje bi mogle ugroziti ovaj površinski kop su: zemljotresi, atmosfersko pražnjenje i velike vode. Ovaj površinski kop u

odnosu na zemljotrese spada u područja sa visokim rizikom od ove elementarne nepogode. U odnosu na padavine, prostor površinskog kopa potencijalno može biti ugrožen u slučaju iznenadnih, ali kratkotrajnih velikih voda.

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

Pregled osnovnih oblika zagađenja sa mjerama zaštite

Oblici zagađenja		Porijeklo	Mjere zaštite
Eksploatacija			
Zauzimanje i degradacija površine		Eksploatacija na površinskom kopu i odlaganje na spoljašnjem odlagalištu	Rekultivacija degradiranih površina
Zagađivanje vazduha		Rad SUS motora rudarske opreme (izduvni gasovi) Utovar i transport (podizanje prašine)	Upotreba opreme sa SUS motorima i eko izvedbi Regulacija saobraćaja Orošavanje mesta utovara i transportnih puteva
Zagađivanje voda		Rudarska oprema (curenje ulja i maziva, akcidentno prosipanje naftnih derivata iz rezervoara i hidroinstalacija rudarske opreme) Glinovita komponenta jalovine i najsitnije čestice rude (fizičko zamućenje vodotoka)	Redovna kontrola zaptivenosti Instalacija. Zabrana manipulacije gorivom i mazivom na površinskom kopu. Kontrolisano prikupljanje površinskih voda sa površina radnih etaža ,sabiranje i taloženje u taložniku i ispuštanje voda u recipijent nakon tretmana u separatoru masti i ulja.
Zagađivanje tla		rudarska oprema (prašina, curenje ulja i maziva, istrošeni delovi opreme) Boravak zaposlenih (razvejavanje komunalnog otpada)	Nabavka atestirane opreme. Regulacija saobraćaja. Orošavanje mesta utovara i transportnih puteva. Kontrolisano odlaganje komunalnog otpada u zatvorene metalne kontejnere.
Buka i vibracije		Rad SUS motora rudarske opreme. Utovar i transport.	Nabavka atestirane opreme. Zasađivanje višerednog polje zaštitnog šumskog pojasa.
II Primarna prerada			
Zagađivanje vazduha	Difuzno izbacivanje	Primarno, sekundarno, tercijarno drobljenje prosejavanje	Uklanjanje prašine za otprašivanje
	Kanalisanje izbacivanje prašine kroz emiter	Podizanje materijala sa deponije produkata primarnog drobljenja i deponije jalovine, podizanje prašine kod manipulacija, istovara lomljenog kamena u prihvatni koš, kvar opreme - drobično postrojenje, sita i sl.	Prskanje i redovno održavanje puteva i manipulativnog platoa, pravila za kretanje vozila, Pokrivanje dozatora, Zatvaranje opreme čelicom konstrukcijom u građevinske objekte, Hermetičnost uređaja.
Zagađenje tla		Izlivanje naftnih derivata (goriva i maziva). Prašina.	Redovna kontrola zaptivenosti instalacija. Zabrana manipulacije gorivom i mazivom na platou postrojenja za primarnu preradu. Orošavanje manipulativnog platoa primarne prerade i transportnih puteva.
Zagađenje vode		Izlivanje naftnih derivata (goriva i maziva). Prašina.	Kontrolisano prikupljanje površinskih voda sa površina radnih etaža sabiranje i taloženje u taložniku i ispuštanje voda u recipijent nakon tretmana u separatoru masti i ulja.
Buka i vibracije		Oprema za drobljenje i prosejavanje,. Buka od rude na utovarno- pretovarnim mjestima	Oklapanje, Regulacija saobraćaja.

	Transportna vozila	
Čvrsti otpaci	Istrošeni rezervni delovi. Boravak zaposlenih	Kontrolisano prikupljanje i predaja ovlašćenoj organizaciji za sakupljanje sekundarnih sirovina. Kontrolisano odlaganje komunalnog otpada u zatvoreni metalni kontejner.
Vizuelna zagađenja	Izgled postrojenja, kretanje teških transportnih vozila, Prašina na zelenilu	Zatvaranje u objekte Ozelenjavanje, zaštitne konstrukcije.

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

- a) Za vazduh izvori prašine i gasova su: buldozer, bager, utovarivač i kamion.
- b) Za vodu- sanitarne i fekalne vode se odvođe do vodonepropusne septičke jame, kao i kišne vode nastale u okviru površinskog kopa na manipulativnim površinama i transportnim putevima.
- c) Što se tiče zemljišta nema izvora zagađenja. Dugogodišnja degradacija zemljišta biće riješena mjerama rekultivacije.
- d) Izvori buke su buldozer, utovarivači, hidraulični bageri i kamioni.

U toku tehnološkog procesa u drobilicnom postrojenju odvijaju se sledeće faze: istovar u drobilicu, drobljenje, klasiranje, uskladištenje i utovar i transport gotovog proizvoda (agregata).

U okviru tehnološkog procesa se pojavljuju sledeći izvori prašine:

- a) Za vazduh: istovar u drobilicu, kompletno postrojenje za drobljenje, skladišta agregata, isporuka (utovar kamiona) agregata
- b) Za vodu kao i za zemljište nema izvora zagađenja.
- c) Za buku i vibracije - kompletno postrojenje za preradu krečnjaka.

Posebne mjere zaštite

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

Posebne mjere zaštite koje treba sprovesti su:

Pri utovaru:

- rad obavljati isključivo ispravnim mašinama
- radove izvoditi samo na radilište koje je odredio vođa smjene,
- za vrijeme zastoja mašine parkirati na predviđena mjesta za to.

Pri transportu:

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

Pri doziranju materijala buldozerom:

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

Pri pomoćnim poslovima:

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

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

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

prašine u zoni drobiličnog postrojenja prilikom kretanja vozila u toku utovara i transporta kamenog granulata treba eliminisati prskanjem transportnog puta.

Rješenjem problema pojave prašine prilikom rada kamenoloma tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići“ Investitor bi smanjio u velikoj mjeri eventualni uticaj ovog kamenoloma na životnu sredinu.

Rekultivacija

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

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

Biološka faza eurekultivacije predstavlja primjenu, na prethodno pripremljenom supstratu, fitomeliorativnih mjera. Cilj fitomelioracija je uspostavljanje i opstanak vegetacije na antroposolu i kasnije formiranje jednog stabilnog sistema. Biološka faza eurekultivacije podrazumjeva ili sjetvu krmnih biljaka, travno – leguminoznih smješa ili sadnju voćarsko – vinogradarskih kultura ili šumskih kultura. Vrlo značajan dio biološke faze eurekultivacije predstavlja i sprovođenje mjera njege i zaštite podignutih kultura u svim fazama njihovog života.

Buduća namjena prostora površinskog kopa po završetku eksploatacije takođe predstavlja jedan od opredjeljujućih faktora za izbor rekultivacionog rešenja. Ovo pitanje se definitivno rešava planskom dokumentacijom: prostornim planom, planom posebne namene, urbanističkim uslovima i urbanističkim projektom. Pored ovih uslova u zavisnosti od specifičnosti konkretne lokacije moguće je uvrstiti i druge konkretne zahteve. Planirani površinski kop „Nalježići” nalazi se u prostoru okruženom naseljem Nalježići, zbog čega su predviđene tehničke mere zaštite, tako da uticaj eksploatacije na životnu sredinu bude u prihvatljivim granicama. Za ovaj prostor ne postoji planska dokumentacija kojom je definisana namjena ovog

prostora po završetku eksploatacionih radova na budućem površinskom kopu, tako da su sama lokacija i njeno neposredno okruženje bili osnovni opredeljujući razlog da se kao projektno rešenje rekultivacije izabere podizanje šumskog masiva slobodne forme sličnog postojećem, za dio površinskog kopa iznad etaže 310, a dubinski dio površinskog kopa se izravnavava u vidu platoa. Rekultivacija degradiranog prostora projektovana je da se realizuje kroz dve faze: tehničku i biološku rekultivaciju.

8. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U skladu sa postojećim zakonskim propisima u Crnoj Gori, neophodan je i program praćenja stanja životne sredine (monitoring) u toku eksploatacije ležišta tehničko-građevinskog kamena „Nalježići“.

Za praćenje stanja životne sredine potrebno je izvršiti mjerenja na samom kamenolomu i na posebno određenim mjernim mjestima.

U cilju kvalitetnog sprovođenja mjera zaštite životne sredine datim Elaboratom o procjeni uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Nalježići“, potrebno je kontrolisati sledeće:

- Mjerenje koncentracije lebdeće prašine u blizini kamenoloma
- Mjerenje buke u životnoj i radnoj sredini
- Mjerenja gasova pri radu mehanizacije na dizel pogon
- Analiza zemljišta

U cilju kontinuiranog praćenja stanja životne sredine koje se odnosi na rad kamenoloma „Nalježići“ Investitor je obavezan da:

1. Obezbijedi periodično ispitivanje kvaliteta zemljišta (uzimanjem uzoraka na više mjesta na lokaciji i oko nje) u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG“, br. 18/97).

2. Obezbijediti mjerenje nivoa buke u toku eksploatacionog ciklusa na lokaciji kamenoloma i kod najbližih objekata u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“, broj 28/11) i Pravilnika o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list CG“, broj 60/11). Ova mjerenja treba obaviti 2 puta godišnje.

3. Periodično izvrši mjerenje koncentracije lebdećih čestica u skladu sa Pravilnikom o emisiji zagađujućih materija u vazduh („Sl. list RCG“, br. 25/01).

4. Vršiti mjerenja kvaliteta otpadnih voda sa površinskog kopa u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja

kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Sl. list CG“, 45/08, 09/10 i 26/12). Mjerenja vršiti dva puta godišnje.

Za sve predložene kontrole potrebno je uraditi Program kontrola koji će pokriti široki spektar efekata na životnu sredinu koji se mogu izmjeriti i upoređivati. Dobijene podatke upisivati i koristiti za informisanje, intervenisanje ili naznake vanredne situacije za određeni segment na lokaciji.

Mjerenja treba izvesti u toku rada pri utovaru agregata. Mjerenja bi obuhvatila emisiju prašine i koncentraciju prašine, buku na granici posjeda, buku i vibracije na radnom mjestu (u utovarivaču, kamionu, bageru i utovaraču).

Nakon obavljenog seta ovih mjerenja, odlučilo bi se da li je dovoljno vršiti mjerenja jednom, dva ili više puta u toku godine.

Dobijene podatke upisivati i koristiti za informisanje, intervenisanje ili naznake vanredne situacije za određeni segment na lokaciji.

O svim rezultatima mjerenja obavezno se vrši obavješćavanje javnosti na transparentan način.

9. REZIME INFORMACIJA

Rješenjem Agencije za zaštitu životne sredine, broj UPI12/5 od 28.01.2011. godine, utvrđuje se da je za projekat eksploatacije tehničko-građevinskog kamena sa ležišta „Nalježići“ – Opština Kotor, čija je realizacija planirana na lokaciji Nalježići bb, Opština Kotor, čiji je nosilac preduzeće „Javno Komunalno Preduzeće“ Kotor, Škaljari bb, potrebna procjena uticaja na životnu sredinu. Rješenjem se nalaže da nosilac projekta „Javno Komunalno Preduzeće“ Kotor, Škaljari bb, izradi Elaborat procjene uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena sa ležišta „Nalježići“ na životnu sredinu.

Lokaciju čini ležište i aktivni površinski kop „Nalježići“, preduzeća „Javno komunalno“ iz Kotora, i nalazi južno od Kotora u blizini istoimenog sela Nalježići, na jugozapadnim padinama Lovćena, 10 km jugoistočno od Tivta.

Aktivni površinski kop sa drobiličnim postrojenjem za proizvodnju različitih frakcija tehničko-građevinskog kamena povezan je lokalnim asfaltnim putem dužine oko 3 km, koji se povezuje na regionalni asfaltni put Budva-raskrsnica-Kotor, a sa Kotorom asfaltnim putem dužine 7 km.

Lokalni put prolazi kroz selo Nalježići koje je od same lokacije udaljeno (udaljenost od sadašnjih granica kopa), oko 250 m od drobiličnog postrojenja, a od površinskog kopa više od 500 m. Neposredno pored kamenoloma nalazi se put Nalježići-Šišići. Sa donje strane ove komunikacije nalazi se Crkva Sveti Trojica koja ima status zaštićenog istorijsko-duhovno-kulturnog objekta. Crkva je udaljena 150 m od granice eksploatacionog polja a od kopa, obzirom na njegovo napredovanje, oko 250-300 m. Udaljenost od drobiličnog postrojenja je takođe oko 300 m.

Ležište „Nalježići“ obuhvata površinu od 6,71ha.

Teren sa kojeg se vrši eksploatacija tehničko-građevinskog kamena predstavlja brdovit kraj karakterističan za kraške terene. I reljef mu je tipično kraški.

U geografskom smislu ovo područje pripada Primorskom regionu, jugozapadnim obroncima planinskog masiva Lovćen, nadmorske visine 200-350 mnm.

Ležište „Nalježići“ izgrađuju karbonatne stijene prvenstveno krečnjaci, dijelom dolomiti i dolomitični krečnjaci. Stijene su usitnjene, transportovane i nataložene aktivnošću glečera i voda (tokom pleistocena) obrazovanih njegovim otapanjem.

Lokalitet na kome se nalazi ležište „Nalježići“ za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena, ima obilježje jadransko-sredozemne klime koju karakterišu blagi vrlo kišoviti zimski period i izrazito sušan i relativno dug, topao ljetnji period, ali zbog planinskog zaleđa Lovćena djelimično ima uticaja i kontinentalna klima (hladnije zime i nešto svježija ljeta).

Klimatske karakteristike ovog područja uslovljene su blizinom mora, apsolutnom visinom, reljefom i položajem planinskih masiva neposredno uz obalu.

***Salvia officinalis* L.** ili pelim je ljekovita biljka koja je u mediteranskom i submediteranskom dijelu Crne Gore široko rasprostranjena. Ne nalazi se na listi rijetkih, prorijedenih, endemičnih ugroženih biljaka u Crnoj Gori („Službeni list Republike Crne Gore“, br. 36/77 i 2/89 i „Službeni list Republike Crne Gore“, br. 76/06), što znači da Zakonom o zaštiti prirode i rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta nije zaštićena biljna vrsta.

Pravilnikom o bližem načinu i uslovima sakupljanja, korišćenja i prometa i lista nezaštićenih divljih vrsta životinja, biljaka i gljiva koje se koriste u komercijalne svrhe („Sl. List CG“ , br. 62/10) pelim je biljka koja je definisana kao vrsta koja se može sakupljati u komercijalne svrhe.

Iz gore navedenih razloga *Salvia officinalis* L. nije biljka za koju je potrebno predlagati konzervacione mjere.

Na pomenutom lokalitetu nisu zabilježene endemične, rijetke, ugrožene ili zaštićene biljne vrste!

Ovaj tip staništa nije na listi staništa prioriternih za zaštitu propisanih Direktivom o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC).

Širi prostor Bokokotorskog zaliva je naseljen različitim životinjskim vrstama, a osnovna vrsta dlakave divljači je obični zec (*Lepus europaeus*),

lisica (*Vulpes vulpes* L.), rjeđa je divlja mačka (*Felis silvestris* Schreb), čagalj (*Canis aureus* L.) i vuk (*Canis lupus* L.). Dosta je česta i kuna bjelica (*Martes foina* Erhl.). Od pernate divljači dominira jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* Moisner), golubovi (*Columba* sp.), a od migratornih vrsta šumska šljuka (*Scolapax rusticula* L.) i druge selice.

Prostor na lokaciji kamenoloma „Nalježići“, kao u okolini lokacije projekta duže vremena se koristi za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena. Naime, u okolini funkcioniše kamenolom preduzeća „Tujko“ iz Kotora, kao i kamenolom „Rudine II“ preduzeća „W&R dinamic company“ iz Kotora. Osim navedenog, u širem okruženju nalaze se individualni stambeni objekti, pa se može konstatovati da su na ovom prostoru promijenjeni migracioni putevi životinjskih vrsta (ukoliko su ranije postojali), tako da u bližem okruženju lokacije projekta nema gore pomenutih životinjskih vrsta, uglavnom zbog naseljenosti šireg prostora i rada pomenutih kamenoloma.

Na širem prostoru Nalježića postoji veći broj sakralnih objekata Srpske Pravoslavne Crkve. U samim Nalježićima, u okolini i neposrednoj blizini kamenoloma-površinskog kopa JKP-a iz Kotora, nalaze se crkve: Sv. Ilije, Sv. Vasilija, Sv. Nikole i Sv. Trojice. Objekti crkve Sv. Trojice i Sv. Nikole su zakonom zaštićeni.

Orografski položaj i dosadašnje eksploatacione aktivnosti određuju razvoj, za sada brdskog tipa površinskog kopa. Površinski kop je projektovan na ovjerenim rezervama kategorije „B“. Na ograničenje površinskog kopa bitno je uticao, Projektnim zadatkom zadati kapacitet od 50.000 m³čm po godini za sljedeći period od 5 (pet) godina. Ovjerene rezerve uz gubitke od 5% iznose 262.500 m³čm, što zadovoljava planiranu eksploataciju u narednih 5 godina.

Sistem površinske eksploatacije, kao određeni poredak izvođenja rudarskih radova na površinskom kopu sa ciljem dobijanja tehničko-građevinskog kamena, karakteriše se u prvom redu, napredovanjem rudarskih radova po planu i po visini površinskog kopa.

Površinski kop razvijaće se između profila I i VII sa osnovnog platoa k+270 mnv, odnosno od postrojenja za preradu u pravcu jugoistoka, sa etažama sa pravcem pružanja sjeveroistok-jugozapad.

Otkopavanje mineralne sirovine, bez prethodne upotrebe eksploziva, vršiće se bagerom kao i njen utovar u kamion. Negabaritni komadi dimenzija većih od 400 x 400 mm usitnjavaće se hidrauličnim čekićem.

Kao najpovoljnija metoda otkopavanja obrađena je metoda višeetažnog otkopavanja na svakoj etaži i transportom otkopanog materijala do drobilnog postrojenja.

Projektovana visina etaže je 10 m, njen nagib 70° i širina berme 5 m. Ugao nagiba radne kosine 43° , a ugaon nagiba završne kosine površinskog kopa je 53° .

Put za komunikaciju sa gornjim etažama je put za dvosmjerni saobraćaj širine 10,5 m uspona do 17% i poprečnog nagiba 2% i biće **izrađen** po obodu ležišta da bi se izbjegao transport putem za javni saobraćaj. Radiće se dvosmjerni put iz razloga moguće veće potražnje frakcija na tržištu, a tada bi za ostvarenje veće proizvodnje trebalo pojačati samo transport za jedan kamion.

Prerada krečnjaka u frakcije obavljaće se na osnovnom radnom platou k+270. Za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena biće korišćena oprema sa kojom **raspolaze** investitor.

Sav krečnjak do profila IV-IV' koji je iznad k+270 iskoristiće se za ravnanje etaže E-270 po kojoj ima udubljenja.

Površunski kop će raditi u toku godine 10 mjeseci; u toku sedmice šest dana, prosječno 24 dana u mjesecu, u jednoj smjeni od 7 h (6 h efektivnog rada) u toku jednog dana.

Proračun zahvaćenih rezervi izvršen je primjenom metode paralelnih vertikalnih profila.

Izračunate količine po etažama i površine po profilima date su u sljedećim tabelama.

Zahvaćene količine **tehničko-građevinskog** kamena površinskog kopa iznose: $Q_z = 260.343 \text{ m}^3 \text{ čm}$.

Na površinskom kopu biće primjenjen diskontinualni sistem eksploatacije sa sljedećim tehnološkim fazama:

- otkopavanje i utovar,
- transport,
- drobljenje i klasiranje.

Otkopavanje i utovar vršiće se sa raspoloživom opremom, a to je:

- Hidraulični bager HYUNDAI R 210 NLC
- Utovarivač HYUNDAI HL 760-7A

Bager će raditi na otkopavanju i utovaru krečnjaka na etaži, a utovarivač na utovaru gotovog proizvoda u kamione kao pomoćne poslove.

Bager otkopava jedan dio krečnjaka ispod nivoa stajanja, a drugi iznad, radi i dubinski i frontalno.

Transportna sredstva se postavljaju za utovar na etažnoj ravni u radijusu dohvata kašike bagera. Kako bager kopa neminirani krečnjak (cimentovanu deluvijalnu karbonatnu drobinu) to će u toku rada koristiti hidraulični čekić za usitnjavanje deluvijuma kada je dobro cementiran i ne može da ga kopa.

U tehnološkom smislu proces prerade se sastoji iz više segmenata, od kojih svaki predstavlja poseban proces tretiranja materijala. Na slici 6 prikazana je tehnološka šema procesa usitnjavanja i klasiranja tehničko građevinskog kamena površinskog kopa „Nalježići“. Svi segmenti procesa prerade kamenog agregata jasno su definisani tehnološkom šemom, a to su:

- prijem materijala
- izdvajanje jalovine (primarno prosijavanje)
- primarno drobljenje
- sekundarno prosijavanje
- tercijarno usitnjavanje
- skladištenje materijala u boksove i otprema proizvoda

Proces rada kamenoloma počinje na površinskom kopu procesom bušenja i miniranja i pripremanja materijala za dovoz do prihvatnog bunkera sa rešetkom. Iz prihvatnog bunkera materijal ide u udarnu drobilicu. Udarne drobilice radi na principu dinamičkog drobljenja. Materijal koji ulazi u udarnu drobilicu pada u udarne poluge smještene na rotoru drobilice i bacaju velikom brzinom pojedine komade materijala u odbojne ploče. Najveći dio materijala se izdrobi već na udarnim polugama, jer imaju oštar rub. Ostali dio materijala se izdrobi kada udari u odbojnu ploču, a jedan dio materijala se izdrobi zbog međusobnog udaranja pojedinih komada kamena. Pošto je princip rada dinamički udar, dobijaju se zrna kubičnog oblika.

Vibraciona sita se primjenjuju za prosijavanje drobljenih ili mljevenih frakcija šljunka.

Nakon drobljenja, mljevenja i prosijavanja vrši se odvajanje frakcija različite granulacije pomoću sinhronizovanog rada transportera koji različite granulacije odnose na mjesto njihovog lagerovanja. Trakasti transporteri rade u horizontalnom ili kosom transportu sa manjim nagibnim uglom, tj. od $10^0 - 23^0$. Nagib zavisi od vrste transportovanog materijala. Trakasti transporteri oslonjeni su na oslonce. Svaki trakasti transporter sastoji se od nosive konstrukcije, pogonskog i zateznog doboša, valjka i beskonačne gumene trake.

Materijal poslije odgovarajućeg mljevenja u mlinovima pada na transportere koji ga transportuju u skladu sa tehnološkom šemom rada.

Kako je već napomenuto proizvode se frakcije 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm i 16-31,5 mm.

U procesu eksploatacije na površinskom kopu, povremeno će se pojavljivati i jalovina sastavljena uglavnom od humusa i glinovitog materijala. Njeno odvajanje se vrši u samom procesu separacije prosijavanjem na jalovinskoj rešetci. Obzirom na to da će u procesu prosijavanja, pored humusa i glinovitog materijala kroz rešetku prolaziti i dio kamenih frakcija to neće biti prava jalovina, već predstavlja sirovinu za izradu tamponskih slojeva, a koji ima potražnju na tržištu kao materijal za nasipanje. Ovako dobijeni materijal će se deponovati u minimalnim količinama, ukoliko se trenutno ne proda na tržištu, i služiće za nasipanje puteva i dr.

U granicama istražnog prostora nema naselja ni urbanističkih objekata. Projekat se realizuje u zoni koja nije urbanizovana i privremenog je karaktera.

Na lokaciji je predviđen prostor značajne površine koja će se, u skladu sa tehnologijom rada, koristiti za manipulaciju vozilima u cilju obezbjeđenja funkcionisanja projekta.

Izvršenim ispitivanjem na površinskom kopu konstatovano je da nema podzemnih voda i da je teren vodopropustan, povoljnog položaja pa vode gravitiraju ka nižim kotama u starom kamenolomu koji se nalazi sa zapadne strane novoprojektovanog kamenoloma na koti 250, a gdje je etaža razvijena. Visinske etaže ne zadržavaju vodu ukoliko se izvode po niveletama tako da nije potrebna nikakva zaštita.

Snabdijevanje vodom za piće vrši se iz lokalnog vodovoda. Snabdijevanje industrijskom vodom vrši se pomoću autocistijerne.

Prosječan godišnji kapacitet je 138.000 t za 225 dana rada. Za transport agregata predviđaju se vozila kupaca i Investitora prosječne nosivosti 16 t i zapremine sanduka 8m^3 . Srednja masa vozila za proračun je $W_{pv}=12\text{ t}$, $W_{ut}=16\text{ t}$, srednja masa vozila 14 t. Za transport frakcije od 0 – 4 mm obavezno je korišćenje vozila sa prekrivkom.

Put asfaltiran industrijski, redovno vlaženje i polivanje puta vodom autocistijernom, za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima se $s=4,3$; P- broj dana sa količinom padavina većom od 0,2 mm je 115; ER=70% - redukcija emisije usljed primjene mjera (vlaženjem). Prosječna dužina transporta iznosi 50 m. Prosječan broj dolazaka na dan 38.

Na osnovu rezultata proračuna i zakonom limitiranih vrijednosti zagađujućih materija može se zaključiti da imisijske koncentracije zagađujućih materija, koje potiču od rada motora rudarskih mašina, ne dostižu propisane granične vrijednosti.

Obzirom da u neposrednoj blizini PK „Nalježići“ rade još dva površinska kopa: „Rudine“ i „Rudine II“, za koje su urađeni Elaborati za procjenu uticaj na životnu sredinu, a na osnovu kojih su dobijene ekološke saglasnosti i dozvola za eksploataciju i preradu tehničko građevinskog kamena, ovaj elaborat za površinski kop „Nalježići“ takođe, treba da pokaže koliko utiče na zagađivanje životne sredine. Pored toga postavlja se i logično pitanje koliko sva tri površinska kopa zajedno utiču na stanje životne sredine i da li se koncentracija zagađujućih materija kreće u okviru dozvoljenih vrijednosti propisanih zakonom.

Da bi se izvršila takva procjena pretpostavljeno je da će u istovremenom radu raditi sve mašine u sva tri površinska kopa u uslovima kada duvaju vjetrovi sa maksimalnim vremenom trajanja. Teško je ostvarljivo da se postigne istovremeni rad svih mašina na sva tri kopa istovremeno, pa je prema tome ovo i najnepogodnija varijanta za životnu sredinu.

Proračunate kumulativne imisione koncentracije izduvni gasova, čađi (PM10) i mineralne prašine PM10 nastalih u procesu eksploatacije i prerade TG kamena na: PK „Nalježići“, PK „Rudine II“ i „Rudine“, ne prelaze granične vrijednosti propisane Zakonom.

Predmetni prostor nije akustički zoniran. Ako pretpostavimo da širi prostor Nalježića pripada zoni mješovite namjene i Zoni eksploatacije mineralnih sirovina za koju se kaže: „...nivo ne smije da pređe granični nivo buke zone sa kojom se graniči“.

Prema važećem Pravilniku granične vrijednosti nivoa buke za dan i veće iznose 60 dB. Iz proračunatih vrijednosti očigledno je da iste ne prelaze zakonom limitirane vrijednosti.

Obzirom da se u neposrednoj blizini nalaze još dva površinska kopa „Rudine II“ i „Rudine“ izvršen je proračun kumulativnih vrijednosti imisijskih nivoa buke. Proračun je urađen za najnepovoljniji scenario za okolni prostor, a to je da sve mašine na sva tri površinska kopa rade istovremeno, što se malo kad može ostvariti.

U tom slučaju proračunati kumulativni imisijski nivoi buke niži su od zakonom određenih.

Prilikom funkcionisanja projekta stvara se čvrsti otpad (otpad usljed eksploatacije i drobljenja kamena-jalovina). Njeno odvajanje će se vršiti u samom procesu separacije prosijavanjem na jalovinskoj rešetci. Obzirom na to da će u procesu prosijavanja, pored humusa i glinovitog materijala kroz rešetku prolaziti i dio kamenih frakcija to neće biti prava jalovina, već će predstavljati tampon, koji ima realizaciju na tržištu kao materijal za nasipanje. Ovako dobijeni materijal će se deponovati, ukoliko se redovno ne proda na tržište, na odlagalište. Komunalni otpad se stvara na lokaciji usled boravka zaposlenih na prostoru kamenoloma, čije neadekvatno odlaganje može uticati na kvalitet životne sredine u ovoj zoni.

U tehnološkom procesu kao otpad javlja se otpadno ulje iz mašina. Isto će biti skladišteno u posebne posude i povremeno odlagano u skladu sa propisima. Nosioc projekta će biti u obavezi da sa ovlašćenom institucijom potpiše ugovor o preuzimanju otpadnog ulja.

Površinski kopovi značajno utiču na životnu okolinu mijenjajući njenu fizionomiju i narušavajući uspostavljenu ekološku ravnotežu. Za saniranje ožiljaka primjenjuje se tehnička i biološka rekultivacija bivšeg ležišta.

Pored mjera utvrđenih elaboratom koje se moraju izvesti u toku izgradnje i koje se moraju sprovoditi u toku redovnog rada utvrđene su mjere koje će se preduzeti u slučaju akcidentnih situacija.

U skladu sa postojećim zakonskim propisima u Crnoj Gori, definisan je program praćenja stanja životne sredine (monitoring) u toku funkcionisanja projekta, koji se mora poštovati i utvrđena obaveza investitoru da obavještava javnost o rezultatima mjerenja.

Za sve predložene kontrole potrebno je uraditi Program kontrola koji će pokriti široki spektar efekata na životnu sredinu koji se mogu izmjeriti i upoređivati. Dobijene podatke upisivati i koristiti za informisanje, intervenisanje ili naznake vanredne situacije za određeni segment na lokaciji.

Na osnovu svega navedenog može se konstatovati da pri normalnom korišćenju, eksploatacija tehničko-građevinskog kamena ležišta „Nalježići“ Opština Kotor neće uticati na eventualno zagađenje voda, vazduha ili zemljišta što obezbjeđuju predložene mjere za sprečavanje eventualnog uticaja u toku eksploatacije ili u slučaju akcidenta.

PODACI O EVENTUALNIM TEŠKOĆAMA

U toku rada na izradi ovog dokumenta Obradivač je imao određenih teškoća u smislu pribavljanja potrebnih podloga za analizu uticaja, pa su se iz tih razloga koristili raspoloživi podaci o postojećem stanju pojedinih segmenata životne sredine šireg prostora, kao i podaci koji su dati u elaboratima procjene uticaja eksploatacije tehničko-građevinskog kamena kamenoloma „Rudine“ i „Rudine II“, obzirom da za posmatranu lokaciju nije bilo konkretnih podataka za pojedine segmente. Imajući u vidu o konkretnom zahvatu smatrali smo da za izradu elaborata procjene uticaja nije neophodno vršiti posebna istraživanja na licu mjesta, pa su iz tog razloga opisi segmenata životne sredine preuzeti iz postojeće dokumentacije.

PRILOZI