

PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Podaci o investitoru projekta

Naziv:	PD „MD KOJIĆ“ doo Ljig
Sedište:	Ravnogorska bb, Ljig
Telefoni	063/170 7777
Matični broj	06067549
Poreski identifikacioni broj:	101956563
Šifra delatnosti:	4339-Ostali završni radovi
Odgovorno lice:	Milan Kojić

Podaci o organizaciji koja je izradila projekat

Naziv:	„Geostim” d.o.o. Beograd
Sedište:	Debarska broj 23, Beograd
Telefoni	011/782-3-287
Faks	011/782-3-287
Matični broj	20210923
Šifra delatnosti:	7490
Poreski identifikacioni broj:	104679082
Odgovorno lice:	Nikola Medak, dipl.ing geol.

1. UVOD

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Rid-Štavica“ kod Ljiga, izrađena je u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS" br. 135/04 i 36/09) i Pravilnikom o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS" br. 69/2005). Studija je urađena za potrebe investitora MD „Kojić“ d.o.o. ulica Ravnogorska bb iz Ljiga, koje za delatnost ima „vađenje kamena za građevinarstvo“ za koje kao osnovnu sirovinu koristi drobljeni, mleveni i lomljeni karbonatni materijal, uglavnom krečnjak.

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

U cilju obezbeđenja sirovinke baze potrebne za osnovnu delatnost, shodno ugovorenim i planiranim poslovima, MD „Kojić“ d.o.o., je odlučilo da investira sredstva u geološka istraživanja tehničko-građevinskog kamena. Za svoj budući razvoj planiralo je da se bavi i eksploatacijom krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena iz sopstvenog ležišta, sa plasmanom proizvoda (lomljenog i drobljenog kamena) na lokalno tržište. Na ovaj način, s obzirom da raspolaže opremom i kvalifikovanom radnom snagom za eksploataciju krečnjaka ovo preduzeće zaokružiće svoju proizvodnu celinu, i obezbediti sopstvenu sirovinu bazu tehničko-građevinskog kamena.

Na osnovu potreba investitora i stručnog poznavanja regionalne geološke građe datog terena, najracionalnije je bilo istražiti stene karbonatnog masiva, koji se nalazi u ataru sela Štavice. U pitanju je lokalitet u kome se može izdvojiti više ležišta kvalitetne mineralne sirovine za proizvodnju tehničko-građevinskog kamena, gde su lokalni meštani i ranije u neposrednoj blizini vršili eksploataciju za sopstvene potrebe nasipanja, zidanja i dr. a koje je lokacijski najbliže sadašnjoj i budućoj upotrebi za građevinarstvo i putogradnju.

Prilikom prospekcije terena došlo se do zaključka da bi ovi krečnjaci mogli, po svojim kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama, da zadovolje potrebe gradnje predmetnih infrastruktura i objekata oko njih, kao i rekonstrukciju i gradnju lokalnih saobraćajnica, odnosno da je ekonomski celishodno na lokaciji „Rid-Štavica“ izvršiti otkup zemljišta i realizovati geološka istraživanja.

Detaljna geološka istraživanja na navedenoj lokaciji i izradu „Elaborata o resursima i rezervama...“, obavilo je preduzeće „Geostim“ doo iz Beograda, nakon što je MD „Kojić“ d.o.o. Ljig, Rešenjem br. 310-02-1277/2017-02 od 23.10.2017. godine dato odobrenje za izvođenje geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na lokalitetu Rid-Štavica kod Ljiga za istražno polje broj 2261.

Osnovna namena istraživanja je da se nakon izrade Elaborata o rezervama, dobijanja potvrde o rezervama, izrade Glavnog rudarskog projekta, izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i ispunjavanja drugih zahteva propisanih zakonom, dobije upotrebna dozvola i počne eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, sa namenom korišćenja prvenstveno u putogradnji.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1. Lokacija ležišta

Geografski, područje na kome su izvedena geološka istraživanja i utvrđene rezerve, se nalazi 13km jugoistočno od Ljiga u ataru sela Štavica. Zahvata padine dva brda Malog i Velikog Rida. Odlikuje se veoma povoljnim geografskim položajem i izvanrednim komunikacionim uslovima, jer se nalazi 200-700m južno od Ibarske magistrale. Prostor administrativno pripada SO Ljig i kolubarskom regionu.



Slika 1. Karta komunikacija

Eksploataciono polje ograničeno je prelomnim tačkama T₁-T₁₄ sa koordinatama:

Tabela 1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja

Tačka	Koordinate				
	Y	X		Y	X
T ₁	7 445 440	4 894 218	T ₈	7 445 950	4 893 725
T ₂	7 445 529	4 894 147	T ₉	7 445 820	4 893 725
T ₃	7 445 677	4 893 990	T ₁₀	7 445 770	4 893 895
T ₄	7 445 814	4 893 979	T ₁₁	7 445 716	4 893 900
T ₅	7 446 010	4 894 039	T ₁₂	7 445 560	4 893 785
T ₆	7 446 090	4 893 990	T ₁₃	7 445 435	4 893 990
T ₇	7 446 124	4 893 855	T ₁₄	7 445 465	4 894 040

2.2. Opis ležišta

Istraženi prostor ležišta „Rid-Štavica“ predstavlja brdovit teren koji zahvata padine dva manja brda Malog i Velikog Rida između kojih je u centralnom delu potočna jaruga. Visinske razlike kota terena su između +330m.n.v., (vrhovi brda Mali i Veliki Rid) do 240m.n.v., na centralnom i obodnom delu istražnog prostora.

Ležište je duž raseda na sredini istražnog prostora i kanije erozijom, podeljeno na dva dela Veliki Rid i Mali Rid.

Erozija je uslovlila da oba dela imaju izgled krečnjačke kape preko flišnih sedimenata (tzv. erozione krpe). Deo ležišta na brdu Veliki Rid zahvata površinu od 7,4 ha, dok na brdu Mali Rid ima površinu od 3,6 ha. Istočni deo ima generalni pad ka jugu pod uglom od oko 15°, dok zapadni pada ka zapadu do jugozapadu pod istim uglom.

Istočni deo ležišta na Velikom Ridu, je delom otvoren ranijom eksploataciom. Na otvorenim profilima stenske mase konstatovan je sistem pukotina pravca sever-severozapad, jug-jugoistok. Padovi pukotinskih sistema su promenljivi od 46 do 80° sa padovima u pravcu istok-severoistok i jug-jugozapad. U okviru rudnih tela nisu konstatovani rasedi.

Posmatrajući rudna tela na karti ležišta 1:1.000, poprečnim i uzdužnim geološkim profilima, mogu se izvući detaljniji i sigurniji podaci o njegovim razmerama u ležištu:

RUDNO TELO – 1 Veliki Rid:

- po pružanju, uslovno dužina rudnog tela u okviru kontura rudnog tela ležišta iznosi oko 350 m’,

- po širini u pravcu pada, u proseku oko 230m’.

Treća dimenzija rudnog tela (po dubini), u okviru okonturenih rezervi iznosi do max. 40 m.



Slika 2. Otvorena etaža RT-1 Veliki Rid

RUDNO TELO – 2 Mali Rid:

- po pružanju, uslovno dužina rudnog tela u okviru kontura rudnog tela ležišta iznosi preko oko 300 m’,

- po širini u pravcu pada, oko 150m’.

Treća dimenzija rudnog tela (po dubini), u okviru okonturenih rezervi iznosi do max. 40 m.

Najmanje rastojanje između rudnih tela je 130 metara.



Slika 3. Površina terena RT-2 Mali Rid

2.3. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena

2.3.1 Pedološke karakteristike terena

Eksploataciono polje je većim delom poljoprivredno zemljište (livada, pašnjak, njiva, voćnjak) 3,4,5,6 i 7 klase kao i šumsko zemljište 3,4,5 i 6 klase po katastru. Međutim faktičko stanje na terenu je da je zemljište budućeg površinskog kopa planinska golet, kamenjar 7 bonitetne klase i neplodno ostalo zemljište obraslo šibljem, pašnjak i livada kao i šumsko zemljište 5 i 6 klase.

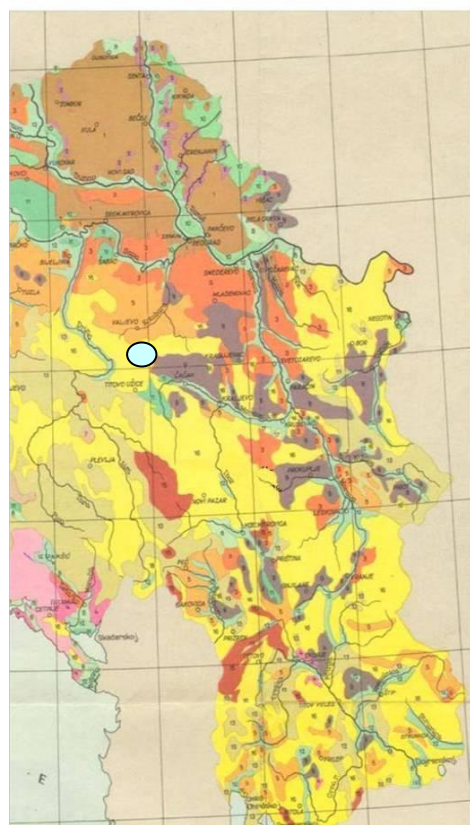
Zemljišta na krečnjaku čine rendzine na većim nagibima i smeđa zemljišta na manjim nagibima, dok su zemljišta na škriljcima kisela smeđa zemljišta. Sa gledišta njihovog iskorišćavanja za poljoprivrednu proizvodnju i s obzirom na površine na kojima su zastupljeni, najvažniji su: aluvijalna zemljišta i smeđa zemljišta.

Uzimajući prethodno navedeno u obzir, očigledno je da se u konkretnom slučaju radi o niskoproduktivnom i manje vrednom zemljištu, kao i da je u cilju postizanja proizvodnih rezultata neophodna primena meliorativnih zahvata.

Kao rezultat geoloških, istorijskih, klimatskih i antropogenih uslova i uticaja, sreće se veliki broj tipova, podtipova i varijeteta zemljišta. Na obrazovanje današnjih zemljišta ovog područja pored reljefa, matičnog supstrata i vode u mnogome su uticali klimatski faktori, vegetacija i sam čovek.

Po prestanku rada projekta izvršiće se tehnička i biološka rekultivacija, sa ciljem da se obnovi ili popravi poremećeni ekosistem i pejzažna vrednost predela.

PEDOLOŠKA KARTA SRBIJE



VRSTE TLA (ZEMLJIŠTA) U RAVNICAMA I BREŽULJKASTIM PREDELIMA

1	ČERNOZEMI
2	SLATINE I SLATINASTA TLA
3	PARAPODZOLASTE GAJNJAČE I GAJNJAČE
4	CRVENICA
5	PARAPODZOLI I PARAPODZOLASTA TLA
6	PARAPODZOLASTA VRIŠTINSKO - BUJADIČNA TLA
7	PARAPODZOLASTA I NERAZVIJENA TLA NA FLIŠU I LAPORU
8	NERAZVIJENA TLA
9	SMONICE
10	RITSKA CRNICE
11	LIVADSKA I MOČVARNA TLA
12	RECENTNI ALUVIJALNI NANOSI

VRSTE TLA (ZEMLJIŠTA) U BRDskim I PLANINSKIM PREDELIMA

13	RENDZINE, CRVENICE I SMEĐA TLA NA TVRDIRNIM KREČNJACIMA I DOLOMITIMA
14	GOLI KRŠ SA PEGAMA CRVENICE I RENDZINE
15	HUMUSNO - SILIKATNA TLA (RANKERI)
16	RANKERI, KISELA, SMEĐA I PARAPODZOLASTA TLA NA SILIKATIMA
17	PODZOLASTA I SMEĐA PODZOLASTA TLA

Slika 4. Pedološka karta Srbije sa pozicijom lokaliteta

2.3.2 Geomorfološke karakteristike terena

U morfološkom pogledu reljef prostora predstavlja pristupačno brdsko područje jugozapadnih obronaka Rudnika i severoistočnih padina Suvobora, koji se spuštaju od severoistoka i jugozapada ka Ljiškoj kotlini i rečnoj dolini Dragobiljske reke. Najistaknutije nadmorske visine kota terena na užem prostoru su Smiljanića Brdo (493m), Golubac (462m), Mekote (426m), Kik (395m), Lisine (386m), Sajića Brdo (338m), Đurovića Glavica (310m). Padine su najvećim delom obrasle čestarom, listopadnim i rede zimzelenim drvećem - šumom.

Obzirom na uslove i način postanka, ležište je relativno jednostavne morfologije. Generalno, ono je slojevitog oblika, sa pružanjem istok-zapad i padom ka jugu do jugoistoku.

Okonturene površine oba ruda tela imaju oblik mnogougla a ukupna površina ležišta Rid-Štavica iznosi 77.260 m². Po dubini, ležište je istraženo do nivoa +280m, čime se prostorno i putem aproksimacije dobijaju pravilni geometrijski oblik za oba rudna, tela koja imaju oblik nepravilne kupe. Prema tome, po geometrijskim obeležjima, krečnjak ležišta pripada pločastim rudnim telima.

Ležište je sedimentnog tipa. U geološkom opisu ležišta navedeno je da su donjokredni krečnjaci, slojeviti, pločasti do bankoviti, ispucali, što takođe predstavlja povoljan uslov u kontekstu kontinuirane eksploatacije, obzirom da ležišta tog tipa dozvoljavaju eksploataciju i razvoj radova u kontinuitetu po utvrđenoj dinamici, kapacitetu proizvodnje i primenjenom sistemu eksploatacije. Takođe, kod ovakvih ležišta moguće je veliko iskorišćenje rezervi i manji eksploatacioni gubici. Može se konstatovati da u morfološkom pogledu, ležište omogućava klasičnu tehnologiju eksploatacije bez posebnih podsistema selektivnog rada i izmene osnovne tehnologije po delovima ležišta u odnosu na dinamiku razvoja.

U hidrološkom pogledu, ovaj prostor pripada slivu reke Dragobilj koja protiče 200m severno od granice istražnog prostora, u koju se ulivaju potoci i manje rečice područja. Dragobilj je pritoka reke Ljig i pripada slivu reke Save.

Na centralnom delu prostora između dva brda je jaruga, manji povremeni potok, koji teče od juga ka severu i uliva se u reku Dragobilj. Ovaj potok je plitak i tokom većeg dela godine je bezvodan.

S obzirom na geološku građu istražnog prostora, kao i konfiguraciju terena, nameće se zaključak da je istražni prostor u hidrološkom pogledu sa aspekta budućeg istraživanja i eksploatacije krečnjaka povoljan.

2.3.3 Geološke karakteristike terena

Geološka građa ležišta „Rid-Štavica“ i njegove neposredne okoline opisana je na osnovu makroskopskih opažanja stenske mase prilikom obilaska terena, kartiranja istražnih bušotina, raskopa i otvorenih profila stenske mase. Takođe, za opis geološke građe korišćeni su i podaci rezultata geoloških istraživanja u regionalnom obimu, koji su prikupljeni prilikom izrade OGK list Gornji Milanovac 1:100.000 (prilog 2).

Ležište je izgrađeno od sivih do tamnosivih slojevitih krečnjaka aptske starosti (K_1^4) sa retkim kacistim žicama. Krečnjaci su pločasti do bankoviti. Ploče su debljine 2-10cm, a banci do 40 cm. Strukture je mikrokristalaste, a teksture masivne. Preloma su školjkastog sa fino hrapavim prelomnim površinama i oštih ivica loma. Površinski su ispucali u retkim intervalima kavernozni.

Podinu krečnjaka čine sivi krupnozrni, slabo vezani peščari i glinoviti peščari u smeni sa tamnosivim peskovitim glincima i laporcima.

Povlatu krečnjaka čine humus i deluvijalne gline braon boje sa ili bez komada krečnjaka. Debljina povlate je od 0,5 do 1,8 metara.

Šire područje istražnog prostora „Rid“ Štavica kod Ljiga na osnovu podataka iz Tumača za list OGK G. Milanovac 1:100.000 je izgrađen od litološki različitih sedimentnih, metamorfnih i magmatskih stena trijasko, jurske i kredne starosti (krečnjaci, dolomiti, laporci, peščari, glinci, konglomerati, flišne tvorevine, dijabaz rožnačka formacija), zatim ultramafitski kompleks Suvobora (peridotiti i serpentiniti). Neogene tvorevine predstavljene su sedimentima srednjeg i gornjeg miocena, tercijarnim vulkanitima i kvartarnim fluvijalnim i padinskim sedimentima.

2.3.4 Hidrogeološke karakteristike ležišta

Hidrogeološke karakteristike prostora uslovljene su mineralnim sastavom, prslinama i pukotinama, poroznošću stenakoje ga grade.

Nivo podzemnih voda u okviru prostora direktno zavisi od režima atmosferskih padavina, odnosno inteziteta cirkulacije voda kroz krečnjake nakon padavina. Usled povoljne konfiguracije najveći deo vodenog taloga, se sliva niz padine brda u jarugu i dalje se centralnim delom prostora odvodi potokom ka severu prema reci Dragobilj. S obzirom da je ovaj potok uglavnom bezvodan, a da je nivo reke na koti +210m dakle ispod kote do koje se planira eksploatacija, ovi vodotokovi neće imati uticaj na izvodnje eksploatacije.

Krečnjaci koji grade deo prostor i koji su mineralna sirovina, pripadaju grupi vodopropusnih stena. Okolne stene čine peščari i glinci.

Na osnovu litologije, tektonske oštećenosti i poroznosti stena kao stena koje grade predmetno ležište i užu okolinu one se mogu svrstati u klasu hidrogeoloških kolektora (krečnjaci) i izolatora (kredni fliš i miocenski sedimenti).

2.3.5 Tektoniki sklop

Područje leži na granici šumadijskog dela unutrašnjih Dinarida u sklopu tektonske jedinice Maljen-Takovo, koja se istočno graniči sa geotektonskom jedinicom Ljig-Rudnik, a odvojena je Boljkovačkim rasedom. Na severu je mioničko-belanovičkim rasedom odvojena od geotektonske jedinice Mionica-Brajkovac.

U okviru eksploatacionog polja, konstatovan je rased pravca pružanja sever-jug koji je podelio ležište na dva dela.

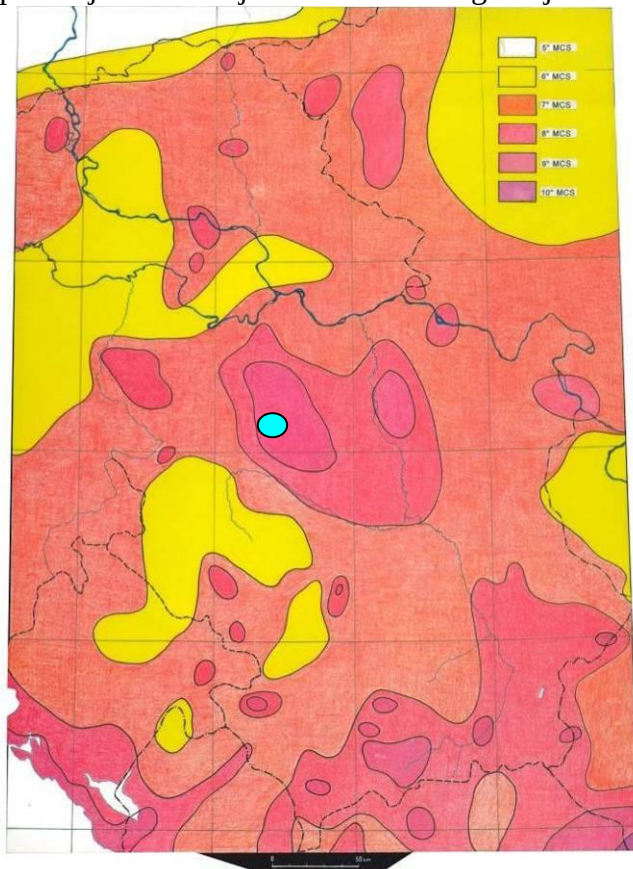
2.3.6 Seizmološke karakteristike terena

Na području Srbije zemljotresi jačine 6° MSK ugrožavaju 13% površine, zemljotresi jačine 7° MSK ugrožavaju 59% površine, zemljotresi jačine 8° MSK ugrožavaju 23% površine, a 9° MSK ugrožavaju 5% površine. To pokazuje da je oko 87% teritorije Srbije ugroženo zemljotresima koji oštećuju građevinske objekte, što zahteva primenu tehničkih normativa paraseizmičkog građenja. Seizmičnost terena predstavlja parametar od značaja za analizu mogućih negativnih uticaja, kako na geološku (prirodnu), tako i na tehnogenu (putevi, objekti, prateći sadržaji) sredinu. Pod pojmom seizmičnosti terena podrazumevamo, u našem slučaju, analizu seizmičkog hazarda i seizmičkog rizika. Seizmički hazard obuhvata proučavanje kinematike i dinamike same pojave zemljotresa odnosno njegovog intenziteta na samoj površini terena dok analize seizmičkog rizika obuhvataju procenu stepena ugroženosti konkretnog objekta izraženog u mogućim lakšim i težim oštećenjima.

Prostor ovog dela Balkanskog poluostrva spada u seizmički aktivno područje. Deo je Sredozemno - transazijskog seizmičkog pojasa.

Seizmički hazard ocenjen je na osnovu raspoložive Seizmološke karte sa verovatnoćom događaja od 63%, sa oleatama za povratne periode 50, 100, 200, 500, 1000 i 10 000 godina. Prema ovim kartama širi prostor istraživanja pripada složenim terenima na kojima su mogući potresi 7, 8 i 9° MKS-64 (Mercall - Canconi - Sieberg). Ovakvu seizmičku aktivnost uslovljavaju različiti geološki, geotehnički, hidrogeološki, inženjerskogeološki i geomorfološki faktori. Seizmička aktivnost je naročito pojačana duž različitih geotektonskih jedinica, velikih raseda, na nastabilnim kosinama – klizištima i terenima plavljenim podzemnim i površinskim vodama. Naročito važan uticaj na povećanje intenziteta potresa imaju područja sa izrazito raznolikim reljefom i područja koja su ugrožena inženjersko-geološkim procesima (klizišta).

Seizmičnost terena i mogući priraštaji seizmičnosti ukazuju, da se pri gradnji na široj teritoriji Opštine Ljig, moraju poštovati propisi seizmične gradnje što zaheva detaljna seizmička ispitivanja za sve objekte investicione gradnje.



Slika 5. Seizmološka karta Srbije

Karakteristike intenziteta zemljotresa u MSK-skali su sledeće: 1° - neosetan, 2° - jedva osetan, 3° - delimično zapažen, 4° - umeren (zgrade podrhtavaju prozori zveckaju, nameštaj škripi, viseći predmeti se njišu), 5° - jak (zgrade se potresaju iz temelja; kod tipa A dolazi do 1. stepena oštećenja), 6° - zastrašujući (stakleni predmeti se preturaju i lome, nameštaj se pomera predmeti sa polica padaju, grede na tavanicama krckaju; na oko 50% zgrada tipa A i na oko 5% zgrada tipa B vide se oštećenja 2. stepena). 7° - štetan (delovi teškog nameštaja se pomeraju a lakši se pretura, predmeti sa ormana i polica padaju; oko 5% zgrada tipa A trpi oštećenja 4. stepena a oko 75% oštećenja 3. stepena; oko 50% zgrada tipa B dobija oštećenja 2. stepena, a oko 50% zgrada tipa C oštećenja 1. stepena). 8° - jako štetan (teži nameštaj se pomera i pada, okačeni predmeti padaju, slabo učvršćena vrata i prozori ispadaju iz ležišta; oko 50% zgrada tipa A trpi oštećenja 4. stepena a oko 5% se potpuno ruši; oko 50% zgrada tipa B trpi oštećenja 3. stepena a oko 5% oštećenja 4. stepena; oko 75% zgrada tipa C dobija oštećenja 2. stepena a samo poneke 3. stepena), 9° - katastrofalan (većina dimnjaka se ruši, crepovi padaju sa krovova, drvene krovne konstrukcije se pomeraju iz ležišta kalkan se ruše; preko 50% zgrada tipa A se ruši a ostale eiše nisu za upotrebu; oko 50% zgrada tipa B se oštećuje do 3. stepena a poJvdine i do 4. stepena)* 10° - razorni (većina fabričkih dimnjaka i visokih objekata se ruši; ruše se sve zgrade tipa A i oko 75% zgrada tipa B; oko 50% zgrada tipa C oštećuje se do 4. stepena a neke se i ruše). 11° - uništavajući (ruše se ili vrlo teško oštećuju svi objekti i infrastrukture - brane, mostovi itd), 12° - apokaliptički (ruši se sve što je izgrađeno, reljef se menja, reke menjaju tokove, u zemlji se otearaju pukotine sa zevom od više dekametara).

2.4. Osnovne hidrološke karakteristike i izvorišta vodosnabdevanja

U hidrološkom pogledu, ovaj prostor pripada slivu reke Dragobilj koja protiče 200m severno od granice istražnog prostora, u koju se ulivaju potoci i manje rečice područja. Dragobilj je pritoka reke Ljig i pripada slivu reke Save.

Na centralnom delu prostora između dva brda je jaruga, manji povremeni potok, koji teče od juga ka severu i uliva se u reku Dragobilj. Ovaj potok je plitak i tokom većeg dela godine je bezvoda.

S obzirom na geološku građu prostora, kao i konfiguraciju terena, nameće se zaključak da je istražni prostor u hidrološkom pogledu sa aspekta buduće eksploatacije krečnjaka povoljan.

2.5. Prikaz klimatskih karakteristika

Klima područja je umereno-kontinentalna. Srednja godišnja temperatura vazduha kreće se od 11,5°C (na 250 m n.v.) preko 10°C (na 500 m.n.v.) Srednja godišnja temperatura vazduha je 10°C. Juli je najtopliji mesec, a januar najhladniji. Jesen je toplija s' proleća u proseku za 1°C. Apsolutni maksimum je 38,8°C, a apsolutni minimum je -30,5°C.

Srednja godišnja visina padavina je od 788mm (300 m.n.v.), preko 850mm (na nadmorskoj visini 500m). Na ostalom višem delu područja padne oko 900mm padavina. Najviše padavina padne u periodu april-juni, a najmanje u oktobru. Zima je najsušnije godišnje doba, u toku nje padne svega 22% padavina. Najkišovitiji je mesec jun, a u toku vegetacionog perioda padne oko 55% padavina. Vetrovi na području nisu izraženi. Godišnja raspodela relativnih čestina i tišina pokazuje da su najzastupljenije tišine. Preovlađuju severni, jugoistočni i istočni vetrovi. Srednje brzine iznose 1,7-2,6 m/s, a maksimalne brzine od 13,8-20,7m/s i javljaju se kod južnih, jugoistočnih i jugozapadnih vetrova.

Opisani klimatski uslovi omogućavaju izvođenje istražnih radova skoro cele godine, isključujući periode sa ekstremnim vremenskim prilikama u zimskom periodu.

2.6. Opis flore i faune i prirodna dobra posebne vrednosti

Ono što je karakteristično, ne toliko za samu lokaciju ležišta, koliko za njenu bližu okolinu, je prisustvo šuma i šumskih ekosistema. Valjevske planine predstavljaju prvu značajniju morfološku barijeru između panonske ravnice i njenog pobrađa i izdignutog planinskog zaleđa zapadne i jugozapadne Srbije. One pokazuju izrazitu visinsku i uopšte morfološku diferenciranost u odnosu na obodna - granična područja i u tom smislu čine jasno individualnu reljefnu celinu.

Valjevske planine se u florističkom i vegetacijskom pogledu u velikoj meri razlikuju od okolnih, nižih područja, pri čemu se ove razlike, u osnovi, ogledaju kroz veći broj biljnih vrsta i veću zastupljenost šumskih i pašnjačko-livadskih vegetacijskih oblika, što je rezultat, kako prirodnih uslova i istorijskog razvoja flore i vegetacije, tako i uticaja čoveka, koji je, kao i na drugim mestima, za stalno stanovanje i intenzivno kultivisanje koristio ravničarska i niža brdska područja.

Na raznovrsnost flore ukazuje veliki broj ne samo lišćarskih vrsta (hrast, bukva, grab, jasen, javor i mnoge druge) i zeljastih biljaka (koje ulaze u sastav šumskih fitocenoza ili formiraju prostrane travnjačke površine) već i znatan broj četinarskog drveća i žbunja (crni bor, beli bor, jela, smrča, kleka). Vegetacija Valjevskih planina odlikuje se različitim šumskim i livadskim fitocenzama, odnosno većim brojem vrsta hrastovih, bukovih i četinarskih (ili mešovitih) šumskih zajednica i livadskih asocijacija.

Jedna od značajnih komponenti prirodne sredine jeste fauna, a prirodni uslovi za njen razvoj na ovom području su dobri zahvaljujući prostranstvu, sastavu i bogatstvu vegetacije, razvijenom reljefu i dovoljnim količinama vode. Za faunu ovog područja karakteristične su sledeće vrste: Vuk - pojavljuje se u pojedinačnim primercima, ali najčešće samo u prolazu; Lisica - njena brojnost varira. Skoro da je bila istrebljena, ali se zadnjih godina broj povećava; Srna - rasprostranjena na velikom delu masiva Majena, oko Bukovske reke, sa obe strane Crne

Kamenice. Njihov broj je u stalnom porastu, pa se često mogu sresti po šumama i čistinama; Zec- u velikom broju je zastupljen na čitavom području; Kune (zlatica i belica) - nisu toliko česte, ali su zastupljene u znatnom broju; Veverice - žive u četinarskim šumama, u višim delovima masiva, ali takođe i u nižem pobrđu u hrastovim i bukovim šumama; Vidra - pojedinačni primerci mogu se naći po rečicama, uglavnom u zaklonjenim i nepristupačnijim delovima slivnog područja; Jazavac- pripadnik je lovne faune svih krajeva i rasprostranjen je na celom području, od nizijskih delova do visokoplaninskih; Jež - takođe je široko rasprostranjen, najčešće se zadržava u pojasu retko obraslom šumom, sa dosta podrasta; Puh - živi u listopadnim starim šumama i čestarima.

Najznačajnije vrste ornitofaune su uglavnom pripadnici tipova karakterističnih za određene bioceneze. Tako se ovde sreću grupacije ptica visokoplaninskih kamenjara i pašnjaka, brdskoplaninskih šuma ili potolina: Jarebica kamenjarka - zastupljena u priličnom broju na travom obraslim čistinama i u proređenim borovim šumama; Grlica - najmnogobrojnija je u brdskoplaninskim mešovitim i nizinskim šumama; Suri orao - uglavnom je malobrojan, ali se po neki par može videti u nepristupačnim kamenjarima; Šumska ševa - gnezdi se pretežno u delovima područja obraslim listopadnim ili mešovitim šumama. Veoma je korisna jer se hrani različitim vrstama šumskih i poljskih glodara koji u vreme kalamiteta mogu da nanesu velike štete usevima; Pošto većina vodotokova na ovom području nikada ne presušuje, oni predstavljaju povoljno stanište nizu predstavnika rečne i potočne faune. Najkarakterističniji predstavnici brzih i hladnih planinskih potoka i rečica su: krkuš, klen, potočni rak i potočna pastrmka. Pastrmka koja je nekada u ovim vodama bila izuzetno zastupljena, zbog pogoršanja stanišnih uslova, sada je uglavnom zastupljena u gornjim tokovima rečica i potoka.

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

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

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

Isto tako, projektovaće se rekultivacija degradiranih površina zahvaćenih otkopom.

Uvidom u dokumentaciju Zavoda za zaštitu prirode, konstatovano je da na području za eksploataciju, nema zvanično zaštićenih spomenika prirode, dobara od posebne vrednosti.

Ako se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro koje je geološko - paleontološkog i mineraloško - petrografskog porekla za koje se pretpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, izvođač radova je dužan da o tome obavesti organizaciju za zaštitu prirode, nadležnu inspekciju i da preduzme mere da se prirodno dobro ne ošteti i da se čuva na mestu i položaju u kome je nađeno.

2.7. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Planine su dominantan oblik pejzaža u ovom kraju, a vremenom nastanka, geološkim sastavom i pravcem pružanja pripadaju dinarskom tipu planina. Ležište „Rid-Štavica“ je u brdskom, blago zatalasanom području.

Šume ovoga kraja su bogate i fitocenoza koje se mogu koristiti za sakupljanje lekovitog bilja, a obiluju i šumskim plodovima. Zastupljen je i veliki broj jestivog bilja, bogate su krupnom i sitnom divljači, što otvara mogućnost za lovni turizam.

Prostor ležišta koji je detaljno istražen manjim delom je obrastao retkim niskim rastinjem (žbunjem). Stenska masa (krečnjak) je na skoro celoj površini ležišta otkrivena na površini terena.

Na kraju treba posebno naglasiti veliki značaj vegetacije u formiranju pejzažnih karakteristika, gde raznovrsnost flore i vegetacijskih oblika imaju gotovo presudnu ulogu u stvaranju "lika" odnosno fizionomije područja.

2.8. Pregled nepokretnih kulturnih dobara

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

2.9. Naseljenost i demografske karakteristike

Na teritoriji opštine Ljig živi 15924 stanovnika. Po podacima iz 2011 živelo je 12752 stanovnika. Opština Ljig se sastoji od 27 naselja.

U opštini Ljig zastupljena je nešto starija populacija. Prosečna starost stanovništva iznosi 38,2 godine. 2013 godine bilo je 2.762 stanovnika starija od 65 godina a četiri godine kasnije 2.825 stanovnika.

Većina stanovništva živi od poljoprivrede i poljoprivredne proizvodnje. U manjem obimu, poljoprivredna gazdinstva bave se ratarskim kulturama, a najviše malinama, kupinama, ribizlama, a zatim i gajenjem šljiva, jabuka i grožđa. Stanovništvo se bavi i stočarstvom.

2.10. Postojeći privredni i stambeni objekti i infrastruktura

U neposrednoj blizini eksploatacionog polja nema stambenih i privrednih objekata. U bližoj okolini nema ni instaliranih objekata elektro snabdevanja, kao ni instalacija vodovodne gradske mreže niti drugih infrastrukturnih objekata.

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Istražni radovi koji su primenjeni za detaljno istraživanje krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Rid-Štavica“ obuhvatili su: geološke radove, istražno bušenje i raskopavanje. Takođe su obavljani radovi koji nisu istražni, ali su neophodni za ceo istraživački proces, a to su: geodetski radovi kao pripremni za izvođenje geoloških istražnih radova i laboratorijska ispitivanja kvaliteta sirovine u ležištu radi utvrđivanja mogućnosti njene upotrebe kao tehničko-građevinskog kamena.

Ležište je istraženo sa 5 istražnih bušotina postavljenih duž pet istražnih profilskih linija na rastojanju od 90 do 125 m, šest raskopa i otvorenim profilima stenske mase na etaži i u zaseku koji su poslužili kao istražni radovi. Istražne bušotine u kombinaciji sa raskopima i otvorenim profilima formiraju približno pravougaonu mrežu istražnih radova, koja kao takva zahvata najveću zapreminu stenske mase (krečnjaka), definiše njeno rasprostranjenje, kao i granice između sirovine i površinske i podinske jalovine, što je omogućilo utvrđivanje kvalitativnih i kvantitativnih svojstva korisne sirovine.

3.1.1 Rezerve mineralne sirovine

3.1.1.1 Geološke rezerve

Na osnovu definisanih geoloških uslova i osnovnih parametara, utvrđenog kvaliteta sirovine, sračunatih po dve metode, usvajaju se GEOLOŠKE REZERVE KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA SRAČUNATE OSNOVNOM METODOM U LEŽIŠTU „RID-ŠTAVICA” u iznosu prikazanom u narednoj tabeli:

Geološke rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Rid-Štavica” proračunate osnovnom metodom

Tabela 2. Geološke rezerve krečnjaka

KATEGORIJA	RUDNO TELO 1+2	
	m ³	t
B	965.703	2.551.387
C ₁	680.586	1.798.108
UKUPNO	1.646.289	4.349.495

3.1.1.2 Bilansne rezerve

Bilansne rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Rid-Štavica” iznose:

Tabela 3. Bilansne rezerve krečnjaka

KATEGORIJA	RUDNO TELO 1+2	
	m ³	t
B	965.703	2.551.387
C ₁	680.586	1.798.108
UKUPNO	1.646.289	4.349.495

3.1.1.3 Eksploatacione rezerve

Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Rid-Štavica“ kod Ljiga izračunate su metodom etažnih ravni i one iznose:

U konkretnom slučaju usvojeni su gubici u visini od 5%, a odnose se na rastur prilikom transporta i količine koje ostaju u kosinama kopa. To su projektovani gubici, a krečnjaci se mogu u potpunosti otkopati. Eksploatacione rezerve prikazane su u tabeli koja sledi:

Tabela 4. Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Rid-Štavica”

RT-1 m ³	RT-2 m ³	Ukupno u ležištu m ³	Zapr. masa t/m ³	Ukupno u ležištu t
637.962	400.758	1.038.720	2,64	2.742.221

3.1.2 Kapacitet proizvodnje i vek površinskog kopa

Na osnovu plana preduzeća previđena je proizvodnja krečnjaka u količini od 50.000 m³ godišnje, pa je vek površinskog kopa „Rid-Štavica”:

$$K = 1.038.720 \text{ m}^3 / 40.000 \text{ m}^3$$

$$K = 25,97 \text{ godina} \approx 26 \text{ godine}$$

3.2. Opis objekata

3.2.1 Površinski kop

Ekonomski i genetski tip ležišta, njegove morfološke karakteristike, stepen koncentrisanosti rezervi i karakter mineralne sirovine, prvenstveno tržišna cena kao i okolnost da rudna tela praktično svojom celom površinom izdaju na površinu, omogućavaju površinski način eksploatacije.

Eksploatacija ovog ležišta metodom površinskog otkopavanja je tehnički vrlo lako izvodljiva i ekonomski opravdana, što garantuju i fizičko-mehaničke karakteristike stene. Za idejno rešenje površinskog kopa korišćeni su analogni podaci sličnih ležišta tako da se za ovo ležište mogu projektovati sledeći parametri:

- visina etaže: $h = 15 \text{ m}$
- nagib radne etaže: 75°
- nagib završne kosine: 59°

Lokacija ležišta i budućeg površinskog kopa u celini zadovoljavajuća, kako sa aspekta izgrađenih glavnih infrastrukturnih komunikacija, tako i činjenicom da prostor nije naseljen, da se drobilično postrojenje za preradu sirovine može postaviti na samom ležištu ili njegovoj okolini, tako da se planirana eksploatacija može obavljati bez problema.

Uslovi eksploatacije sa rudarskog aspekta su veoma povoljni, jer je sirovina ležišta pristupačna za otvaranje i razvoj površinskog kopa.

Prostorno ograničenje površinskog kopa izvršeno je njegovom konstrukcijom u okviru overenih rezervi – Elaborata o resursima i rezervama i Potvrdi o rezervama, kao i Proračuna rezervi i grafičke dokumentacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu, a sve u okviru prostora na kome će vršiti eksploatacija.

Konstrukcija Površinskog kopa izvršena je na osnovu sledećih uslova:

- Da se maksimalno iskoriste overene rezerve tehničko-građevinskog kamena u ležištu
- Da nagib završne kosine ne ugrozi stabilnost etaža površinskog kopa
- Da projektna rešenja konstrukcije površinskog kopa budu u skladu sa:
 - Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 96/2010)
 - Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju arhitektonsko građevinskog (ukrasnog) kamena, tehničkog kamena, šljunka i peska, preradu arhitektonsko – građevinskog kamena (Službeni list SFRJ, broj 11/86);
 - Pravilnikom o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniraju u rudarstvu (Službeni list SFRJ, broj 26/88 i 63/88).
- Rešenjem o uslovima zaštite prirode 03 broj 020-2366/3 od 07.10.2020. godine, koje je izdao ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE, Beograd

-Rešenje o izdavanju vodnih uslova koje je izdalo Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede- Republička direkcija za vode Beograd, br.325-05-01457/2020-07 od 05.01.2021. godine.

- Rešenjem o merama tehničke zaštite Zavoda za zaštitu spomenika kulture iz Valjeva br.505/1, od 01.10.2020. godine.

-Informacije o lokaciji Opštine Ljig, Opštinske uprave, Odeljenja za opštu upravu, 02 broj: 350-39/2020 od 01.10.2020. godine.

Na eksploatacionom polju, nema drugih infrastrukturnih objekata.

Eksploatacija tehničko-građevinskog kamena krečnjaka vršiće se površinskim kopom visinskog i malim delim dubinskog tipa, sa dobrom koncentracijom sirovine po kvadratnom metru površine.

Sa rudarskog aspekta ležište je pristupačno za otvaranje. Eksploatacija mineralne sirovine (krečnjaka) obuhvatiće sledeće faze rada:

- izrada i popravka postojećih prilaznih puteva,
- otkopavanje („skidanje“) jalovine,
- bušenje i miniranje,
- utovar i
- transport sirovine do drobilnog postrojenja.

Eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, na površinskom kopu „Rid-Štavica“ kod Ljiga izvodila bi se diskontinualnim načinom eksploatacije uz primenu odgovarajuće mehanizacije.

3.2.2 Privremena deponija jalovine

Izbor mesta za deponovanja vrši se na osnovu:

- Projektovanih količina za deponovanje;
- Lokacije postojećeg prostora izdvojenog za potrebe deponovanje rasutih materijala.

Završnom konturom površinskog kopa obuhvaćena je jalovina koje ima minimalno u odnosu na ukupnu masu krečnjaka.

S obzirom na malu količinu jalovine kroz godine, koja iznosi ukupno 15.000 m³, neće biti neophodno formiranje klasičnog odlagališta već će se jalovinski materijal direktno koristiti za nasipanje kopovskih ili lokalnih saobraćajnica.

U toku eksploatacije, jalovina iz procesa prerade će se sukcesivno odvoziti za održavanje puteva i popunjavanje depresija u dogovoru sa lokalnom samoupravom.

Tehnologija rada na odlaganju sastoji se iz sledećih operacija:

- Povremeno skupljanje jalovine,
- Odvoz jalovine iz procesa prerade do odlagališta i na rudnički put
- Povremeno planiranje buldozerom.

3.2.3 Poslovni objekti

Poslovni objekti na površinskom kopu činiće objekti u toku eksploatacije. Objekti su funkcionalni i daju zadovoljavajući kvalitet zaštite i komfor zaposlenima.

Za rad površinskog kopa neophodno je obezbediti sledeću pomoćnu opremu:

- kontejner za rukovodstvo i rukovaoce - dimenzije 7,0 x 2,45 m;
- kontejner za smeštaj alata - dimenzije 5,0 x 2,45 m;
- mobilni WC (TOI).

Svu navedenu pomoćnu opremu Investitor već poseduje kao i svu potrebnu prateću izgrađenu infrastrukturu.

3.2.4 Uslovi snabdevanja vodom, energijom, gorivom, potrebnim materijalom

Budući površinski kop “Rid-Štavica” radiće pri dnevnoj svetlosti u prvoj i delimično po potrebi u drugoj smeni. Sva primenjena oprema poseduje sopstveno osvetljenje i tehnološki proces se može obavljati bez dodatnog osvetljenja.

Od sredstava signalizacije na površinskom kopu su neopohni jedna vatrogasna sirena radi davanja potrebnih znakova za miniranje. Od sredstava veze na površinskom kopu će biti korišćeni mobilni telefoni ili radio stanice.

Pogonska energija i industrijska i pitka voda su osnovni resursi za funkcionisanje površinskog kopa. Oprema na površinskom kopu koristiće kao pogonsku energiju dizel gorivo. Tako će oprema za bušenje, otkopavanje, utovar, drobljenje i klasiranje i transport koristiti dizel gorivo.

Snabdevanje dizel gorivom vršiće se dopremom na licu mesta sopstvenom cisternom ili ugovorom sa lokalnim snabdevačem iz Ljiga. Na početku svake smene vršiće se tankovanje goriva svake pojedinačne mašine.

Eksplziv se dovozi direktno od proizvođača, a nakon miniranja, neiskorišćena količina vraća proizvođaču.

Ovi faktori se mogu oceniti kao veoma povoljni.

Pitka voda će se obezbeđivati kao flaširana dok će se za sanitarne potrebe voda obezbeđivati sa cisternom.

3.2.5 Opšte ekonomske karakteristike i naseljenost područja

Korišćenjem krečnjaka koji se može uspešno primeniti u građevinarstvu i putogradnji, obogatiće se domaća ponuda ovim proizvodima; transportni troškovi ovog kamena svode se na minimum, što omogućava jeftiniju gradnju; postoji i realna mogućnost zapošljavanja izvesnog broja radnika.

Što se tiče značaja za zemlju, on se ogleda u smanjenju ukupnih troškova transporta proizvoda od krečnjaka za uže područje, za preduzeća koja će biti upućena na nabavku sa ovog ležišta, što će doprineti smanjenju ukupnih troškova građenja u raznim granama industrije i bitno uticati na poboljšanje ukupnih efekata privrede i opšteg standarda u zemlji.

Lokacija ležišta i budućeg površinskog kopa u celini zadovoljavajuća, kako sa aspekta izgrađenih glavnih infrastrukturnih komunikacija, tako i činjenicom da prostor nije naseljen, da se drobilno postrojenje može postaviti na samom ležištu ili njegovoj okolini, tako da se planirana eksploatacija može obavljati bez problema.

3.3. Proizvodni proces i tehnološke karakteristike

3.3.1 Tehnološki proces eksploatacije

Eksploatacija krečnjaka obuhvatiće sledeće faze rada:

- izrada i popravka postojećih prilaznih puteva,
- otkopavanje („skidanje“) jalovine,
- bušenje i miniranje,
- utovar u mobilno drobilno postrojenje.
- drobljenje i klasiranje

Nakon skidanja jalovine, koje će se vršiti buldozerski, biće bušene minske bušotine i to tako da će se miniranje vršiti sa tri ili četiri reda bušotina. Izminirani materijal pada na nivo etaže gde se direktno utovara umobilno drobilno postrojenje.

Nakon izvršenog miniranja uz pomoć bulozera odminirani materijal se prikupi kako bi se stvorio dovoljan prostor za postavljanje u odgovarajući položaj mobilne drobilice i hidrauličnog bagera, kao i prostor za izdvajanje negabarita, koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem. Sa radnog platoa bager vrši otkopavanje i utovar odminiranog krečnjaka direktno u mobilno drobilno postrojenje.

Izdrobljeni materijal se direktno preko transporterata sa gumenom trakom utovara u kamione ili se naknadno utovaračem utovara u komercijalna vozila.

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

- humus i deluvijalne gline sa površine terena i
- kanena sitnež – tzv „prljava rizla“

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

Eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, na površinskom kopu „Rid-Štavica“ kod Ljiga izvodila bi se diskontinualnim načinom eksploatacije uz primenu mehanizacije koju investitor posedjuje

Pomoćne operacije

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

Pripremu radnog prostora i uklanjanje jalovinskog pokrivača vršiće buldozer i bager, sa direktnim otkopavanjem bagerom i utovarom u kamione i odvoženjem na privremeno spoljašnje i unutrašnje odlagalište u zavisnosti od udaljenosti čela radilišta od mesta odlaganja. Takođe, za rastojanja do 50 metara udaljenosti, otkrivka se kopa i transportuje buldozerom do mesta predviđenog za odlaganje u boku završne konture površinskog kopa na zapadnom delu eksploatacionog polja. Za transport na rastojanje od 100 m do 700 m koristiće se kamion, a u izuzetnim slučajevima kao nužno rešenje utovarivač.

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

Bušenje i miniranje

Na eksploataciji ležišta „Rid-Štavica“ može biti angažovana bušilica na gusenicama proizvođača „Atlas Copco“ (Švedska) tip „ROC 203“, ili slična u koju je uključena hidraulična jedinica koju pokreću pneumatski motori.



Slika 6. Izgled pneumatske bušilice „ROC 203“

Na površinskom kopu će se bušiti bušotine do maksimalno 16,5m dubine, u geometriji 3×3m, tako da je produktivnost jedne bušotine (3m x 3m x 15/16,5m) oko 8,18 m³ č.m./m bušotine. Prema tome za 50.000 m³ potrebno je izbušiti ukupno: 6.112m, ukupno je potrebno bušiti 679 časova

Pri jednosmenskom radu i 42 minutnom času ukupno je potrebno jedna bušilica. U slučaju kvara, zbog ukupnog zadatog kapaciteta biće dovoljno vremena da se popravi.

Miniranje

Izvodi se u serijama pri čemu se koristi amonijum-nitratski praškasti eksploziv AMONEX-1 prečnika $\varnothing 70 \pm 2$ mm. Na osnovu iskustva potrošnja eksploziva je $0,4 \text{ kg/m}^3$. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vrši će se NONEL sistemom, odnosno detonirajućim štapinom "C-12". Iniciranje detonirajućeg štapina se vrši rudarskom kapislom broj 8 i sporogorećim štapinom. Usporeenje između pojedinih eksplozivnih punjenja vrši se usporivačima. Umesto sekundarnog miniranja, čiji su prateći štetni efekti pojačana buka i povećani radijus odbačenih komada, za usitnjavanje vangabarita primenjivaće se hidraulični čekić.

Utovar

Na površinskom kopu vršiće se utovar:

- miniranog materijala -krečnjačka u kamione kupaca.
- jalovinskog materijala u vozilo za transport do deponije.

Izminirana i pripremljena masa se može utovarati bagerom marke Volvo EC 460, zapremine kašike $2,3 \text{ m}^3$



Slika 7. Bager VOLVO 460

Transport sirovine

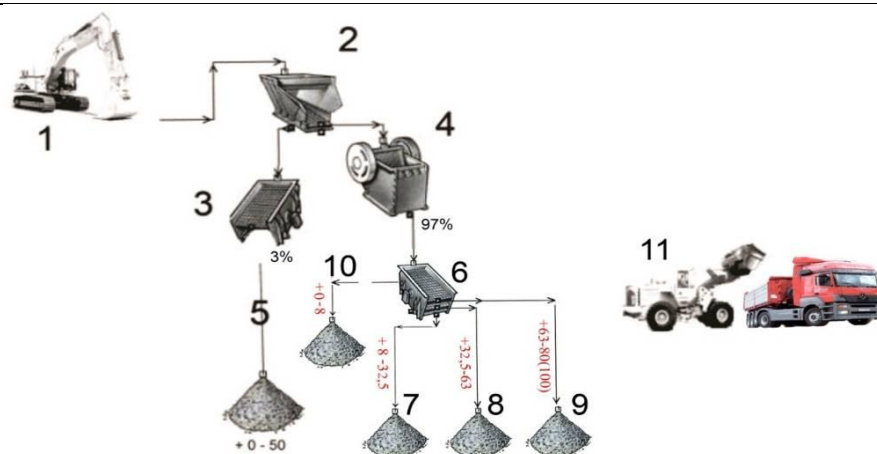
Na površinskom kopu, klasičnog transporta lomljenog kamena neće biti, jer je projektovana tehnologija otkopavanja takva da se odminirani materijal direktno utovara kamione kupaca, te stoga nema unutrašnjeg transporta masa.

Transport jalovine

Jalovina se javlja kao površinska otkrivka i kanena sitnež – tzv „prljava rizla“ koja ima svoju upotrebnu vrednost i može se koristiti za nasipanje pristupnih puteva i sl. Otkrivka i „prljava rizla“ će se odlagati na posebnu deoponiju razdvojeno (spoljno odlagalište). Za transport jalovine do mesta privremenog deponovanja na udaljenosti 300m uslužno će se angažovati kamioni zapremine sanduka 10 m^3 .

Drobljenje i klasiranje

Minirani krečnjak se bagerom (1) ubacuje u bunker (2) na čijem se dnu nalazi vibracioni dodavač sa dvoetažnim predситom (3). Dvoetažno predsito ima zadatak da kroz prosev izdvoji jalovinu (prljavu rizlu) granulacije $+0-50 \text{ mm}$ koja pomoću prihvatnog levka pada na trakasti transporter (5) i odlazi na deponiju.



Slika 8. Šema kretanja mase pri drobljenju i klasiranju

Materijal granulacije veće od 50 mm pomoću prijemnog levka sa lančanom zavesom odlazi u drobilicu (4) gde se vrši drobljenje na granulaciju +0–80 (100) mm. Iz drobilice agregat se odvodi preko transportera na troetažno sito (6) mobilnog postrojenja za klasiranje. Postupkom klasiranja dobijaju se sledeće granulacije kamenih agregata: 0-8; 8-32,5; 32-63; 63-80 (100) mm.

Drobljenje miniranog materijala vršiće mobilno drobilično postrojenje tipa: METSO ili neko slično sa projektovanim kapacitetom.

Tabela 5. Tehničke karakteristike mobilne drobilice

	Mobilno drobilično postrojenje METSO	
	Težina	27,8 (t)
	Motor tipa:	C96
	Snaga motora	168 kW
	Zapremina sanduka	6,0 m ³
	Dimenzije l/w/h	12,45/2,5/3,1 (m)
	Otvor drobilice	930/580 (mm)
	Kapacitet do:	350 (t/h)

Proizvod drobljenja, agregat (-80+ 0)mm preko transportne trake pada na mobilno postrojenje za klasiranje tipa TEREK FINLAY 694

Voda

Na površinskom kopu voda će se koristiti kao:

Voda za kvašenje površina sa prašinom

Tehnička voda

Flaširana (mineralna ili negazirana) voda

Voda za kvašenje površina sa prašinom

Radne površine i transportni putevi na ležištu se moraju kvasiti kako bi se sprečilo podizanje prašine. Ovo se izvodi autocisternom snabdevenom pompom prskalicama, i to samo u letnjim sušnim periodima, kada vlaga u vazduhu padne ispod 6%.

Uzimajući u obzir površinu koja se kvasi, potrošnju vode po m², broj orošavanja dnevno i druge parametre, pokazuje se da je za ove potrebe sasvim dovoljna jedna cisterna kapaciteta 15 m³/h

Tehnička voda

Tehnička voda će se koristiti za potrebe održavanja sanitarnog kontejnera, kao i za druge potrebe zaposlenih na kopu. Ovu vodu je ugovorom obavezan da obezbedi iznajmljivač sanitarnog kontejnera.

Količina potrebne vode za ove potrebe se može izračunati ako se uzme iskustvena vrednost potrošnje po jednom (uslovnom) radniku, koja iznosi 45 l/dan i pomnoži sa brojem radnika na kopu.

Flaširana (mineralna ili negazirana) voda

Flaširana, gazirana i/ili negazirana voda će se koristiti za piće. Potrebna dnevna količina ove vode se ne može predvideti jer zavisi kako od klimatskih faktora tako i od individualnih potreba, pa će se nabavljati prema potrebi. Dopremaće se voda u PET ambalaži ili u bidonima.

3.3.2 Potreban broj radnika pri bušenju i miniranju

Struktura i broj radnika potrebnih za budući rad na površinskom kopu „Rid-Štavica“ i postrojenju za preradu prikazani su u narednoj tabeli:

Tabela 6. Broj radnika na površinskom kopu „Rid-Štavica“

№	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj radnika
1.	Bušač palioc mina	SSS	2
2.	Pomoćnik bušača	KV	1
3.	Rukovaoc rud. mašina	PK	2
5.	Upravnik kopa	VSS	1
7.	Čuvari	NK	2
	UKUPNO		8

3.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih otpadnih materija

3.4.1 Gasovi kao produkt motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Prosečna potrošnja dizel goriva - nafte, u jednosmennom radu mašina na površinskom kopu iznosi $q = 0,18 \text{ kg/kWh}$.

Minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva je $V = 11,21 \text{ m}^3/\text{kg}$.

Koeficijent viška vazduha za sagorevanje je $\lambda = 1,1$.

Ukupna količina gasova iz mašina je $V_i = 2,22 \text{ m}^3/\text{kWh}$, odnosno, $V_i = 0,00062 \text{ m}^3/\text{kWs}$.

Dizel oprema će raditi u jednoj smeni, sa koeficijentom efektivnosti od 0,7 pa se mogu očekivati dnevne emisije gasova kao u tabeli:

Tabela 7. Dnevne emisije gasova na površinskom kopu

Ugljendioksid	2.386,18	m^3/dan
Ugljen monoksid	28,63	m^3/dan
Azotovi oksidi	9,54	m^3/dan
Sumpordioksid	9,54	m^3/dan
Aldehidi	0,48	m^3/dan

3.4.2 Gasovi kao produkt miniranja

Pri miniranju na površinskom kopu za miniranje će se kao glavni koristiti eksploziv tipa Detoneks, dok će se kao pomoćni koristiti eksploziv tipa Amoneks. Sastav i količina gasova kao produkata miniranja, po kilogramu upotrebljenog eksploziva, prikazani su u sledećoj:

Tabela 8. Sastav i količina otrovnih gasova po kilogramu eksploziva

Vrsta eksploziva	Količina gasova (l/dm^3) i u % otrovnih gasova				
	Ukupno	dm^3/kg	CO%	dm^3/kg	NO %
Detoneks	1015	22,33	2,2	2,44	0,24
Amoneks	975	21,01	2,2	2,29	0,24

3.4.3 Otpadna ulja

Na osnovu godišnje potrošnje ulja i maziva i broja radnih dana u godini dobiće se prosečna dnevna količina otpadnog ulja koja iznosi 29,92 kg/dan.

3.4.4 Sanitarne i fekalne vode

Tehnička voda će se koristiti za potrebe održavanja sanitarnog kontejnera, kao i za druge potrebe zaposlenih na kopu. Ovu vodu je ugovorom obavezan da obezbedi iznajmljivač sanitarnog kontejnera.

Količina potrebne vode za ove potrebe se može izračunati, ako se uzme iskustvena vrednost potrošnje po jednom (uslovnom) radniku, koja iznosi 45 l/dan i pomnoži sa brojem radnika na kopu.

3.4.5 Prašina

Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina), identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađivanja:

suve površine na aktivnim etažama i površinama (površinski kop, odlagalište-otvoreni sklad),

trase puta za kamionski transport na Površinskom kopu,

rudarske mašine i tehnološka oprema na Površinskom kopu

Količina oslobođene prašine, njen transport kroz vazdušnu sredinu i uticaj na životnu sredinu zavise od velikog broja parametara, od kojih su u konkretnom slučaju neki poznati, a neki nisu. Posebno važnu karakteristiku izdvojene prašine predstavlja njen disperzni sastav. To je, ustvari, sadržaj čestica prema krupnoći, veličini prečnika „zrnaca“ u aerosolu prašine, koji se izražava u procentualnim iznosima.

Prema stepenu disperznosti, razlikuju se tri kategorije prašine:

prašina sa česticama većim od 10 μm , koja ima sposobnost taloženja sa povećanom brzinom u uslovima odsustva vazdušnog strujanja,

prašina sa česticama od 10 do 0,1 μm , koja ima sposobnost taloženja sa konstantnom brzinom u uslovima odsustva vazdušnog strujanja (prema Stoksovom zakonu),

prašina sa česticama ispod 0,1 μm , koja nema sposobnost taloženja (po zakonu Braunovog kretanja).

Izvori prašine koji utiču na zagađenje atmosfere na površinskom kopu i u neposrednom okruženju su bušača garnitura, mobilno postrojenje za drobljenje i separaciju, bager, buldožer, kamioni i radne etaže površinskog kopa (eolska erozija).

Kada je reč o prašini, osim transportnih sredstava (čije dejstvo ima karakter opšteg zagađenja), rad mehanizacije na Površinskom kopu ima karakter lokalnog zagađenja i samo u letnjem periodu pri jakom vetru, bez primene kvašenja transportnih puteva i otkopnih radilišta, mogu uticati na životnu sredinu.

3.5. Prikaz tehnologije tretiranja otpadnih materija

3.5.1 Rudarski otpad

Količine rudarskog otpada zavise od vrste mineralne sirovine i tehnoloških mogućnosti koje se koriste u procesima eksploatacije, skladištenja i pripreme rude i odlaganja jalovine. Rudarski otpad globalno može da se podeli na:

-rudarsku jalovinu, koja se od rude odvaja tokom eksploatacije i skladišti na odgovarajućim jalovištima i

-jalovinu koja se od mineralne sirovine odvaja tokom pripreme (separacijska i flotacijska jalovina, itd.), a koja se obično odlaže u posebna taložna jalovišta.

Humus, za koji je prema članu 8. Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 49/92, 53/93, 67/93, 48/94, 46/95 i 54/96) i 14/2000), potrebno Projektom rekultivacije

predvideti postupak skidanja i čuvanja, radi korišćenja u biološkoj rekultivaciji poljoprivrednog zemljišta, ne treba smatrati rudarskim otpadom.

Rudarskim otpadom ne treba smatrati ni ostatak stenske mase, koji nastaje pri eksploataciji i pripremi mineralne sirovine, a koji se može iskoristiti za restauraciju prostora ili zapunjavanje Površinskog kopa. Taj ostatak stenskih masa se u povoljnim uslovima ustupa ili čak prodaje drugim korisnicima. Ovaj “otpad” će se na površinskom kopu koristiti kao agregat za pristupne puteve i ravnanje radnih etaža.

Na osnovu prethodnih konstatacija na površinskom kopu nema rudarskog otpada.

3.5.2 Prašina

U cilju smanjenja emisije ukupnih praškastih materija na Površinskom kopu primeniće se odgovarajuća oprema i mere zaštite životne sredine:

Bušenje minskih rupa izvodiće se bušačom mašinom koja poseduje filter za hvatanje prašine.

Bušilica za bušenje minskih rupa, mora posedovati odgovarajući sakupljač prašine (dustcollector) sa odgovarajućom površinom filtera.

Zaštita od prašine pri transportu kamionima u našim klimatskim uslovima zadovoljava postupak orošavanja vodom. Specifična potrošnja vode za orošavanje zavisi od podloge puta, a zemljani put sa uvaljanim habajućim slojem od peska. Orošavanje se izvodi 2 – 3 puta u toku dana od zavisnosti od vremenskih uslova.

3.5.3 Ostale vrste otpada

U procesu eksploatacije krečnjaka javljaju se i sledeće vrste otpada:
komunalni otpad,

čvrsti otpad (delovi ambalaže, istrošeni rezervni delovi i sl.),

otpadne sanitarne i fekalne vode,

Od vrste otpada zavisi i način tretiranja, mada se najveći deo otpada ustupa posebnim organizacijama koje su ovlašćene za njihovo tretiranje.

3.5.3.1 Komunalni otpad

Komunalni otpad će se skupljati u posebne kontejnere i ustupati JKP, o čemu će se sklopiti poseban ugovor. Za sakupljanje ove vrste otpada najpogodniji su Kontejneri V-1,1 m³, koji omogućavaju očuvanje životne sredine i svojim kvalitetom i ekonomičnošću pokazuju izvesne prednosti u odnosu na druge sudove za odlaganje komunalnog otpada.

Debljina toplopocinkovanog lima od 1,5 mm obezbeđuje otpornost na koroziju i visoke temperature što omogućava dug vek trajanja pocinkovanih kontejnera u odnosu na druge sudove. Kontejner je snabdeven sigurnosnom kočnicom čiji ključ poseduju ovlašćena lica iz komunalnih službi. Na Površinskom kopu će biti postavljena jedan kontejner.

3.5.3.2 Čvrsti otpad

Na površinskom kopu „Rid-Štavica” nastajće sledeći otpad kategorisan prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", broj 56/10) i to:

Neopasni otpad: ambalažni otpad (papir, plastika, drvo, staklo, tekstil), otpadne gume, gabaritni otpad;

Opasan otpad: otpadna maziva za motore i zupčanike, sorbenti, filterski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odeća uprljana opasnim materijama, baterije i akumulatori. Servisiranje rudarske mehanizacije i opreme neće se vršiti na površinskom kopu pa se samim tim ne očekuje generisanje otpadnih motornih ulja.

Navedeni neopasni i opasan otpad prikupljaće se na mestu nastajanja. Komunalni otpad će se redovno odvoziti od strane JKP, a opasan otpad će se privremeno skladištiti u nepropusnim, obeleženim posudama smeštenim na vodonepropusnu, natkrivenu tankvanu i adekvatno zbrinjavati i predavati ovlašćenom pravnom licu.

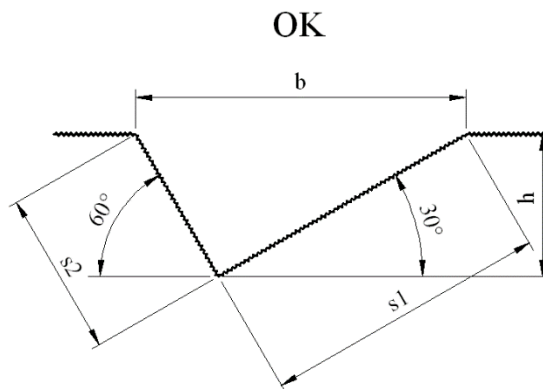
3.5.3.3 Sanitarne i fekalne vode

Sanitarne i fekalne vode prikupljaće ovlašćeno preduzeće za iznajmljivanje i održavanje mobilnih sanitarnih sistema.

Sanitarna kabina – toalet i sanitarni čvor za higijenu, iznajmiće se i koristiti tokom trajanja eksploatacije. Obaveza davaoca kontejnera je i njegovo pražnjenje.

3.6. Suvišne atmosferske vode

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



Slika 9. Izgled obodnog kanala OK trougaonog poprečnog preseka

Dimenzije odvodnog kanala određene su saglasno količini vode koja se kanalom odvodi, padu terena na kojem se kanal izrađuje i mogućnostima izrade kanala bagerom. Projektovane minimalne dimenzije kanala trapezastog preseka za maksimalni intezitet, pri verovatnoći pojavljivanja od P 2 % i vremenu trajanja od 30 minuta, koji iznosi $i = 239 \text{ l/s/ha}$.

Isporučilac postrojenja za preradu krečnjaka garantuje da pri povremenom orošavanju materijala u postrojenju koje se vrši u cilju sprečavanja podizanja prašine, neće doći do stvaranja pulpe,(vode i mulja), koju je potrebno tretirati, odnosno da se sva voda i prašina u vidu filma nalaze na komadima izdrobljene mase, što znači da pri preradi i separisanju krečnjaka na površinskom kopu neće biti otpadnih voda koje bi se morale tretirati.

Na osnovu raspoloživih hidrogeoloških informacija ne očekuju se pojave podzemnih voda, tako da se voda na površinskom kopu može očekivati samo nakon atmosferskih padavina.

Prema tome, kanal trouglaonog poprečnog preseka, koji je odabran, jer se lako izvodi i čisti zakretanjem noža buldozera.

Suvišne atmosferske vode će se kanalisati do taložnika, a zatim upuštati u recipijent.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

4.1. Alternative u izboru lokacije projekta

Pod alternativnim rešenjima, u skalu sa Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl.gl. R. Srbije br. 36/09) podrazumevaju se rešenja koja na isti ili sličan način zadovoljavaju društvene i ekonomske potrebe, kao i osnovno rešenje, a ne odstupaju od principa održivog razvoja i BEP satandarda.

Za eksploataciju predmetne mineralne sirovine, nema alternativnog rešenja, izbor ovog lokaliteta osiguran je kvalitetom kamena, velikim geološkim rezervama, povoljnim položajem lokaliteta, oskudicom vegetacije, nepostojanjem materijalnih dobara, kulturno-istorijskog nasleđa, zaštićenih prirodnih vrednosti, te povoljnim komunikacijskim uslovima.

Najčešća potreba iznalaženja alternativnog rešenja kod ovakvih postrojenja odnosi se na transportni koridor, kada to zahtevaju postojeći uslovi transporta ili značajni negativni uticaji. Položaj eksploatacionog polja je van naselja i u njegovoj neposrednoj blizini nema nikakvih objekata i vrednosti koje bi mogle biti ugrožene otvaranjem i eksploatacijom kamenoloma.

Prema ispitivanim karakteristikama, ležište, zadovoljava uslove u granicama propisanih tehničkih uslova kao tehničko građevinski kamen.

Odlučujući faktori za izbor lokacije, za eksploataciju krečnjaka kao sirovine iz ležišta su:

- Kvalitet;
- Overene bilansne rezerve;
- Povoljni uslovi za površinsku eksploataciju;
- Prisustvo komunikacija;
- Relativno mala investiciona ulaganja za postizanje projektovanog kapaciteta;
- Mala površina i nizak bonitet zemljišta koje će biti degradirano eksploatacijom;
- Minimalna mogućnost zagađivanja površinskih i podzemnih voda;
- Mogućnost kontrolisanja zagađenja vazduha;
- Minimalno narušavanje pejzaža i mogućnost rekultivacije.

Na osnovu prethodnih činjenica nameće se zaključak da odabrana lokacija nije imala alternativnih rešenja.

Ovo ležište je opredeljeno za eksploataciju tehničko-građevinskog kamena prostorno-planskom dokumentacijom. Na osnovu toga izvršena su detaljna istraživanja i urađen je „Elaborat o rezervama krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena od strane „Geostim“ d.o.o. Beograd. Elaboratom je potvrđeno da se krečnjak sa ležišta može koristiti kao tehničko građevinski kamen.

4.2. Alternative u izboru proizvodnog procesa i tehnologije

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

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

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

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

Kod proizvodnje mineralnih sirovina, sa aspekta zaštite životne sredine, polazi se od pretpostavke da za prirodne resure ove vrste postoje ograničenja u primeni tehnološkog procesa eksploatacije i tretmana zaštite.

Bitna ograničenja su:

Unapred određena lokacija ležišta mineralnih sirovina, odnosno površinskog kopa i time uslovljena dispozicija rudarskih i pratećih objekata;

Određena i nepromenljiva petrografska, minerološka, hemijska i fizička svojstva sirovine i dr.

Izneta ograničenja uslovljavaju nepostojanje alternativnih rešenja eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na lokaciji ležišta „Rid-Štavica“. Tehnološka oprema postrojenja za drobljenje i klasiranje mineralnog agregata je usklađena sa BAT preporukama EU, koja obezbeđuje maksimalno smanjenje emisija i negativnih uticaja na životnu sredinu i racionalno korišćenje sirovine i energije.

Otvaranje kamenoloma na planiranom lokalitetu, uz preduzimanje svih mera zaštite predviđenih u ovoj studiji, može obezbediti odgovarajući stepen zadovoljenja potrebnih normi, propisa i standarda vezanih za uticaj ovakvih postrojenja na životnu sredinu i održivi razvoj.

Uzimajući u obzir navedeno, kao i činjenice da će realizacijom ovog projekta doći do otvaranja novih radnih mesta, ekonomski momenat i povećanja proizvodnih kapaciteta, alternativa neotvaranja ovog pogona nije opravdana.

4.3. Metode rada

Morfološke karakteristike terena pružaju veoma povoljne uslove za eksploataciju ležišta metodom površinskog kopa, brdskog tipa. Tehnologija eksploatacije na površinskom kopu brdskog tipa vrši se odozgo na dole, a sastojaće se od sledećih faza:

otkopavanje (čišćenje) jalovinskog sloja;

bušenje i miniranje stenske mase;

pripreme mineralne sirovine u mobilnom drobilničnom postrojenju;

separacije;

nakon prosejavanja na separaciji, dobijaju se određene frakcije kamenog agregata, koje se transportuju do potrošača.

Tehnika površinske eksploatacije podrazumeva sve tehničke mere i sredstva (mašine i uređaji) za dobijanje, pripremu, transport i plasman čvrstih mineralnih sirovina sa površinskog kopa. Dobijanje mineralne sirovine, predstavlja oslobađanje stene iz masiva, odnosno usitnjavanje u komade i utovar u transportno sredstvo. Sklonost stene ka drobljenju zavisi od otpora koji masiv pruža alatu, a koji zavisi od čvrstoće, odnosno kohezije masiva, ugla unutrašnjeg trenja, plastičnosti, homogenosti i sl.

Prema načinu drobljenja stene se dele na meke i čvrste. Meke stene se mogu dobijati direktnim kopanjem sa bagerima sa jednim, ili više radnih elemenata, kao i buldozerima ili skrejperima. Čvrste stene se u principu dobijaju uz prethodnu fragmentaciju bušačko-minerskim radovima, ili hidrauličnim razbijačima, a sam utovar se obavlja mašinama sa jednim radnim elementom: bagerima ili utovaračima. Kako krečnjaci spadaju u čvrste stene, njihovo dobijanje moguće je samo uz prethodnu fragmentaciju. Svojstva krečnjačke eksploatacije zahtevaju da se tehnologija prerade prilagodi karakteristikama mineralne sirovine i merama zaštite životne sredine, odnosno racionalnom korišćenju prirodnog resursa.

Tehnološki proces površinske eksploatacije ležišta „Rid-Štavica“, prilagođen je fizičko-mehaničkim svojstvima mineralne sirovine koja se eksploatiše, rudarsko-geološkim uslovima eksploatacije i kapacitetu proizvodnje. Radna sredina je predstavljena čvrstim stenama u kojima je eksploatacija diskontinualnim sistemom, uz prethodnu fragmentaciju miniranjem, jedino moguća.

Odabrana oprema, na eksploataciji krečnjaka, po kapacitetu odgovara kapacitetu površinskog kopa.

Način eksploatacije na predmetnom kamenolomu, prilagođen je situaciji na terenu. Iz tog razloga, može se utvrditi da je opisana varijanta eksploatacije, optimalno rešenje za planirani zahvat.

4.4. Plan lokacije i projekta

Ležište je izgrađeno od krečnjaka, delimično ispucalih, sa mnoštvom kalcitskih žica i pukotina ispunjenih sekundarnim kalcitsko-glinovito-peskovitim materijalom. U povaltnom delu (0,4-3m) je humusno-glinovito-peskoviti materijal sa odlomcima krečnjaka.

Krečnjaci spadaju u vodopropustljive stene, međutim položaj karbonatne stenske mase, pukotinsko- prslinski sistemi, delimično površinsko raspadanje, čine da krečnjaci predstavljaju kolektore za podzemnu akumulaciju vode.

Teren na kome je ležište je padina brda sa nagibom, tako da je površinsko oticanje vode brzo, a deo vodenog taloga koji proдре kroz pukotine i prsline u dublje delove stenske mase gravitiraju takođe prema potočnoj udolini i vrši oticanje.

Na ležištu „Rid-Štavica“ nisu vršena posebna ispitivanja hidrogeološkog karaktera. Svi zaključci o hidrogeološkim prilikama su izvedeni na osnovu opštih hidrogeoloških prilika šire okoline i analogijom sa sličnim ležištima u okolini. Jedini konkretniji podaci u tom smislu su samo osmatranja i praćenja promena u režimu bušenja pri istraživanju ležišta.

4.5. Vrsta i izbor materijala

Za dobijanje finalnog proizvoda, različitih frakcija krečnjaka, kao tehničko-građevinskog kamena, jedino se eksploziv koristi u smislu potrebnog materijala. Izbor eksploziva je izvršen na osnovu tehničkih i fizičkih karakteristika materijala koji se minira – krečnjaka.

Optimalno iskorišćenje energije eksploziva mogućeje u najvećoj meri zahvaljujući poznavanju fizičko-mehaničkih osobina radne sredine, koje se izražavaju kroz seizmičke karakteristike.

Tabela 9. Brzina detonacije eksploziva

V_u	Brzina prostiranja uzdužnih elastičnih talasa, usvojena srednja vrednost na osnovu iskustva	m/s	4.031,00
γ	Zapreminska težina krečnjaka	kg/dm ³	2,67
k	Koeficijent refleksije, usvojeno		0,60
Δ	Gustina eksplozivnog punjenja, katalog proizvođača	kg/dm ³	1,40
D	Brzina detonacije eksploziva $D = V_u \cdot \gamma \cdot k / \Delta$	m/s	4.320.00

Izabrana je konstrukcija punjenja sa eksplozivima različite vrste – gustine. Usvaja se, vodootporni patronirani eksploziv DETONEX, kao osnovno punjenje, a kao pomoćno punjenje usvaja se eksploziv AMONEX I.

Eksploziv koji je usvojen za glavno (osnovno) punjenje DETONEX, spada u grupu vodootpornih eksploziva. Eksploziv za pomoćno (ostalo) punjenje AMONEX i nije vodootporan.

Ukoliko se tokom procesa rada ustanovi da količina vode koja se nalazi u minskoj bušotini može da utiče na smanjenje radne sposobnosti eksploziva AMONEX I, voda se mora odstraniti iz minske bušotine pomoću komprimovanog vazduha ili patronu AMONEXA i predviđenu za punjenje jedne minske bušotine zaštititi polietilenskom oblogom i tako spuštati u minsku bušotinu.

Pored detonirajućeg štapina za iniciranje se može koristiti i neelektrični sistem tzv. NEONEL sistem sa konektorima, NEONEL detonator (Unidet, MS i LP DUAL DELAY) i površinski NEONEL usporivači.

Tabela 10. Osnovne karakteristike eksploziva

Karakteristike		DETONEK	AMONEX I
Gustina	kg/dm ³	1,40 ÷ 1,45	1,02 ÷ 1,10
Brzina detonacije	m/s	min. 5.000	min. 4.100
Prenos detonacije	cm	kontakt	min. 4
Bilans kiseonika	%	- 7,6	+ 0,13
Gasna zapremina	dm ³ /kg	1.015	975
Toplota eksplozije	kJ/kg	3.537	4.103
Temperatura eksplozije	°K	2.509	2.740
Pentolitski pojačnik (min)	g	300	
Osnovne komponente ovih eksploziva su amonijumnitarat i natrijumnitrat sa dodatkom metalnog praha i vode. Spadaju u grupu vodoplastičnih „Slurry“ eksploziva.			

Odabrana oprema, vrsta i izbor materijala na eksploataciji po kapacitetu odgovara kapacitetu površinskog kopa. Drugim rečima za kapacitete ležišta, kao što je kapacitet površinskog kopa „Rid-Štavica“ i za čvrstoću mineralne sirovine kakvu ima, nema alternative u izboru tehnologije dobijanja krečnjaka kao tehničko građevinskog kamena.

4.6. Dinamika rada i obim proizvodnje, funkcionisanje i prestanak funkcionisanja projekta

Dinamika rada zavisi od zahteva tržišta (zakon ponude i tražnje), kapaciteta sredstava koja će biti angažovana i klimatskih (ne)uslova.

Obzirom na obuhvaćene rezerve kamena, sa ovim godišnjim kapacitetom eksploatacioni vek kopa će biti oko 26 godine.

Po završetku eksploatacije ne očekuju se nikakvi negativni uticaji na životnu sredinu. Po prestanku rada ovog kamenoloi devastirane površine će se rekultivisati i privesti prvobitnoj nameni, u skladu sa Projektom rekultivacije, u okviru Glavnog rudarskog projekta, i važećim propisima.

U tom smislu, sprovedeće se tehnička rekultivacija (tehničko uređenje površina) i biološka rekultivacija (pošumljavanje vrstama dendroflora koje po idioekološkim i sinekološkim osobinama odgovaraju ovom području).

4.7. Kontrola zagađenja

Svaki zahvat u prirodi, pa tako i eksploatacija krečnjaka ima određeni uticaj na životnu sredinu, koji je potrebno obuhvatiti planom monitoringa, u skladu sa važećim zakonskim propisima. Kontrola zagađenja obuhvatiće ispitivanje sledećih parametara:

- Monitoring vazduha, prema parametrima: ukupne lebdeće čestice i suspendovane čestice vršiće se na osnovu Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS” br. 11/10 i 75/10) i Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh („Sl. glasnik RS” br. 71/10);

- Monitoring kvaliteta suvišnih atmosferskih voda sa eksploatacionog polja na osnovu: suspendovanih materija, taložnih materija, HPK, BPK5, pH, ulja i masti, prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik SRS” broj 67/11);

- Monitoring buke u životnoj sredini vršiće se od strane ovlašćene i akreditovane kuće, prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS”, br 75/2010), i Pravilniku o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl. glasnik RS” br. 72/10);

- Ispitivanja kvaliteta zemljišta na kopu i poljoprivrednog zemljišta prema prvom naseljenom mestu: prema indikatorima fizičko-hemijskih parametara (teški metali, mineralna ulja) u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za

ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS” br. 88/10), a za poljoprivredno zemljište na osnovu Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS”, br 23/94);

- Ispitivanje uticaja pri miniranju (seizmički efekti i udarni talas) vršiće se preko ovlašćene laboratorije.

Na budućem površinskom kopu se moraju periodično kontrolisati: emisija prašine, buka i dr. Uticaji tehničkih operacija i opreme na okolinu na budućem površinskom kopu su uglavnom procenjeni kao niski, saglasno veličini ležišta, planirane tehnologiji eksploatacije, kao i stanju očuvanosti prirodnih ekosistema u području. U tom smislu, ekološki faktor će biti od minimalnog uticaja odnosno očekuje se da tokom eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu uz sprovođenje mera zaštite i smanjivanja nepovoljnih uticaja ne bude nikakvih problema.

Sagledavajući ove faktore ocena je da su uticaji eksploatacije na životnu sredinu neznatni, a da je pojava akcidenata gotovo isključena.

4.8. Način postupanja sa otpadnim materijama

Po mestu i izvoru nastanka, razlikuju se sledeće vrste otpada:

- Komunalni otpad;
- Industrijski otpad;
- Ostali otpad

Komunalni otpad na površinskom kopu „Rid-Štavica“ nastaje kao posledica boravka i rada ljudi. Ovaj otpad najvećim delom predstavlja otpad od konzumiranja hrane, i ambalažni prehrambeni otpad. Komunalni otpad na Površinskom kopu sakupljaće se u posebne kontejnere koje će po potrebi prazniti nadležno Javno komunalno preduzeće iz Ljiga.

Industrijski otpad nastaje u proizvodnom procesu, manipulaciji i transportu. Eksploatacijom krečnjaka kao karbonatne sirovine na ležištu ne stvara se industrijski otpad. Ostali otpadi, koji nastaju kao rezultat različitih rudarskih delatnosti na površinskom kopu, su raubovani delovi mehanizacije, rabljene gume, ambalažni metalni i PVC otpad, kao i mulj iz taložnika za prečišćavanje površinskih voda.

Na površinskom kopu neće biti garaža ili radionica, pa će se na lokaciji vršiti isključivo redovni pregled opreme sa guseničnim voznim mehanizmima (hidraulični bager, buldožer). Pranje vozila, održavanje i garažiranje, vršiće se upogonu-radionici investitora.

Istrošeni rezervi delovi - kabasti otpad i ambalažni otpad, odmah po nastanku, transportovaće se u namenjen prostor, gde će biti organizovano skladištenje i čuvanje, do preuzimanja od strane preduzeća, koje poseduje Dozvolu za sakupljanje, transport i trajno zbrinjavanje otpada.

Za eventualni opasni otpad, koji nastane u slučaju kvara na opremi, u vidu curenja derivata nafte, predviđeno je sakupljanje sorbentima i njihovo privremeno odlaganje u posebne metalne posude zatvorenog tipa, do preuzimanja od strane ovlašćenog preduzeća.

4.9. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Na mikro i makro lokaciji nema industrijskih objekata, niti drugih značajnih infrastrukturnih objekata, koji bi zagađivali životnu sredinu, tako da je ona očuvana, sa svim parametrima na nivou prirodnog fona.

Lokalni makadamski put će biti proširen, isplaniran i nasut tako da obezbedi potrebnu nosivost za transport kamiona sa utovarenim finalnim proizvodom. Za te potrebe koristiće se materijal sa površinskog kopa, iz faze otkrivanja, a radovi će se obavljati mehanizacijom nosioca Projekta (investitora). U kasnijim fazama vršiće se redovno održavanje puta, nasipanjem materijala iz privremenog odlagališta.

4.10. Obuka odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom

Način zaštite životne sredine pri eksploataciji krečnjaka na površinskom kopu „Rid-Štavica“ kod Ljiga je, Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu, propisan u vidu mera zaštite životne sredine, i programa praćenja stanja životne sredine.

Odgovornost za stanje i nastale posledice snosi Nosilac Projekta, odnosno odgovorno lice u pravnom licu.

Na površinskom kopu se neće odlagati i čuvati opasne materije, u količini koja može dovesti do hemijskog akcidenta sa značajnim i trajnim posledicama po životnu sredinu. Merama postupanja u slučaju akcidenta, koje će biti propisane ovom studijom, i uslovima nadležnog odeljenja protivpožarne policije, definiše se način postupanja u slučaju požara i manjih akcidentnih situacija.

4.11. Način dekomisije, regeneracije i dalje upotrebe lokacije

Postupci dekomisije i regeneracije narušenih sredina - degradiranih prostora, danas se uglavnom nazivaju rekultivacijom. Strogo gledano, termin rekultivacija označava ponovnu kultivaciju zemljišta. Kada je reč o rekultivaciji površinskih kopova mineralnih sirovina, u ovom slučaju krečnjaka, uopšte se ne radi o zemljištima, već o geološkim tvorevinama, gde uslove za izvođenje rekultivacije karakteriše podloga (krečnjak), koja po završetku eksploatacije ostaje na površini.

Možda je pravilnije pod pojmom rekultivacija podrazumevati osposobljavanje, odnosno uspostavljanje produktivnosti na degradiranim površinama, nastalim nakon eksploatacije tehničko- građevinskog kamena ili neke mineralne sirovine. Danas se rekultivacija razmatra kroz tri kategorije:

- autorekultivaciju- spontana, ili samorekultivacija;
- polurekultivacija, ili semirekultivacija, podrazumeva izvesno učešće čoveka u procesu obnavljanja;
- eurekultivaciju - potpuna ili integralna rekultivacija (tehnička, agrotehnička i biološka faza)

Projekat rekultivacije površinskog kopa „Rid-Štavica“, kod Ljiga definisan je integralnim izvođenjem eurekultivacije sa svim fazama. Tehnička i agrotehnička rekultivacija su pripremne faze za izvođenje biološke eurekultivacije.

Pomenuti zahtevi su obezbeđeni samim završetkom radova na eksploataciji krečnjaka površinskog kopa i formiranjem unutrašnjeg odlagališta tokom eksploatacije.

Deo jalovinskog materijala sa spoljašnjeg odlagališta u procesu tehničke rekultivacije će se koristiti za nasipanje i ravnanje na etažama – bermama, a deo će se nasuti i poravnati po horizontalnim površinama etažnih ravni i dnu površinskog kopa.

4.11.1 Obuhvat rekultivacije

Rekultivacijom je obuhvaćen pojas oko površinskog kopa i industrijskog postrojenja za proizvodnju krečnjaka, koji se nalazi u središnjem delu prostora zahvaćenog rekultivacijom.

Humus sa površine terena ne može se selektivno izdvojiti, već se mora minirati sa celokupnom masom. Zaključuje se da se radi o materijalu niske proizvodne vrednosti, koji ne isključuje mogućnost zatravljanja i šumarske rekultivacije, koja će se na ovom tlu i sprovesti.

Kao najefikasnija i optimalna mera biološke rekultivacije predlaže se:

- prostor površinskog kopa rekultivisaće se kombinovanim postupkom eurekultivacije i autorekultivacije;
- tehnička faza rekultivacionih radova sprovedeće se u potpunosti prema projektovanim rešenjima završnog izgleda površinskog kopa koja će biti priložena u Glavnom rudarskom projektu biološka faza rekultivacionih radova obuhvata podizanje žbunastog i šumskog zasada

slobodne forme i setvu mešavine više vrsta trava uz prioritarno korišćenje autohtonih biljnih vrsta.

Može se zaključiti da je ovako postavljeni model rekultivacije prostora površinskog po završetku radova na eksploataciji usmeren u pravcu pripreme degradiranog terena za obnavljanje vegetacije, regulacije degradiranog zemljišta sa aspekta privođenja određenoj nameni i korišćenju prostora. Jasno je da je cilj realizacije izabranog projektnog rešenja uspostavljanje ekološki prihvatljivih i sa stanovišta zaštite životne sredine, odgovarajućih karakteristika samog lokaliteta i šire posmatranog područja u kome se nalazi. U suštini tehnička rekultivacija podrazumeva skup određenih sinhronizovanih radnji koje obuhvataju:

- grubo ravnanje platoa sa nivelacijom,
- fino ravnanje platoa i
- nanošenje materijala – podloge za biološku rekultivaciju i sl.

4.11.2 Ciljevi rekultivacije

Imajući u vidu sve postojeće ograničavajuće faktore koji utiču na primenu optimalnih rešenja u dovođenju degradiranog prostora samog površinskog kopa, i njegove okoline u prethodno stanje, cilj je i da se koristeći nekim osobenostima lokaliteta i prirodnim preduslovima pre svega postigne sledeće:

- vratiti prostoru koji je narušen, prirodne i ekonomske funkcije, i prirodu učiniti opet blagotvornom za održivi život i razvoj područja;
- osmisliti i odrediti rešenja za namenu i izgled prostora;
- da se predvidi, obnavljanje biljnog sveta;
- radovima na rekultivaciji i uređenju prostora učiniti da se ovaj prostor oplemeni, kako bi privlačio pažnju lokalnog stanovništva, kao i iz manjih mesta u bližoj okolini.

4.11.3 Konceptija rekultivacije

Rekultivacija se najlakše postiže nasipanjem kamene sitneži i tanjeg humusnog pokrivača, a zatim sadnjom drveća i setvom trava. Na području ležišta „Rid-Štavica” pretežno je rašireno kamenito zemljište sa tankim do 0,2-3m detritično-humusnim pokrivačem na kojoj je razvijeno šumsko rastinje.

Tehnička rekultivacija -Eksploatacijom krečnjaka na površinskom kopu usled miniranja doći će do dezintegracije podloge i usitnjavanja materijala (razbijanje skeleta).

U okviru tehničke rekultivacije izvršiće se priprema podloge terena (ravnanjem) do ostvarenja generalnog pada od minimalno 20%, radi evakuacije površinskih voda i nanošenja humusa, debljine 0,5 m.

Biološka rekultivacija sastojaće se od sadnje drveća, setve trava i nege. Nakon izvršenog odabira drveća za sadnju i trava za setvu pristupa se pripremi zemljišta za sadnju i setvu. Svaki nabavljeni kontigent sadnog materijala obavezno mora posedovati uverenje o zdravstvenom stanju sadnica (atest). Ova zakonska obaveza mora se ispoštovati, ne samo zbog odgovornosti već zbog sigurnijeg uspeha.

Prilikom analize i rešavanja problema oblikovanja prostora degradiranog eksploatacijom krečnjaka vodiće se računa o više bitnih elemenata i ograničavajućih činilaca:

- da se novo oblikovani prostor mora ambijentalno uklapati u okolinu;
- da se veći deo degradiranih površina koristi za podizanje šumskih zasada, a da se maksimalno koristi i za zatravljivanje;
- da se postojeće funkcije ne remete;
- da se hidrogeografska mreža i slivne površine ne remete, ili da se poboljšaju u smislu sprečavanja erozivnog dejstva atmosferskih voda;
- da se omogući neometano gravitaciono odvođenje površinskih voda (atmosferskog porekla) sa rekultivisanih prostora;
- da se u završnoj fazi izgradnje kopa, uz minimalan obim završnih radova, prostor dovede u potrebno stanje;

Pomenuti zahtevi su obezbeđeni samim završetkom radova na eksploataciji krečnjaka površinskog kopa i formiranjem unutrašnjeg odlagališta tokom eksploatacije. Deo jalovinskog materijala sa spoljašnjeg odlagališta će se koristiti za nasipanje i ravnanje na etažama – bermama, a deo će se nasuti i poravnati po horizontalnim površinama etažnih ravni i dnu površinskog kopa. Deo jalovinskih materijala upotrebiće se za nasipanje obodnog puta oko odlagališta.

5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE

Očekivani uticaji na medijume životne sredine vezani su za izvođenje radova na izgradnji i eksploataciji krečnjaka površinskog kopa „Rid-Štavica“.

Sve faze radova mogu biti izvori zagađenja životne sredine, u slučaju nepravilnog i nestručnog izvođenja radova, i eventualnih akcidenata. Merama zaštite životne sredine, koje su deo ove Studije, biće definisani postupci i faznost izvođenja radova, kao optimalna rešenja za sprečavanje štetnog uticaja.

Površinski kop je u fazi projektovanja, tako da nije vršeno sistematsko praćenje stanja životne sredine, koje bi se odvijalo kroz direktna praćenja stanja buke, aerozagađenja i zagađenja vodotokova, merenjem pokazatelja na određenim lokacijama.

Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu i projektnu dokumentaciju.

5.1. Stanovništvo

Naseljenost je na ovim prostorima vrlo neravnomerna, jer se stanovništvo uglavnom koncentriše u većim industrijskim centrima, kao što su Valjevo, Kosjerić i Požega .

Malobrojno lokalno stanovništvo se uglavnom bavi individualnom poljoprivrednom proizvodnjom, pretežno voćarstvom u višim predelima, a ratarstvom i stočarstvom u ravničarskom delu u dolini reka.

Najznačajnije privredne delatnosti područja gde se nalazi ležište su: poljoprivreda, stočarstvo, rudarstvo, turizam, ugostiteljstvo i dr.

U poslednje vreme primećen je trend razvoja rudarstva, prvenstveno vezan za eksploataciju tehničkog građevinskog kamena na više lokaliteta u ovoj oblasti.

U neposrednoj okolini površinskog kopa nema stambenih ili drugih objekata.

Najbliži objekti stanovanja su južno i zapadno od budućeg kopa na rastojanju od oko 180m.

5.2. Flora i fauna

Na prostoru ležišta i bližoj okolini, koliko je poznato nama specifičnih vrsta, čiji bi opstanak ugrozili radovi na eksploataciji. U širem okruženju se nalaze pojedinačna seoska imanja, što takođe uslovljava smanjeno prisustvo krupnijih životinjskih formi, čija staništa zahvataju veće areale i koje slabo podnose antropogeno prisustvo.

Ako govorimo o eksploatacionom prostoru može se reći da su livade, pašnjaci i šume mozaično raspoređeni na području i u odnosu na visinski položaj imaju brdski karakter.

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

Karakteristike zastupljenih ekosistema date su u posebnom poglavlju 2.7, u kome je opisano postojeće stanje na širem području istražnog prostora.

5.3. Zemljište, voda, vazduh

Na području ležišta „Rid-Štavica“ prisutno je kamenito i neplodno zemljište sa tankim 0,5-1 m debelim detritično-humusnim pokrivačem. Geološka podloga terena na kojoj se formirao inače neznatan pedološki sloj je jednostavne građe i sastoji se od: krečnjaka koji predstavljaju najvažniju litološku jedinicu krednih sedimenata-đeščara, laporaca, glinaca idr. flišne serije.

Na formiranje humusnog pokrivača preko krečnjaka povoljno je uticala i umereno-kontinentalna klima svojim relativno malim temperaturnim promenama i dovoljnim količinama atmosferskog taloga.

Posmatrajući geološke profile od površine prema dubljim delovima terena može se konstatovati da se na površini nalazi tanak humusni pokrivač ispod koga su krečnjaci.

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

Značajan uticaj na hidrogeološke karakteristike ležišta u regionalnom smislu, predstavlja formiranje klisurske doline reke Dragobilj i bezimenih povremenih pritoka. Pored pomenutog stalnog vodotoka mali je i broj povremenih tokova koji neposredno dreniraju šire područje ležišta posebno sa južne strane.

Relativna visinska razlika najniže za sada planirane referentne kote eksploatacije, odnosno najnižeg nivoa eksploatacije na koti 280 m i klisurske doline reke Dragobilj iznosi oko 70 m.

Dolina dela klisure reke Dragobilj, čiji je pravac toka generalno jugzapad-severoistok nalazi se severozapadno od istraživanog ležišta na udaljenosti od 2km. Dolina reke u klisuri uglavnom je izgrađena odkrednog fliša, odnosno od sličnih stena koji izgrađuju i širi prostor ležišta.

Nivo podzemne vode u okviru masiva na kome je istraživano ležište u direktnoj je zavisnosti od režima atmosferskih voda. Odnosno u analizi režima i bilansa podzemnih voda najznačajnija je infiltracija od padavina, koja prema podacima za terene u karbonatima Srbije, iznosi preko 75%. Preostale količine atmosferskih voda odlaze na evaloraciju i evalotranspiraciju.

Kod definisanja hidrogeoloških svojstava stenskog masiva na kome je istraživano ležište krečnjaka pošlo se od preduslova da je u horizontalnoj ravni posmatranja ispucalost ujednačena. Ispucalost stenske mase obuhvata sve mehaničke diskontinuitete u stenskoj masi nastale po planarama primarnog sklopa i po rupturama različite geneze.

Relativno ujednačena ispucalost stenske mase dovodi do formiranja homogenih i izotropnih vodonosnih svojstava. Ova karakteristika se odnosi i na ceo bazični kompleks.

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

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

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

Površinski kopovi predstavljaju stalne izvore prašine koja se stvara kao posledica bušenja stenske mase, miniranja, utovara izminiranog materijala, transporta do drobiličnog postrojenja, rada drobilice, raznošenja uskladištenih frakcija i utovara proizvedenih frakcija. Na osnovu iskustva i literaturnih podataka, može se očekivati da će se čestice stvorene miniranjem, prečnika većeg od 50 µm istaložiti na rastojanjima do 50 m, čestice od 20 µm na udaljenosti od 200 m, a čestice od 10 µm na rastojanju i do 500 m. Miniranjem se u atmosferu takođe emituje određena količina štetnih gasova.

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

5.4. Klimatski činioci

Područje ležišta pripada umereno – kontinentalnom klimatskom reonu na nadmorskim visinama do 950m. Srednje godišnje temperature kreću se od +2,2 °C zimi, preko 11,7 °C u proleće, 19,5 °C u leto do 11,4 °C u jesen.

5.5. Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine

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

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

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

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

Isto tako dobijena je informacija od nadležnog organa za poslove urbanizma o usaglašenosti eksploatacije sa odgovarajućim urbanističkim planovima. Dobijeni su i vodni uslovi za zadati prostor i predmetne aktivnosti.

Građevinskih objekata, elektro i drugih instalacija nema na predmetnoj lokaciji. Najbliže seosko naselje je udaljeno oko 600 m. Sa ovog stanovišta, lokalitet je bezbedan za buduću eksploataciju.

5.6. Pejzaž

Pejzažne promene će nastajati sukcesivno, i neće značajno uticati na umanjenju vrednost pejzaža. Ove promene će biti ublažene po prestanku rada Projekta merama sanacije i rekultivacije kopa.

Uvažavajući prostorne okvire u kojima se planira eksploatacija, moguće je uočiti da se u morfološkom pogledu ležište nalazi na padini sa kotama između 305 i 285m. nadmorske visine.

Budući da su površine obrađene, moguće je govoriti o fenomenu kolorističke promene u toku godine, mozaičkoj strukturi i načinu obrade. Promena pejzažnih i vizuelnih karakteristika će biti posledica novonastalog rasporeda prostorne strukture tj. prisustva novih elemenata u prostoru, izgradnjom površinskog kopa.

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

5.7. Međusobni uticaj navedenih činilaca

Površinska eksploatacija krečnjaka predstavlja skup sistemski organizovanih, i međusobno uslovljenih, tehnoloških operacija u kojima se ne stvaraju opasne i štetne materije niti nastaje čvrsti otpad.

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

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

Potencijali zemljišta, s obzirom na konkretne prostorne odnose nemaju posebnog značaja budući da se radi o niskovrednom zemljištu. Definicija uticaja planiranog objekta i radova, svodi

se na analizu mogućnosti eventualnog zagađenja ovog zemljišta i zauzimanje postojećih površina.

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

Postojeći klimatski potencijali su određeni klimatskim karakteristikama predmetnog područja.

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

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

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

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6.1. Uticaji na životnu sredinu kao posledica postojanja projekta

Uticaj na životnu sredinu tokom eksploatacije mineralnih sirovina je neosporan i on se može umanjiti sagledavanjem svih procesa tokom izvođenja eksploatacionih radova i njihovim izvođenjem u skladu sa zakonskim propisima.

Posledice eksploatacije mineralnih sirovina su brojne i one su posebno izražene kada se eksploatacija mineralne sirovine vrši površinskim putem.

Prilikom površinske eksploatacije mineralnih sirovina, evidentne su promene, kao što su promena reljefa, ugrožavanje kulturno-istorijskih spomenika, ugrožavanje turističkih objekata, degradiranje plodnog poljoprivrednog zemljišta, često i presecanje lokalnih nekategorisanih puteva, presecanje lokalnih infrastrukturnih objekata kao i emitovanje manje količine gasova, prašine i buke.

Uticaj rudarskih radova, pogotovo površinskih kopova na životnu sredinu iskazuje se kroz tri osnovna vida:

1. pre i tokom otvaranja površinskog kopa,
2. za vreme eksploatacionih radova i
3. posle završetka eksploatacije.

Prvi vid predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posledica pripreme lokacije za eksploataciju, a pripremni radovi nose sa sobom niz aktivnosti koje se dešavaju prvi put u neposrednoj okolini lokacije na kojoj će se vršiti eksploatacija.

Iako okruženje nije pod većim uticajem zagađenja, uticaj eksploatacije može doprineti:

- manjem narušavanje pejzažnog i estetskog izgleda neposredne i šire okoline,
- povećane količine zagađujućih materija koje nastaju pri radu mehanizacije (opreme) i transportnih sredstava.

Prema vremenu trajanja štetnog dejstva od eksploatacije, ovi uticaji mogu biti kratkotrajnog, dugotrajnog značaja i trajne štetnosti.

Kratkotrajne štetnosti su one koje se mogu otkloniti za relativno kratak vremenski period, a to je, skidanje humusnog pokrivača, izrada privremenih puteva i odlagališta, postavljanje privremenih, montažnih objekata i slično.

Sagorevanjem naftnih derivata u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem koji pokreću svu opemu kojom se izvode radovi, dolazi do emitovanja većeg broja polutanata aerorozagađivača.

Dugoročne štetnosti predstavljaju oni štetni uticaji koji traju sve dok se izvode radovi na eksploataciji kao i neki period nakon završetka ovih aktivnosti. Ovu grupu štetnosti čine: promena mikroklimе, povlačenje biljnih i životinjskih vrsta sa područja eksploatacije, seča drveća i slične aktivnosti.

Granice između kratkotrajnih, dugotrajnih i trajnih štetnosti nisu jasno izražene, ali se svakako moraju se preduzimati aktivnosti na saniranju istih.

Za predmetni projekat neophodno je izvršiti pravovremenu procenu uticaja eksploatacije na životnu sredinu i definisati ciljeve upravljanja kvalitetom životne sredine.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine i Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu nosilac projekta je dužan da za radove eksploatacije krečnjaka na lokaciji ovog površinskog kopa izradi "Studiju o proceni uticaja eksploatacije na životnu sredinu", upozna širu javnost o razmerama i kvalitetu projekta i predviđenih mera sanacije štetnih uticaja na životnu sredinu. Postupak pribavljanja odobrenja za rad na eksploataciji zahteva potpunu javnost, tako da je svaki član društvene zajednice u mogućnosti da sa svojim sugestijama utiče na kvalitet predviđenih mera sanacije i doprinese većem kvalitetu očuvanja životne sredine.

Jedan od glavnih zadataka pomenute "Studije o proceni uticaja" je identifikacija mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije prostora i zemljišta kao posledice eksploatacije krečnjaka. Ovom prilikom će bitipobrojati svi potencijalni uzročnici.

6.1.1 Uticaji Projekta na životnu sredinu u toku pripreme lokacije za eksploataciju

Uticaji na životnu sredinu kod otvaranja površinskog kopa javljaju se usled potrebe za uređenjem lokacije i po pravilu su privremenog karaktera i posledica su prisustva ljudi i mašina, kao i tehnologije i organizacije izvođenja pripremnih radova za eksploataciju krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica“ kod Ljiga.

Reljef prostora predstavlja pristupačno brdsko područje jugozapadnih obronaka Rudnika i severoistočnih padina Suvobora koji se spuštaju od severoistoka i jugozapada ka Ljiškoj kotlini i rečnoj dolini Dragobiljske reke. Najistaknutije nadmorske visine kota terena na užem prostoru su Smiljanića Brdo (493m), Golubac (462m), Mekote (426m), Kik (395m), Lisine (386m), Sajića Brdo (338m), Đurovića Glavica (310m). Prostor na kojem se planira eksploatacija „Rid“ predstavlja padine dva brda sa oštrim grebenima: Veliki Rid (330 m.n.v.) i Mali Rid (330 m.n.v.), između kojih je u centralnom delu nizak prevoj (240-250 m.n.v.). Sa južne strane i kose ovih brda su pod šumskim rastinjem. Ostali deo je ogoljen prostor sa niskim rastinjem i šibljem.

Geografski, ležište krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena „Rid-Štavica“ kod Ljiga se nalazi 13km jugoistočno od Ljiga u ataru sela Štavica, 200-700m južno od Ibarske magistrale. Prostor administrativno pripada SO Ljig i kolubarskom regionu.

Naznačeni istražni prostor je većim delom poljoprivredno zemljište (livada, pašnjak, njiva, voćnjak) 3,4,5,6 i 7 klase i šumsko zemljište 3,4,5 i 6 klase po katastru. Ali, stanje na terenu je takvo, da je zemljište budućeg površinskog kopa planinska golet, kamenjar 7 bonitetne lase i neplodno zemljište obraslo šibljem i šumsko zemljište 6 i 5 klase.

Naseljenost je na ovim prostorima vrlo neravnomerna, jer se stanovništvo uglavnom koncentriše u većim industrijskim centrima.

Relativno malobrojno lokalno stanovništvo na širem području lokaliteta „Rid-Štavica“, uglavnom se bavi individualnom poljoprivrednom proizvodnjom.

U poslednje vreme primećen je trend razvoja rudarstva, prvenstveno vezan za eksploataciju tehničkog građevinskog kamena na više lokaliteta u neposrednoj blizini.

Na eksploatacionom polju, nema infrastrukturnih objekata.

Na osnovu položaja eksploatacionog polja, može se zaključiti da prisustvo ljudi i mašina, kao i tehnologija i organizacija izvođenja pripremnih radova i svih aktivnosti koje se odvijaju prilikom otvaranja površinskog kopa, neće imati negativne posledice po životnu sredinu.

6.1.2 Moguće promene i uticaji projekta na životnu sredinu za vreme eksploatacije

Identifikacija mogućih uticaja Projekta eksploatacije krečnjaka, vrši se na bazi poznavanja karakteristika izabrane tehnologije površinske eksploatacije mineralne sirovine i poznavanja osnovnih ekoloških potencijala prostora koji se analizira.

Za procenu uticaja Projekta na životnu sredinu, potrebno je utvrditi koji se faze procesa na dobijanju i pripremi mineralne sirovine na ovom površinskom kopu odvijaju i njihov štetni uticaj na životnu sredinu (koji imaju karakter prostornog i vremenskog povećanja, koje prati tok eksploatacije).

Tabela 11. Vrste emisija u životnu sredinu u zavisnosti od procesa eksploatacije

Faze tehnološkog procesa eksploatacije	Emisije u životnu sredinu
Bušenje minskih bušotina	Prašina
	Buka
Miniranje	Seizmički efekat
	Vazdušni udar
	Razbacivanje komada stenske mase
Lomljenje negabaritnih blokova i transport na radnim etažama	Prašina
	Buka

Utovar i transport	Prašina
	Buka
Usitnjavanje (drobljenje i mlevenje) i klasiranje	Prašina
	Buka i vibracija
Utovar klasiranih frakcija	Prašina
Transport klasiranih frakcija	Prašina

6.2. Uticaj projekta na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivo buke, intenzitetvibracija, toplote i zračenja

6.2.1 Uticaj na kvalitet vazduha - emisija prašine

Eksploatacija krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica“ vršiće se sistemom radnih etaža:

- visina etaže: $h = 15 \text{ m}$
- nagib radne etaže: 75°
- nagib završne kosine: 59°

Tehnologija eksploatacije krečnjaka i jalovine je različita. Eksploatacija sirovine se sastoji se od sledećih faza:

- bušenje i miniranje,
- utovar odminiranog materijala

Eksploatacija jalovine sastojće se od:

- iskopa i
- transporta jalovine na odlagalište.

Prilikom eksploatacije mineralnih sirovina jedan od osnovnih vidova zagađivanja predstavlja aerogagađenje i to uglavnom zagađenje suspendovanim česticama, a u manjoj meri i zagađenje koje potiče od rada motora mehanizacije koja se koristi na datom kopu. Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina), identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađivanja:

- suve površine na aktivnim etažama i površinama kopa;
- trase puta za kamionski transport na površinskom kopu;
- rudarske mašine i tehnološka oprema na površinskom kopu (garnitura za bušenje, buldozer, bager, kamioni, drobilčno postrojenje).

Rad mehanizacije na površinskom kopu u toku redovne eksploatacije krečnjaka, dovešće do emisije specifičnih polutana atmosfere (Nox , CO , CO_2 , CxHx , HCHO , SO_2 , čađ) koji nastaju sagorevanjem naftnih derivata u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Prašina nastaje kao posledica rada mehanizacije na površinskom kopu i utiče samo na užu radni prostor i užu pojas oko puta duž kojeg se vrši transport.

Emisija prašine zavisi od više parametara od kojih su najbitniji, stepen vlažnosti sirovine, karakter i hrapavost radnih površina, ruže vetrova, učestalosti i brzine vazdušnog strujanja, postojanje zelenog pojasa u okruženju, broj i karakter angažovanih mašina. Prašina nosi sa sobom fizičko-hemijske karakteristike matične stene.

Intenzitet aerogagađenja zavisi od više faktora: prirodnih karakteristika stenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, primenjene tehnologije i efikasnosti primenjenog postupka za sprečavanje emitovanja prašine.

Obzirom na veliki broj prirodnih i tehnoloških faktora ukupan emisioni fon može se dati samo orijentaciono.

Prisustvo mineralne prašine u vazduhu prvenstveno zavisi od sposobnosti taloženja, koja se pokorava Štoksovom zakonu. Čestice manje od $0,1 \mu\text{m}$ imaju malu brzinu $<10^{-6} \text{ m/s}$. Osnovna odstupanja od ovog zakona nastaju prvenstveno zbog nepravilnog oblika čestica, slučajnog kretanja u vazdušnoj struji i meteoroloških prilika.

Obzirom na navedene karakteristike čestica, moguće je očekivati da čestice prašine veće od $10 \mu\text{m}$ spontano sedimentiraju, čestice od $1-10 \mu\text{m}$ sedimentuju po Štoksovom zakonu

konstantnom brzinom i duže lebde u vazduhu a čestice od 0,1-1 μm ne sedimentuju već plove u vazduhu po zakonu Braunovog kretanja i imaju sposobnost difuzije sličnu gasovima.

Kada je transport kamionima u pitanju, neophodno je voditi računa da se brzina kretanja kamiona mora ograničiti na maksimum 25km/h na pristupnim saobraćajnicama, pre uključenja na magistralni put. U cilju sprečavanja aerozagađenja, kamionske sanduke je potrebno prekrivati ceradom.

6.2.1.1 Emisije prašine od opreme koja se koristi na površinskom kopu

U toku eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu korišće se sledeća oprema: bušilica, buldozeri, hidraulični bageri, drobilno postrojenje, utovarač i kamion. Navedena oprema je poznatih svetskih proizvođača rudarske i građevinske opreme, tako da se radi o savremenim mašinama koje su prošle veoma stroge tehničko-tehnološke testove (po svetskim normama).

Projektovani kapacitet površinskog kopa koji se postiže na relativno uskom prostoru, sa malim brojem mašina u radu, imaće uticaj koji se odnosi isključivo na radni prostor i na zdravlje rukovaoca rudarskih mašina, ali u granicama dozvoljenog opsega. To podrazumeva da rukovaoci moraju da poštuju mere zaštite na radu.

Na površinskom kopu „Rid-Štavica” ne očekuje se veća emisija prašine imajući u vidu predviđene mere zaštite i konfiguraciju tla.

Prskanje transportnih puteva u cilju obaranja prašine

Pri utovaru jalovine i kod kretanja kamiona transportnim putevima dolazi do zaprašenosti vazduha, uglavnom u letnjem periodu. Da bi se sprečilo podizanje prašine sa saobraćajnica mora se obezbediti njihovo kvašenje. Kvašenje će se vršiti u letnjim sušnim periodima, autocisternom snabdevenom pumpom i prskalicama.

6.2.1.2 Uticaj izduvnih gasova

Karakteristika radnih mašina na površinskim kopovima, sa aspekta emisije zagađujućih materija, je da su to tačkasti izvori (bušilica) i linijski (kamioni), relativno malog kapaciteta zagađujućih materija.

Zagađujuće materije koje se nalaze u izduvnim gasovima mogu se podeliti na primarne i sekundarne. Primarne nastaju pri samom procesu sagorevanja goriva, dok sekundarne nastaju u atmosferi, transformacijom primarnih zagađujućih materija usled hemijskih i fotohemijskih reakcija, u sekundarne zagađujuće materije.

Osnovni produkti sagorevanja fosilnih goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem su ugljendioksid i vodena para. Međutim neefikasnost motora i visoke radne temperature proizvode i mnoge druge gasove. Najznačajnije zagađujuće materije – nus proizvodi motora sa unutrašnjim sagorevanjem su oksidi azota, ugljovodonici, ugljenmonoksid, sumpordioksid, čađ, aldehidi, kao i sekundarni polutanti koji nastaju u atmosferi nakon njihovog emitovanja.

Analizom zagađivanja vazduha izduvnim gasovima iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem, identifikovani su sledeći potencijalni izvori:

- bušilica;
- bager;
- utovarač;
- kamioni

Količina emisije zagađujućih materija zavisi od različitih faktora. Za pojedinačnu mašinu emisija zavisi od sledećih faktora:

- vrste i snage motora;
- vrste i sastava goriva;
- sadržaja sumpora u dizel gorivu (ima značajan uticaj na koncentraciju SO_2);
- nivoa održavanja motora;
- temperature motora (hladan motor radi sa manjim stepenom iskorišćenja);
- starosti motora.

Tehnologija smanjenja emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem se stalno poboljšava. Za površinski kop emisija zavisi još i od:

- broja radnih mašina i kamiona.
- režima rada.
- karakteristika puta.

U toku eksploatacije dolazi do oslobađanja štetnih gasova koji nastaju kao produkti sagorevanja dizel goriva. Mašine na dizel motore ispuštaju CO, CO₂, NO₂ i akrolein kao štetne gasove. Količine izduvnih gasova su male, a raznosi ih vetar.

Polje koncentracije gasovitih polutanata oko izvora emisije (mašine) određuje se na osnovu modela rasejavanja štetnosti. Međutim obzirom da se radi o malim emisijama, određivanje polja koncentracije gasova nema praktičnog značaja, jer ne izlaze izvan radne sredine.

6.2.1.3 Uticaj gasova od miniranja

Bušačko-minerski radovi čine osnovni tehnološki proces eksploatacije krečnjaka. Zbog parametara čvrstoće materijala koji se otkopava nije moguće primeniti direktno otkopavanje, tako da je neophodna primena bušačko-minerskih radova da bi se izvršila predhodna fragmentacija materijala. Projektovani parametri bušenja i miniranja moraju zadovolje potreban kapacitet, granulometrijski sastav i tehničke karakteristike utovarno-transportne opreme, da omoguće bezbedan rad na površinskom kopu i minimalni uticaj na okruženje površinskog kopa. Pojava prašine je izvesna pri izvođenju bušačkih radova i miniranju u zonama eksploatacije i otvaranjaetaža. Povećana količina prašine u vazduhu koja će se pojaviti usled uklanjanja jalovinskog materijala pri miniranju je ograničenog vremenskog trajanja i zone rasprostiranja. Dosadašnja iskustva i pokazatelji kod ovakvog načina eksploatacije pokazuju da je pojava prašine i gasova u smislu trajnog zagađivanja vazduha takva da nije neophodno preduzimati posebne mere zaštite vazduha (pored već predviđenih). Takođe poznati parametri, na osnovu dosadašnjeg iskustva, ukazuju da se nivo opšteg zagađenja vazduha kreće u granicama dozvoljenog za radnu sredinu. Moguća zagađenja se javljaju do maksimalno 100 m oko opreme u radu, a nikako kao opšte zagađenje koje se rasprostire van granica kopa.

Emisija polutanata (gasova) nastalih od eksplozivnih sredstava prilikom miniranja, po količini upotrijebljenih sredstava, kao i učestalosti nastajanja, ne mogu imati štetan uticaj na kvalitet vazduha u zoni kamenoloma, a ni u bližoj ili široj okolini.

6.2.2 Uticaj projekta na kvalitet voda

Značajan uticaj na hidrološke karakteristike ležišta u regionalnom smislu, predstavlja formiranje klisurske doline reke Dragobilj i bezimenih povremenih pritoka. Pored pomenutog stalnog vodotoka mali je i broj povremenih tokova koji neposredno dreniraju šire područje ležišta posebno sa južne strane.

Relativna visinska razlika najniže za sada planirane referentne kote eksploatacije, odnosno najnižeg nivoa eksploatacije na koti 280 m i klisurske doline reke Dragobilj iznosi oko 70 m.

Dolina dela klisure reke Dragobilj, čiji je pravac toka generalno jugzapad-severoistok nalazi se severozapadno od istraživanog ležišta na udaljenosti od 200m. U okviru bazičnog masiva „Rid-Štavica“, gde se nalazi i istraživano ležište, izdvojen je samo pukotinski tip izdani. Izdvojena je zona po vertikali sa gravitacionim kretanjem podzemnih voda, odnosno u relativnim hidrogeološkim odnosima, t.z. "suva zona".

Istraživano ležište odnosno ceo kompleks stena na širem području „Rid-Štavica“ nalazi se znatno iznad lokalnog erozionog bazisa u takozvanoj hidrološkoj zoni sa gravitacionim dreniranjem duž ruptura različitih veličina i prostornih orijentacija sa izraženim mehaničkim diskontinuitetima preko 70 metara.

Nivo podzemne vode u okviru masiva na kome je istraživano ležište u direktnoj je zavisnosti od režima atmosferskih voda. Odnosno u analizi režima i bilansa podzemnih voda

najznačajnija je infiltracija od padavina, koja prema podacima za terene u karbonatima Srbije, iznosi preko 75%. Preostale količine atmosferskih voda odlaze na evaloraciju i evalotranspiraciju.

U konkretnom slučaju, drobljenje kamena, a na osnovu analiziranog tehnološkog postupka i korišćene opreme, moguće je doći do zaključaka:

- sirovina koja se drobi ne sadrži opasne materije,
- jedine materije koje spadaju u grupu opasnih materija, a prisutne su u drobilicom postrojenju su ulja za podmazivanje i hidraulično ulje.

Na osnovu prethodno navedenog uočljivo je da se identifikacija mogućih opasnosti koje mogu uticati na kvalitet voda, svodi na razmatranje verovatnoće akcidentno prisutnog ulja za podmazivanje i hidrauličnog ulja kod drobilice prilikom punjenja rezervoara hidraulične pumpe i verovatnoće oštećenja rezervoara.

U cilju sprečavanja prosipanja hidrauličnog ulja pri punjenju, kao i pri pražnjenju kod izmene ulja potrebno je obezbediti metalnu posudu koju treba podmetnuti na mesto punjenja kako bi prihvatila eventualno prosuto ulje.

U eksploatacionom procesu tehnoloških otpadnih voda nema.

6.2.3 Uticaj projekta na kvalitet zemljišta i morfologiju terena

Svi površinski kopovi su veliki potrošači zemljišta, jer površinskom eksploatacijom mineralnih sirovina dolazi do izmene pedoloških karakteristika zemljišta, uklanjanjem vegetacije i skidanjem humusnog sloja zemljišta s matičnog supstrata. Zemljišni sloj se trajno ili privremeno devastira i na taj način isključuje iz osnovne funkcije. Zemljište spada u prirodne iscrpljive, uslovno ne obnovljive resurse. Kao prirodan resurs ima značajnu ulogu, naročito kao poljoprivredno i šumsko zemljište.

Najznačajniji negativni uticaj eksploatacije krečnjaka je trajna izmena morfologije terena, otvaranje prostora i degradacija zemljišta. Trajna izmena morfologije terena je neminovna posledica površinske eksploatacije.

Pri vršenju eksploatacionih radova unutar lokacije samog površinskog kopa doći će do trajne degradacije ovog prostora. Formiranjem eksploatacionih etaža doći će do promena u lokalnoj topografiji.

U fazi projektovanja površinskog kopa izvršeno je ispitivanje geoloških karakteristika ležišta i urađena je analiza stabilnosti radnih i završnih kosina. Način rada, formiranje etaža i napredovanje površinskog kopa je projektovano na način koji neće usloviti pojavu nestabilnosti terena i urušavanje etaža.

Emisija štetnih uticaja na zemljište može biti: degradacija površinskog sloja zemljišta i humusnog pokrivača, taloženje prašine, taloženje otpadnih čvrstih čestica i otpadnih čvrstih materija, otpadna ulja, maziva i sl., tehničke i otpadne vode, uticaj na rastinje na površini terena, narušavanje prirodnog ambijenta.

Što se tiče emisije štetnih uticaja na zemljište i to taloženja prašine, taloženje otpadnih čvrstih čestica i otpadnih čvrstih materija, otpadna ulja, maziva i sl., tehničke i otpadne vode, primeniće se mere.

Tehnologija eksploatacije, razvoj etaža i napredovanje površinskog kopa je projektovan na način da radne aktivnosti neće izazvati pojavu nestabilnosti terena i etaža.

Po završetku eksploatacije Nosilac Projekta će izvršiti rekultivaciju terena koja obuhvata tehničku i biološku rekultivaciju, čime će se degradirana površina i zemljište vratiti najpribližnije prethodnoj nameni.

Na osnovu iznetog procenjujemo da eksploatacija krečnjaka utiče uglavnom na mehaničko onečišćenje zemljišta promenom predela, pejsaža i biodiverziteta, čije se posledice relativno jednostavno mogu otkloniti postupnom rekultivacijom površinskog kopa.

Ovi uticaji mogu se značajno smanjiti i ublažiti nabavkom adekvatne opreme za monitoring i uvođenjem savremene tehnološke opreme.

Promena kvaliteta zemljišta u slučaju eventualnog akcidenta – kontaminacije naftnim derivatima, desila bi se u manjem obimu i na manjoj površini i nakon toga bi usledila obavezno uklanjanje kontaminiranog zemljišta i sprovođenje postupka sanacije (bioremedijacije ili dr. u zavisnosti od vrste akcidenta).

6.2.4 Uticaj buke

Buka je neprijatan i neželjan zvuk. Ona negativno utiče na ljude; oštećuje sluh, a duža izloženost utiče i na mentalno zdravlje. Značajno povećanje rizika od trajnog oštećenja sluha nastaje pri profesionalnom izlaganju buci, nivoa većeg od 85 dBA.

6.2.4.1 Buka na površinskom kopu

Upotreba rudarskih mašina na površinskom kopu može izazvati emisiju buke. Rudarske mašine i oprema mogu se podeliti u dve osnovne grupe:

-pokretni izvori buke (kamioni, buldožer, bager, utovarači i sl.);

-stacionarni izvori buke (kompresori, čekić za bušenje minskih rupa ili razbijanje vangabarita i slična oprema).

Buka i vibracije uglavnom deluju samo na zaposleno osoblje koje je dužno da nosi zaštitnu opremu koja ublažava dejstvo buke. Buku proizvode motori rudarskih mašina u radu, bilo da se radi o bušilici ili bageru, utovarivaču ili buldozeru i ona je stalni pratilac ovih radova.

Sistem eksploatacije na površinskom kopu je takav da se buka javlja pri radu mašina, ali i pri miniranju koje daje jake efekte u blizini izvora nastajanja, ali je kratkotrajnog – impulsnog dejstva. Sam položaj kopa prema putu (kao jedinom mestu na kome može biti ljudi) je takav da se buka ne može širiti direktno prema putu, jer je mesto miniranja uvek zaklonjeno samim krečnjačkim masivom i buka je usmerena u visinu, jer se odbija o bokove površinskog kopa.

Na osnovu navedenog može se pretpostaviti da buka generisana od mašina angažovanih u toku radnog procesa na površinskom kopu neće imati bitan negativni uticaj na životnu sredinu.

Tabela 12. Granične vrednosti indikatora buke

zona	Namena prostora	Nivo buke dB (A)	
		Za dan i veče	Za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, veliki parkovi, kulturno-istorijski lokaliteti.	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko stambena područja, dečija igrališta.	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Granične vrednosti indikatora buke po zonama, zavisno od njihove namene, prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (“Sl. glasnik RS”, br 75/2010) date su u gornjoj tabeli. (Napomena: Kao dan je definisano vreme od 6:00 – 18:00 , veče 18:00-22:00 a kao noć vreme od 22:00 - 6:00)

Kada se razmatra buka od teških mašina, merodavni nivo buke za jednu mašinu ili postrojenje, proračuni su pokazali:

Nivo buke od buldozera

Rastojanje(m)	10	25	50	75	100	200
Leq dB(A)	105	73,5	67,4	63,8	61,3	55,2

Nivo buke od utovarivača

Rastojanje(m)	10	25	50	75	100	200
Leq dB(A)	110	72,5	66,3	62,7	60,2	54,2

Nivo buke od bušilice

Rastojanje(m)	10	25	50	75	100	200
Leq dB(A)	98,3	84,5	78,4	74,8	72,3	66,4

Nivo buke od drobilice

Rastojanje(m)	10	25	50	75	100	200
Leq dB(A)	110	94,5	88,4	84,8	76,8	70,7

Treba napomenuti da će površinski kop „Rid-Štavica” raditi u jednoj smeni, a da su najbliže kuće udaljene oko 180 metara.

6.2.5 Uticaj miniranja

Na površinskom kopu „Rid-Štavica” primeniće se sistem eksploatacije koji obuhvata između ostalog i bušenje i miniranje.

Zbog parametara čvrstoće materijala koji se otkopava nije moguće primeniti direktno otkopavanje, tako da je neophodna primena bušačko-minerskih radova da bi se izvršila predhodna fragmentacija materijala.

Iskorišćenje energije eksplozije kod miniranja je u velikoj zavisnosti od izbora najpovoljnije vrste eksploziva. Otkopavanje krečnjaka obavljaće se metodom bušačko-minerskih radova.

Miniranje na površinskom kopu krečnjaka „Rid-Štavica” izvodilo bi se u serijama. Projektovani parametri bušenja i miniranja moraju da zadovolje potreban kapacitet, granulometrijski sastav i tehničke karakteristike utovarno-transportne opreme, da omoguće bezbedan rad na površinskom kopu i minimalni uticaj na okruženje površinskog kopa.

Određivanje sigurnosnih rastojanja i zaštita okoline pri miniranju odnosi se na:

- dejtvo seizmičkih potresa i zaštita objekata od potresa
- dejtvo vazdušnih udarnih talasa
- zonu razletanja komada pri miniranju
- određivanje gasoопасne zone

6.2.5.1 Dejtvo seizmičkih potresa i zaštita objekata od potresa

Nasuprot zemljotresa koji su štetni pri 7°, jako štetni pri 8°, katastrofalni pri 9° itd. pri miniranju i kod nižih potresa, prvenstveno zbog učestalosti, može doći do znatnih oštećenja naoblžnjim objektima.

Uzrok vibracija tla pri miniranju je udar sabijenih i vrelih gasova o zid bušotine u kojoj je došlo do detonacije. Taj udar izaziva kretanje čestica stene koje se prenosi na susednu česticu udaljeniju od žarišta eksplozije, nastavljajući takvo kretanje.

Zona oko same bušotine, gde se materijal intenzivno drobi, naziva se zona intenzivnog drobljenja. Nakon zone drobljenja sledi zona stvaranja pukotina i na kraju zona u kojoj se šire samo elastične deformacije, koje imaju prostorni karakter i prenose se na sve strane, na relativno velike udaljenosti.

Uzimajući u obzir položaj ovog površinskog kopa kao i njegovo okruženje, a uzevši u obzir i maksimalnu količinu eksploziva koja se jednovremeno inicira, možemo zaključiti da ne postoji opasnost od štetnih seizmičkih efekata miniranja.

Određivanje stepena seizmičkog intenziteta empiriskim putem može da bude samo orijentacionog karaktera, jer su faktori koji utiču na intenzitet potresa usled miniranja mnogobrojni i različiti, pa se zbog toga ne mogu detaljno predvideti. Zbog toga intenzitet potresa treba određivati instrumentalno IN SITU.

Zaštita objekata od potresa sprovodi se ograničavanjem količine eksploziva koja inicira u jednom vremenskom trenutku (intervalu), pri čemu vremenski interval ne sme biti kraći od 10 ms. Količina eksploziva koja se sme istovremeno inicirati određuje se na bazi brzine oscilovanja tla na mestu objekata koji se štite do nivoa koju objekti mogu da podnesu, i njihovog rastojanja od mesta miniranja. Najmanja brzina oscilovanja tla koje objekti svih vrsta (sem istorijskih spomenika) mogu da podnesu prema standardima u svetu, iznosi 5 mm/s.

Pošto se ne poznaje zakon oscilovanja tla oko ovog površinskog kopa, za kontrolu potresa se usvaja USA-OSM standard, preko dozvoljenih redukovanih rastojanja kojim se brzina oscilovanja ograničava na oko 5 mm/s, i koji iznosi:

Tabela 13. Dozvoljena redukovana rastojanja

Rastojanje objekata od mesta miniranja L (m)	Dozvoljeno redukovano rastojanje R _{red} (m)
0-100	23
100-1500	25
>1500	30

Količina eksploziva koji se sme istovremeno inicirati može da se odredi po izrazu:

$$q_i = \left(\frac{L}{R_{red}} \right)^2 (kg)$$

Količina eksploziva koja se sme istovremeno inicirati za zaštitu stambenih objekata na rastojanju 50-250 m iznosi:

Tabela 14. Dozvoljene količine eksploziva po jednom intervalu

Rastojanje do objekta L(m)	Redukovano rastojanje R _{red} (m)	Dozvoljena količina eksploziva po jednom intervalu usporenjaqi (kg)
50	23	4,7
100	23	18,9
150	25	36
200	25	64
250	25	100

Projektom je predviđeno razdvojeno minsko punjenje, gde je maksimalna količina eksploziva inicirana u jednom vremenskom periodu od 27 kg eksploziva.

6.2.5.2 Dejstvo vazdušnih udarnih talasa

Efekti vazdušnog udara manifestuju se na objektima tako što pri pritiscima većim od 0.1 kPa dolazi do zvečanja prozorskog stakla, pri pritisku 0.2-0.3 kPa dolazi do prskanja lošije učvršćenih okana, a pri pritisku od 1.0 kPa dolazi do prskanja i dobro učvršćenih prozora, dok se pri pritisku 2.0-3.0 kPa javlja i prskanje maltera na zgradama. Efekti dejstva udarnog talasa na ljude i životinje kao i na biljke je ugrožavajuće ako je vazdušni pritisak udarnog talasa oko 0,02 MPa.

Zaštita objekata i ljudi od vazdušnih udara, sprovodi se ograničavanjem ukupne količine eksploziva koja se koristi u jednom miniranju (jednom minskom polju). Zaštita od vazdušnih udara propisana je članovima 113 - 115 "Pravilnika o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu".

Sigurnosno rastojanje od dejstva vazdušnih udarnih talasa je :

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

gde su : k_v i K_v - koeficijenti proporcionalnosti, čija vrednost zavisi od uslova smeštaja i količine eksplozivnog punjenja pri miniranju

r_v - sigurnosno rastojanje, m

Q - količina eksploziva, kg.

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

$$r_v = 10 \cdot \sqrt[3]{2.097} = 128 \text{ m}$$

Dejstvo vazdušnog udara na lokaciji ovog površinskog kopa ne ugrožava bezbednost niti utiče na objekte i ljude.

6.2.5.3 Zona razletanja komada pri miniranju

Jedna od pratećih manifestacija prilikom izvođenja minerski radova je i razletanje komada stena i materijala i njihovo dejstvo na okolinu. Zaštita od letećih komada stene ogleda se u tome da se definiše maksimalan očekivani domet letećih komada stene, od mesta miniranja u pravcu dejstva minskih punjenja, unutar kojeg treba preduzeti određene mere zaštite. Ljudi unutar te zone za vreme miniranja moraju da budu u dovoljno sigurnim zaklonima, a oprema koja može biti oštećena treba da se ukloni najmanje na polovini tog rastojanja, ili da se zaštiti dovoljno sigurnim pokrivkama ili zaklonima.

Radi zaštite okoline od navedenog dejstva neophodno je definisati radijus zone razletanja komada materijala. Njega je moguće definisati sa relativnom tačnošću, jer on prvenstveno zavisi od geoloških, zatim minerskih parametara, morfologije terena i niza drugih okolnosti često slučajnog karaktera.

Daljina razbacivanja komada pri miniranju može se odrediti po formuli:

$$L = 253 \cdot n^{3/4} \cdot \sqrt[3]{W}$$

gde je

n - pokazatelj dejstva eksplozije,

W - linija najmanjeg otpora, m.

$L = 165 \text{ m}$

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

Prilikom izvođenja miniranja zona u radijusu od 364 m mora biti u potpunosti obezbeđena tako da apsolutno nije dozvoljeno nikakvo prisustvo ljudi osim stručnih lica sa površinskog kopa koji izvođe miniranje. Svi radnici moraju biti u skloništima a ostali moraju biti udaljeni iz zone razletanja komada. Dobijena vrednost se odnosi na rastojanje u smeru orijentacije bušotina, dok su rastojanja u smeru iza bušotina nekoliko puta manja.

6.2.5.4 Radijus gasoopasne zone

Radijus gasoopasne zone (r_g) usled miniranja se računa prema dopuštenoj koncentraciji štetnih gasova (preračunato na CO) na granici opasne zone i proračunom on iznosi 175 m.

Za određivanje radijusa gasoopasne zone treba poznavati klimatske prilike na mestu eksplozije (pravac i brzinu vetra). Pri oromeni pravca vetra vreme miniranja r_g u pravcu vetra treba povećati 2 puta. Proračuni dati prethodnim obrazcima proveriće se tokom izvođenja radova merenjem na licu mesta.

6.2.6 Elektromagnetna zračenja

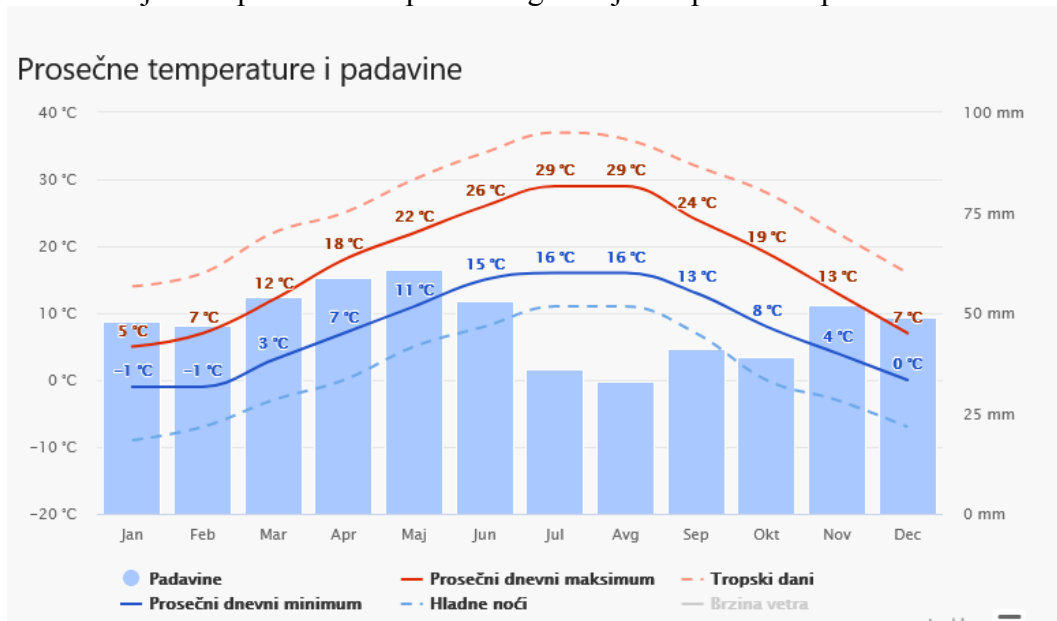
Elektromagnetna zračenja nisu prisutna na samom površinskom kopu, jer nema mogućih izvora nastajanja i mogu se očekivati jedino u pogonu prerade od elektromotora koji su zaštićeni i postavljeni prema propisima.

6.3. Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Menjanje topografskih karakteristika na eksploatacionoj površini kamenoloma, uticaće na lokalne mikroklimatske prilike, samo na prostoru kamenoloma.

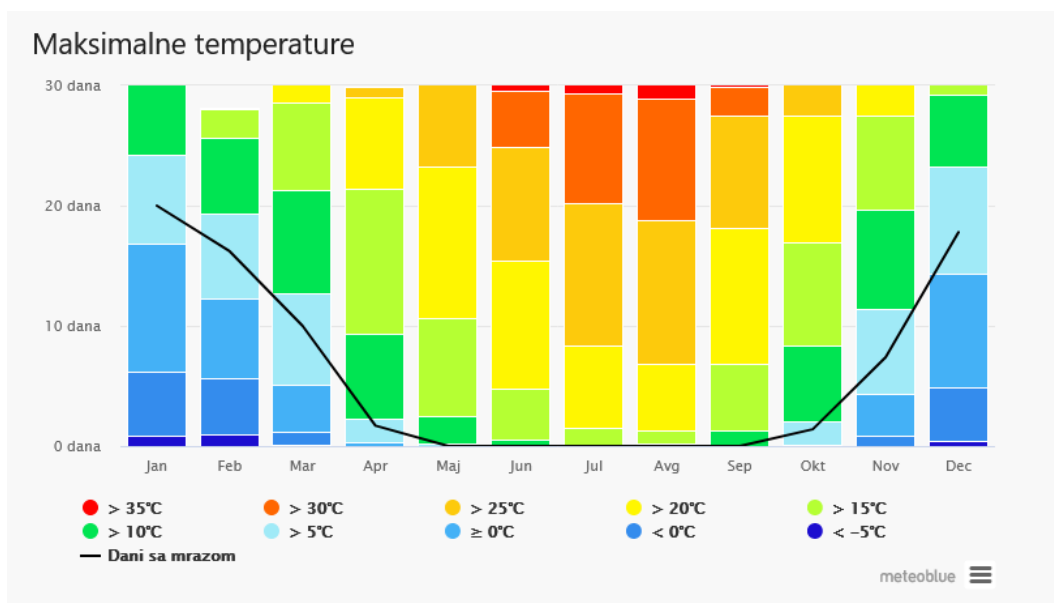
Klimatske prilike koje vladaju na užem i širem prostoru ležišta su povoljne. Klima područja je umereno-kontinentalna. Srednja godišnja temperatura vazduha varira od 11,5°C (na 250 m.n.v.) preko 10°C (na 500 m.n.v.) Srednja godišnja temperatura vazduha je 10°C. Juli je najtopliji mesec, a januar najhladniji. Jesen je toplija od proleća u proseku za 1°C. Apsolutni maksimum je 38,8°C.

U narednoj tabeli prikazane su prosečne godišnje temperature i padavine.



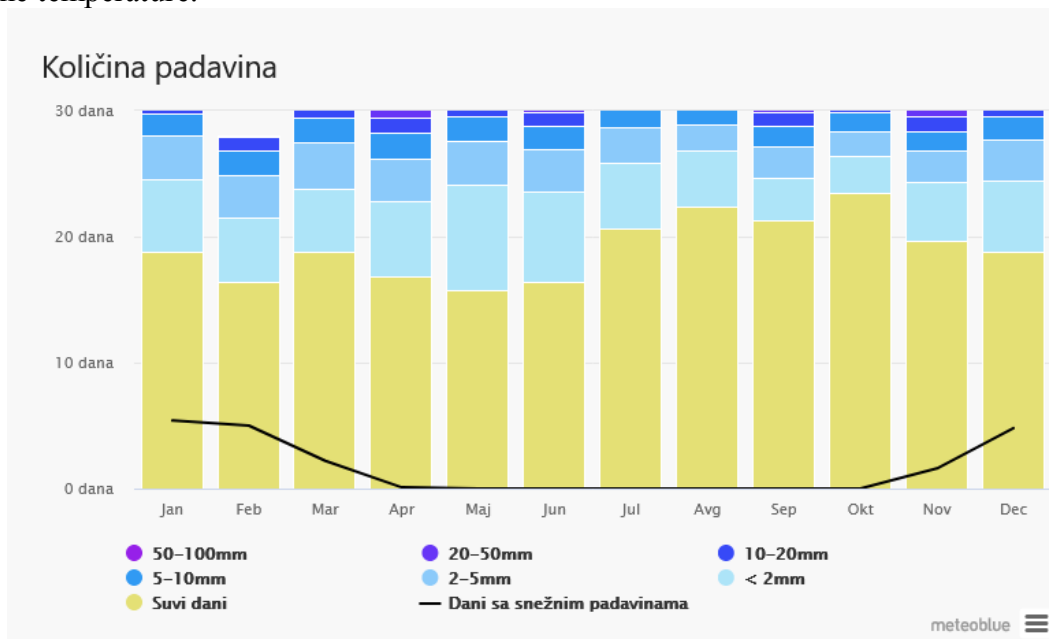
Slika 10. Prosečne godišnje temperature i padavine

"Prosečni dnevni maksimum" (puna crvena linija) prikazuje prosečnu dnevnu vrednost svakog meseca za Ljig. Isto tako, "prosečni dnevni minimum" (puna plava linija) prikazuje prosečnu dnevnu minimalnu temperaturu. Tropski dani ili ledene noći (isprekidana crvena i plava linija) prikazuju srednju vrednost najtoplijeg dana i najhladnije noći svakog meseca u poslednjih 30 godina.



Slika 11. Maksimalne temperature- Ljig

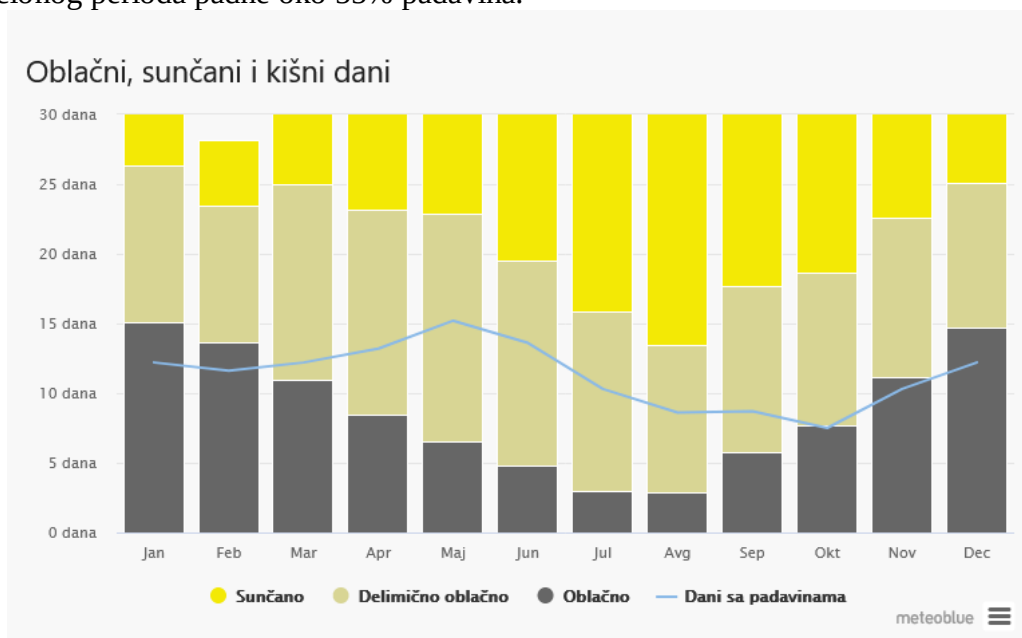
Dijagram maksimalne temperature za Ljig prikazuje koliko dana u mesecu dostigne određene temperature.



Slika 12. Količina padavina u- Ljigu

Dijagram količine padavina za Ljig prikazuje koliko dana u mesecu su određene vrednosti padavina dostignute.

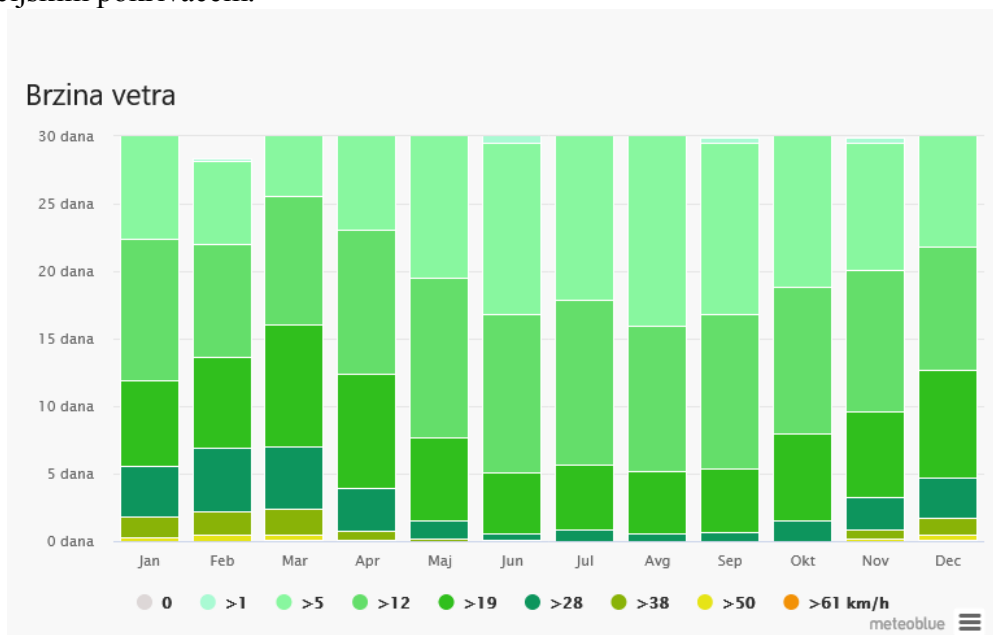
Srednja godišnja visina padavina je od 788mm (300 m.n.v.), preko 850 mm (na nadmorskoj visini 500 m). Na ostalom višem delu područja padne oko 900 mm padavina. Najviše padavina padne u periodu april-juni, a najmanje u oktobru. Zima je najsušnije godišnje doba, u toku nje padne svega 22% padavina. Najkišoviti meseci su maj i jun, a u toku vegetacionog perioda padne oko 55% padavina.



Slika 13. Oblačni, sunčani i kišni dani u Ljigu

Ovaj dijagram prikazuje mesečne vrednosti sunčanih, delimično oblačnih, oblačnih i kišnih dana. Dani sa oblačnošću manjom od 20% se smatraju sunčanim, od 20-80% kao delimično oblačni, a sa oblačnošću većom od 80% kao oblačni. Opisani klimatski uslovi omogućavaju eksploataciju skoro preko cele godine, isključujući periode sa ekstremnim vremenskim prilikama u zimskom periodu, tj. 10 meseci u toku godine.

Na razvijenijim površinama kamenoloma temperaturne razlike biće nešto veće u toku dana i godine zbog uklanjanja vegetacionog pokrivača. Vetrovi će imati nešto veća turbulentna strujanja, zbog promene nagiba terena i formiranja etaža. Na radnim površinama površinskog kopa uticaj atmosferskih padavina imaće veći efekat spiranja, nego na površinama sa vegetacijskim pokrivačem.

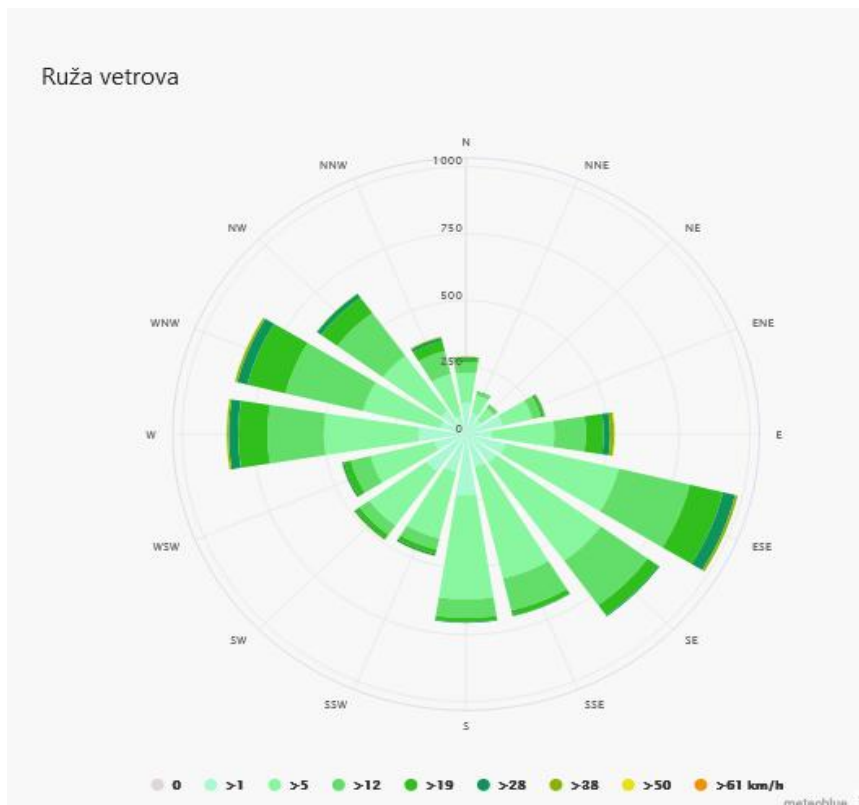


Slika 14. Brzina vetra u Ljigu

Dijagram za Ljig prikazuje dane po mesecima za vreme kojih vetar dostiže određenu brzinu.

Vetrovi na području nisu izraženi.

Preovlađuju severni, jugoistočni i istočni vetrovi. Srednje brzine iznose 1,7-2,6 m/s, a maksimalne brzine od 13,8-20,7m/s i javljaju se kod južnih, jugoistočnih i jugozapadnih vetrova.



Slika 15. Ruža vetrova za područje Ljiga

Ruža vetrova za Ljig prikazuje koliko sati u godini vetar duva iz pojedinih pravaca. Na primer JZ: Vetar duva iz pravca Jugo-Zapada (JZ) ka Severo-Istoku (SI).

Prema tome, razlike svih mikroklimatskih elemenata će biti neznatno povećane na eksploatacionoj površini kamenoloma, bez bilo kakvog uicaja na klimatske faktore samog područja (ružu vetrova, temperaturu, vlažnost i sl.). Mikroklimatske promene će biti samo lokalnog karaktera na prostoru površinskog kopa.

6.4. Uticaj na ekosistem

Ljudske aktivnosti utiču na biodiverzitet i prirodu u celini, uzrokujući različite forme promena koje se ispoljavaju kroz njegovu degradaciju i destrukciju. Ovi uticaji, odnosno pretnje biodiverzitetu, geodiverzitetu, prirodnom i kulturnom nasleđu se ispoljavaju kroz:

Destrukciju staništa;

- Zagađivanje medijuma životne sredine (vazduh, voda, zemljište);
- Poremećaje prirodnih uslova koje izazivaju buka, lov, požari, poplave, turizam;
- Nekontrolisano unošenje stranih vrsta u prirodne ekosisteme

Efekti ovih uticaja su sedeći:

- Gubitak biodiverziteta i geodiverziteta;
- Degradacija ekosistema, poremećaji trofičkih odnosa i protoka energije;
- Pad kapaciteta životne sredine;
- Destrukcija prirodnog i kulturnog nasleđa

Niže životne forme (beskičmenjaci) i ptice će uglavnom ostati na prostoru kamenoloma dok ne budu izmenjeni ekološki uslovi (uklanjanje vegetacije skidanjem otkrivke). Prilikom eksploatacije i prerade kamena emitovaće se relativno mala količina kamene prašine, koja neće značajnije negativno uticati na biljni i životinjski svet, njihovu egzistenciju, prirast biomase i strukturu zajednica. Prašina će uglavnom završiti na zemljištu i to tako, što će jedan deo odmah dospeti do tla, a drugi će se zadržati na vegetaciji do prvih padavina.

Uništavanje flore i faune ocenjeno je kao srednje s obzirom da površina kopa nije velika i da se radi o već osiromašenim šumskim ekosistemima usled antropogenih uticaja kao što su npr. seča šume, lov, javni saobraćaj i sl. Primenom mera ublažavanja i zaštite životne sredine, potencijalni uticaji aktivnosti i radova napredmetnom kamenolomu i na ekosistem u celini, će se maksimalno umanjiti.

6.5. Uticaj na stanovništvo, naseljenost, koncentracije i migracije

Područje ležišta je ruralno tipično seosko naselje.

Veća koncentracija stanovništva su zaseok, jugoistočno i severno od budućeg kopa.

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

Na osnovu detaljnog ispitivanja, a uzimajući u obzir okruženje i naseljenost, može se reći da rad kamenoloma neće imati značajne negativne efekte na okolno stanovništvo. Takva procena utemeljena je na osnovu godišnjeg obima proizvodnje, tehničko-tehnološkog procesa rada, konfiguracije terena i mera koje će biti preduzete na smanjenju uticaja usled izvođenja predloženog projekta.

Realizacija Projekta neće usloviti značajne migracije i raseljavanje, a može delimično ublažiti negativne efekte kroz zapošljavanje stanovništva u uslužnim delatnostima, za potrebe rada kamenoloma. Prema svom obimu i dužini trajanja, projekat neće značajnije uticati na socijalnu strukturu stanovništva. Prema svim pokazateljima, postojanje ovog projekta na lokalitetu može doprineti poboljšanju socijalnih uslova u smislu neznatno povećanog zapošljavanja što nije veliki doprinos, ali se otvara moćućnost delovanja i na pratećim

aktivnostima koje su prisutne kada se radi o poboljšanju uslova i strukture života stanovništva područja.

6.6. Namena i korišćenje površina i komunalne infrastrukture

Ležište krečnjaka „Rid-Štavica“ se nalazi u ataru sela Štavica, koje je od Ljiga udaljeno 13km. Zahvata padine dva brda Malog i Velikog Rida. Odlikuje se veoma povoljnim geografskim položajem i izvanrednim komunikacionim uslovima, jer se nalazi 200-700m južno od Ibarske magistrale. Prostor administrativno pripada SO Ljig i kolubarskom regionu

Nasutim putem dužine od 200 m je vezano za Ibarsku magistralu Beograd-Ljig-Čačak. Od Ljiga udaljen je (13km), Gornjeg Milanovca (25km), Čačka (40km), Beograda (90km). Najbliža utovarna železnička stanica je Lajkovac, udaljena 30km.

Imajući u vidu sve prethodno navedeno, može se konstatovati da su saobraćajne veze i uslovi transporta sa ove lokalnosti povoljni. Nosilac projekta je dužan da uskladi organizaciju rada kamenoloma sa potrebama kako okruženja tako i stanovništva.

6.7. Uticaji na zdravlje i kvalitet života stanovništva u okruženju predmetnog projekta

Stanovništvo neće biti ugroženo redovnom eksploatacijom, odnosno razletanjem komada, seizmičkim uticajima, udarnim talasom, pa ni emitovanim gasovima. Emisija prašine će biti suzbijana orošavanjem, pa se ne očekuje prekoračenje graničnih vrednosti.

Povremeni uticaj prašine i uticaj miniranja moraju se svesti na najmanju moguću meru primenom projektovanih mera zaštite.

Sam površinski kop neće predstavljati značajan faktor ugrožavanja zdravlja i kvaliteta života stanovništva. Saobraćaj dovodi do emisija buke, prašine i opterećuje saobraćajnicu po kojoj se kreću transportna vozila. Da bi se minimizirale negativne posledice sa ovog aspekta, nosiocu Projekta će se propisati da sanduci kamiona pri transportu moraju biti pokriveni ciradom, da vozila moraju ispunjavati standarde po pitanju emisija buke i aero zagađenja, te da brzina kretanja kroz naseljeno mesto mora biti prilagođena uslovima (maksimalna brzina 40 km/h).

6.8. Uticaj na pejzažne karakteristike područja

Formiranje eksploatacionog polja i svi prateći radovi i oprema na površinskom kopu imaće veliki uticaj na vizuelne karakteristike predela (odstranjivanje prirodnih karakteristika-promena topografije terena, unos strogih geometrijskih formi i dr.). Pejzažne promene koje će nastajati sukcesivno, neće značajno uticati na umanjenu vrednost pejzaža. Po završetku eksploatacionih radova, izvođenjem rekultivacije, tehnogene površine će biti vizuelno i pejzažno uklopljene u izgled šire okoline.

6.9. Ostali uticaji

6.9.1 Stvaranje otpada, skladištenje i njegovo uklanjanje

Komunalni otpad vezan za prisustvo radnika, prikupljaće se u posebnim kontejnerima i potrebnom dinamikom prazniti od strane nadležnog javno komunalnog preduzeća.

Opasan otpad u vidu istrošenog ulja, će se privremeno skladištiti u kontejnerima, na vodonepropusnoj natkrivenoj podlozi, do preuzimanja i zbrinjavanja od strane ovlašćenog operatera koji poseduje dozvolu za sakupljanje/ili tretman opasnog otpada.

Neutrošeni eksploziv, eksplozivna sredstva i ambalaža, odmah nakon miniranja, vraćaće se dobavljaču.

6.9.2 Uticaji usled eksplozije, požara i opasnih materija

Uticaj usled eksplozije, požara i opasnih materija mogući su isključivo u akcidentnim situacijama, koje se isključuju striktnom primenom predviđenih tehničkih mera zaštite. Prilikom radova miniranja, pored buke javljaju se i oscilacije tla izazvane miniranjem. Može se proceniti da dejstvo seizmičkih talasa koji nastaju prilikom miniranja neće ugroziti objekte infrastrukture na površinskom kopu, dok su drugi najbliži objekti namenjeni stanovanju nalaze na rastojanju od oko 180 m od kopa.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Pojam udes i akcident definiše se kao nekontrolisani događaj nastao prilikom procesa proizvodnje, transporta ili skladištenja, u kojem je došlo do oslobađanja određenih količina hemijskih opasnih materija u vazduh, vodu ili zemljište, i to na različitom teritorijalnom nivou, što za posledicu može imati ugrožavanje života i zdravlja ljudi, materijalnih dobra i posledice po životnu sredinu.

Eksploatacija krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica” ne može se svrstati u tehnološke procese u kojima opasne materije učestvuju u procesu proizvodnje ili se u toku procesa transportuju.

Tehnologija ovakvog načina eksploatacije ne nosi sa sobom veliku verovatnoću nastanka udesa.

7.1. Identifikacija opasnosti od udesa u tehnološkom procesu na osnovu prisustva opasnih materija, prevencija i otklanjanje potencijalnih posledica

U okviru tehnološkog procesa koji se odvija na ovom površinskom kopu, pri pravilnom rukovanju i manipulaciji, ne dolazi do povećanih emisija štetnih materija niti drugih manifestacija tehnološkog procesa koji se emituju u radnu i životnu sredinu.

Rizici od udesa koji mogu nastati na ovom površinskom kopu mogu se manifestovati kroz sledeće pojave:

- oštećenje rezervoara vozila i mehanizacije i istakanje goriva- nafte,
- oštećenja i otkazivanje opreme za transport unutar objekta pri manipulaciji,
- udesi na svim vrstama mehanizovane opreme, kao posledica neefikasnog održavanja i nepropisnog rukovanja,
- požari i eksplozije u pojedinim fazama rada.

Prevencija udesa je skup mera i postupaka na nivou postrojenja, kompleksa i šire zajednice, koje imaju za ciljsprečavanje nastanka udesa, smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i minimiziraju posledice.

Kada se kaže preventivna mera, podrazumeva se svaka aktivnost koja se preuzima sa ciljem da se :

- Spreči nastajanje udesa
- Osigura brza detekcija situacije koja je neuobičajena
- U slučaju udesa adekvatno reaguje
- Brzo obezbedi angažovanje nadležnih i odgovornih službi

Veoma je važno dati akcenat i preventivnoj protivpožarnoj zaštiti tj. službi bezbednosti i zdravlju na radu, sistemima javljanja, mobilnoj protivpožarnoj zaštiti, disciplini u procesu rada, ali i obuci radnika koji će biti angažovani na predmetnom lokalitetu.

U okviru razmatranja pojedinačno svake potencijalne opasnosti od udesa, predviđeno je i preventivno delovanje.

7.1.1 Iscurivanje opasnih materija

Udes je moguć usled pojave havarije, kao što je pucanje rezervoara u kojima se nalazi gorivo ili otkazivanja delova opreme unutar pogona kamenoloma. Tada je neophodno blagovremeno reagovati i postupiti prema unapred predviđenim planovima i aktivnostima za slučaj udesa. Cilj svih akcija je zaustavljanje daljeg isticanja goriva, lokalizovanje ispuštenih količina da se izbegne dalje širenje zagađenja, i radikalna sanacija kontaminirane lokacije.

Sanacione mere se najčešće izvode hemijskim postupcima, korišćenjem polimera-sorbenata ili upijanjem inertnim sredstvima: piljevinom, peskom, karbonatnim materijalom; koji nakon postupka dobijaju karakter opasnog otpada.

Predviđeno je da sanacija od nekontrolisanog isticanja nafte, zavisno od količine koja je isticurela, bude potpuno uklanjanje i zamena tampon sloja od "peska" i detaljno čišćenje mesta ukoliko je nafta probila kroz tampon. Zagađeni pesak se može, opet zavisno od količine mešati sa nezagađenim u odnosu većim od dva, čime bi došlo do razblaženja koncentracije nafte i neutralisanja zagađenja. Ukoliko je potrebno do konačne eliminacije tragova goriva, nekim od remedijacionih postupaka nakon sprovedenih sanacionih mera; na lokaciji se mora pored monitoringa kvaliteta zemljišta, uspostaviti eventualno i monitoring kvaliteta podzemnih voda (u zavisnosti gde je došlo do zagađenja).

Sve nabrojane mere i procedure odnose se na akcidente u kontaktnim delovima kamenoloma (stenske mase) i okolnog zemljišta.

Na samom kopu slobodnih zemljanih površina neće biti, a ako dođe do kontakta zagađivač-otkrivka, onda se otkrivka karakteriše kao opasan otpad i sa njom se skladu s tim, dalje postupa. Dalje postupanje, podrazumeva eks-situ remedijacione postupke.

Akcidentno curenje goriva ima za posledicu i emisiju lakoisparljivih organskih jedinjenja u vazduh. Ova jedinjenja su primarni reaktanti u fotohemijaskoj reakciji stvaranja jedne od najštetnijih zagađujućih supstanci u vazduhu – troposferskog ozona. Obzirom da se na površinskom kopu radi sa malim brojem mašina, samim tim i količina goriva koja će se koristiti, odnosno koja će se nalaziti na lokaciji površinskog kopa mala, ovakva opasnost se može isključiti, odnosno ne postoji.

Preventiva:

Poštujući Zakon o transportu opasnog tereta ("Sl. Glasnik RS" br. 88/2010 i 104/2016 - dr. zakon):

- sudovi, cisterne, kontejneri i druga vrsta ambalaže za prevoz opasnih materija moraju biti izrađeni u skladu sa propisanim standardima za odgovarajuću klasu opasnih materija;

- sudovi za prevoz opasne materije zapremine veće od 200 l moraju da budu izrađeni od čeličnog lima ili drugog pogodnog materijala;

Utovar i istovar opasnih materija vrši se, po pravilu, danju.

7.1.2 Mogućnost nekontrolisane eksplozije eksplozivnog materijala

Tehnologija eksploatacije krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica” zasniva se na miniranju stenske mase. U toku faze bušenja minskih bušotina do akcidenta može doći zbog oburušavanja materijala (nepoznata kompaktnost sirovinske mase, pojava pukotina), lošeg postavljanja opreme za bušenje i ljudske greške. Navedeni akcident je prostorno ograničen na samu lokaciju i ne ugrožava značajno životnu sredinu. Potencijalno ugroženi su zaposleni angaživani za navedene operacije, pa je neophodno preduzeti sve mere zaštite na radu u skladu sa propisima.

Loše pripremanje u punjenju bušotine i povezivanje, mogući prekidi u sistemu povezivanja, nastali nepažnjom ili fabričkom greškom, predstavljaju takođe potencijalne uzroke nastajanja akcidenta. Mogućnost neaktiviranja jednog dela minskog punjenja, opasnost od nedovoljno pokrenutih delova etaže može takođe izazvati akcident.

Takođe, prirodni faktori: iznenadne oluje, zemljotresi, atmosferska pražnjenja mogu uticati na odabrani sistem miniranja i vrstu eksplozivnih sredstava.

Navedene akcidentne situacije su prostorno ograničene na samu lokaciju, i ne ugrožavaju značajno životnu sredinu. Potencijalno ugroženi su zaposleni, angažovani na navedenim operacijama, pa je neophodno preduzeti sve mere zaštite na radu u skladu sa propisima.

Preventiva:

Da ne bi došlo do nekontrolisane eksplozije eksploziva i eksplozivnih sredstava (do koje inače dolazi usled transporta u neoriginalnoj ambalaži, transporta i skladištenja u blizini vatre, prisustva Fukoovih struja (indukovane struje u blizini masivnih kablova), neadekvatog uništavanja eksploziva sa isteklim rokom upotrebe i dr.), rukovanje eksplozivom obavlja će specijalizovana firma koja ima za to obučene ljude. Pre svakog miniranja tehnički rukovodilac površinskog kopa i rukovodilac miniranja, utvrđuju mesta za zaklon ljudi i mašina, zonu u koju je zabranjen pristup svima dok se ne objavi završetak miniranja, signalizaciju kod miniranja i pri

eventualnim teškoćama nastalim nekontrolisanim razletanjem materijala ili kada neko od minskih punjenja zataji. Osoblje površinskog kopa je na poslovima miniranja pomoćno i podređeno je naredbama rukovodioca miniranja. Od osoblja površinskog kopa se zahteva striktno poštovanje naredbi rukovodioca miniranja koje podrazumeva da se označi sigurnosna zona u koju ne sme da uđe niko, da se u zaklonu čeka objavljivanje završetka miniranja ili naredba rukovodioca miniranja ako ima poteškoća. Isto važi i za nekontrolisano razletanje komada pri detonaciji, kao u slučaju zakazanja mine ili više mina. U svim situacijama rukovodilac miniranja jedini izdaje naredbe. Pridržavanjem navedenih mera, može se zaključiti, da je verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisane eksplozije, u tehnološkom procesu eksploatacije krečnjaka neznatna.

Na površinskom kopu, „Rid-Štavica“ za bušenje minskih bušotina i miniranje uslužno će vršiti kompanija koja poseduje potrebne dozvole i obučeni kadrovi, a sa kojom će vlasnik površinskog kopa imati ugovor.

7.1.3 Mogućnost pojave požara

Na površinskom kopu postoji mogućnost pojave egzogenih požara klase A, B, D i E (Standard SRPS ISO 3941: 1994), manjih razmera. Egzogeni požar je požar koji je nastao usled paljenja pod dejstvom spoljašnjih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svom obimu, bi bio orijentisan na mesto nastajanja, sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan površinskog kopa i to samo u slučaju da se prenese na okolno rastinje. Postoji mogućnost širenja požarnih gasova na manje i veće udaljenosti izvan površinskog kopa, ali samo pod uticajem vazдушnih strujanja, i u obimu da ne postoji mogućnost ugrožavanja životne sredine.

Prema tome može se konstatovati da postoji potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenih požara, koja se obzirom na požarno opterećenje objekata i opreme na površinskom kopu može kategorisati kao niska požarna opasnost. Ovako kategorisana požarna opasnost zahteva primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera u cilju sprečavanja mogućnosti nastanka požara i zaštite objekta i opreme, koja se ogleda u određivanju rasporeda i broja protivpožarnih aparata.

Preventiva:

U cilju gašenja početnih požara na površinskom kopu potrebno je da se na rudarskim mašinama (kompresor, buldožer, bager i kamioni) postave protivpožarni aparati tipa S-9. Aparati „S“ za suvo gašenje koriste se za gašenje početnih požara na putničkim i drugim motornim vozilima (S-1, S-2, S-3). Veći aparati S-6, S-9 za gašenje na teškim transportnim vozilima, industrijskim objektima, magacinskim i radnim prostorijama, stambenim zgradama.

7.1.4 Havarije transportnih sredstava

Na površinskom kopu ukupna dužina transporta svedena je na nivo unutrašnjeg transporta u okviru eksploatacionih granica površinskog kopa. Na svim etažama realizuje se celokupan tehnološki proces i to bušenje, miniranje, utovar i transport.

Ukoliko razmatramo havariju transportnih sredstava treba napomenuti da su moguće havarije na transportnom vozilu izazvane utovarom mineralne sirovine u sanduk; to može biti potencijalno opasna situacija. Prilikom utovara do udesnih situacija može doći nepravilnim pristupom odminiranom materijalu na etažnoj ravni, nepravilnim postavljanjem kamiona za utovar, usled oštećenja pneumatica na angažovanoj mehanizaciji ili drugih defekata koji mogu prekinuti utovarni ciklus. Takođe kao potencijalni uzrok havarije transportnih sredstava identifikovano je otkazivanje kočionog sistema, prevrtanje vozila usled nepravilnog punjenja korpe, neravnine na transportnom putu, neprilagođene brzine kretanja.

Na osnovu analiziranih potencijalnih situacija nastajanja akcidenta pri eksploataciji sirovine, može se zaključiti da postoji verovatnoća za njihovo nastajanje, ali je ona u granicama verovatnoća ovakvih tehnoloških procesa.

Ukoliko do akcidenta ipak dođe, posledice na životnu sredinu biće male, lokalnog – lokacijskog karaktera i kratkotrajne i ne postoji realna opasnost ugrožavanja stanovništva na širem području.

Preventiva:

Neophodno striktno poštovanje tehnološke discipline, uslova i mera prevencije i zaštite od akcidenta, te će verovatnoća pojave istog biti svedena na minimum.

7.1.5 Mere prevencije, mere za slučaj udesa i mere sanacije

Prevencija je skup mera i postupaka na nivou postrojenja, kompleksa i šire zajednice, koje imaju za cilj sprečavanje nastanka udesa, smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i minimiziranje posledica.

Obaveza je nosioca projekta da izradi Uputstvo o načinu ponašanja zaposlenih u slučaju udesa i da ih na isti uputi.

Na kopu „Rid-Štavica” moraju se primenjivati sledeće preventivne mere:

- Put za evakuaciju mora biti uvek slobodan;
- Vršiti redovnu kontrolu protivpožarnih aparata od strane ovlašćenih lica o čemu se vodi videncija;

- Protivpožarni aparati moraju biti izrađeni tako da u svim uslovima korišćenja osiguravaju brzu primenu.

Na kopu mora biti obezbeđena komunikacija sa najbližom vatrogasnom službom za slučaj dođe do požara širih razmera, kao i veza sa ostalim službama za hitne intervencije.

U objektu, gde boravi osoblje, kopa mora postojati Uputstvo za rad u vanrednim prilikama gde je propisana procedura, šta, ko, i kojim redom treba da radi, odnosno koga i kako da hitno obavesti u slučaju vanrednih prilika ili udesa. Osoblje mora biti upoznato gde se nalazi pomenuto Uputstvo.

Mere za otklanjanje posledica od udesa imaju za cilj praćenje postudesne situacije i sanacije, vraćanje u prvobitno stanje, kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog udesa.

Nakon udesa obaveza je sačiniti izveštaj o udesu koji će sadržati analizu uzroka i posledice udesa, razvoj, tok i odgovor na udes, procenu veličine udesa kao i analizu trenutnog stanja i troškova sanacije. Obaveza nosioca projekta je da otkloni posledice udesa.

U slučaju prestanka rada kopa mora se izvršiti demontaža sve opreme i odvoz materijala na za to određeno mesto.

U slučaju potrebe, sanaciju zemljišta vrše za to specijalizovana i ovlašćena preduzeća.

U cilju definisanja mera zaštite životne sredine na predmetnom ležištu, neophodno je pored akcidentnih situacija koje izaziva čovek, uzeti u razmatranje i eventualne akcidentne situacije izazvane nekontrolisanim uticajem prirode. Elementarne nepogode dovode do manjih ili većih promena u životnoj sredini, izazivaju znatnu materijalnu štetu i mogu ugroziti život i zdravlje ljudi.

Pod elementarnim nepogodama podrazumevamo:

- Zemljotrese
- Poplave
- Klizišta
- Atmosferska pražnjenja.

Zemljotres: Zemljotresi predstavljaju opasnost u mnogim delovima sveta, a smanjenje rizika od zemljotresa podrazumeva korišćenje znanja, metoda i podataka iz različitih oblasti uključujući geonauku inženjering, planiranje za vanredne situacije

Na području Srbije zemljotresi jačine 6° MSK ugrožavaju 13% površine, zemljotresi jačine 7° MSK ugrožavaju 59% površine, zemljotresi jačine 8° MSK ugrožavaju 23% površine, a 9° MSK ugrožavaju 5% površine. To pokazuje da je oko 87% teritorije Srbije ugroženo zemljotresima koji oštećuju građevinske objekte, što zahteva primenu tehničkih normativa paraseizmičkog građenja. Seizmičnost terena predstavlja parametar od značaja za analizu mogućih negativnih uticaja, kako na geološku (prirodnu), tako i na tehnogenu (putevi, objekti,

prateći sadržaji) sredinu. Pod pojmom seizmičnosti terena podrazumevamo, u našem slučaju, analizu seizmičkog hazarda i seizmičkog rizika. Seizmički hazard obuhvata proučavanje kinematike i dinamike same pojave zemljotresa odnosno njegovog intenziteta na samoj površini terena dok analize seizmičkog rizika obuhvataju procenu stepena ugroženosti konkretnog objekta izraženog u mogućim lakšim i težim oštećenjima.

Prostor ovog dela Balkanskog poluostrva spada u seizmički aktivno područje. Deo je Sredozemno - transazijskog seizmičkog pojasa.

Seizmička aktivnost je naročito pojačana duž različitih geotektonskih jedinica, velikih raseda, na nastabilnim kosinama – klizištima i terenima plavljenim podzemnim i površinskim vodama. Naročito važan uticaj na povećanje intenziteta potresa imaju područja sa izrazito raznolikim reljefom i područja koja su ugrožena inženjersko-geološkim procesima (klizišta).

Seizmičnost terena i mogući priraštaji seizmičnosti ukazuju, da se pri gradnji na široj teritoriji Opštine Ljig, moraju poštovati propisi seizmične gradnje što zahteva detaljna seizmička ispitivanja za sve objekte investicione gradnje.

Poplave: Pod pojmom “velika voda” podrazumeva se jedno od karakterističnih stanja vodnog režima koje je posledica naglog dizanja nivoa vode, odnosno kada se na vodotocima javljaju tzv. poplavni vodni talasi.

Uzroci pojave velikih voda mogu biti:

1. Jake kiše određene jačine, rasprostiranja, trajanja i pravca kretanja.
2. Naglo topljenje nagomilanog snega, i drugi uzroci koji se ne mogu direktno odnositi na konkretan slučaj ovog površinskog kopa, obzirom na njegov geografski položaj, morfološke i hidrološke prilike koje vladaju u području ovog objekta.

Pored gore iznete definicije, postoji više definicija velikih voda, pa se tako prema UNESCO-vom i WMO-vom rečniku hidroloških pojava (1986.) ista definiše na tri načina:

1. kao povišenje (obično naglo) vode u vodotoku do najviše vrednosti, od koje nivo vode počinje polagano opadati,
2. kao veliki tok vode meren visinom vodostaja ili veličinom protoka.
3. kao rastuća plima.

Prema tome, prema prethodnoj definiciji, “velika voda” je ekstremna pojava definisana vodostajem, sekundnim protokom ili volumenom u određenom vremenskom razdoblju opažanja ili je utvrđena kao verovatnoća pojavljivanja u određenim vremenskim intervalima. Primenjivost ove definicije u slučaju površinskog kopa ima značenje u veličini moguće opasnosti od nastanka poplavnog talasa nakon iznenadnih padavina velikog intenziteta i povratnog perioda.

Pojava velikih voda u području površinskog kopa može biti iznenadna ili unapred očekivana na osnovu blagovremeno dobijenih informacija od nadležnih službi.

Posledice koje mogu izazvati pojave kiša velikog intenziteta su poplavljanje radnog područja površinskog kopa i izazivanje odrona i klizišta na kosinama jalovine i kosinama odlagališta površinskog kopa. Prilikom projektovanja površinskog kopa jedan od osnovnih kriterijuma zaštite površinskog kopa od velikih voda je postavljanje radnog dela površinskog kopa u položaj koji omogućava nesmetan protok i brzu evakuaciju voda iz radnog područja. Povoljni geomorfološki i hidrološko – hidrogeološki uslovi u području površinskog kopa obezbeđuju da se prilikom ekscenih pojava “velikih voda” brzim odlivanjem vode iz radnog područja izbegnu posledice poplavljanja i zadržavanja velikih količina vode u zoni površinskog kopa.

Objekti za prihvatanje i sprovođenje vode ne dimenzionišu se na “veliku vodu”.

Prilikom izrade kosina mora se pridržavati dimenzija i uglova koji su projektovani za kosine na jalovini odnosno odlagalištu.

Provera stanja oblika i izgleda kosina odlagališnih i otkopnih eztaža se mora izvoditi kvartalno, uz izveštaj o stanju i izgledu kosina sa potrebnim podacima o merenim parametrima stabilnosti tla i laboratorijskim izveštajem o vrednosti tih parametara dobijeni analizom uzoraka sa terena.

Bušotine, koje su izbušene radi vršenja miniranja moraju biti začepljene sa vrha odgovarajućim čepom, obično drvenim, koji sprečava prodiranje vode u bušotinu, jer voda u bušotini izaziva štetne posledice na process miniranja. Ukoliko prodor vode nisu sprečili čepovi, voda se mora evakuisati iz bušotine pre postavljanja eksploziva.

Ukoliko do pojave olujnog nevremena i obilnih padavina dođe iznenada, a u toku su radovi na pripremi za miniranje, obavezno se moraju sklanjati eksploziv i eksplozivna sredstva na sigurno mesto koje je bezbedno sa aspekta sigurnosnog čuvanja i skladištenja eksploziva i eksplozivnih sredstava. Ukoliko takvo spremište nije predviđeno na površinskom kopu, eksploziv i eksplozivna sredstva se sklanjaju u vozilo kojim je eksploziv dopremljen i vozilo se uklanja sa radilišta na bezbedno mesto od uticaja na ljude i mehanizaciju. Mehanizacija se mora povući sa radilišta i parkirati na posebno izrađen plato za sredstva koja učestvuju u procesu eksploatacije.

Obavezno prekinuti kontakt akumulatorske baterije sa agregatom.

Plato i radionica moraju biti zaštićeni od udara groma. Zahvaljujući povoljnoj konfiguraciji terena, manipulativni plato i radionicu locirati tako, da se ne omogući zadržavanje vode odnosno sprečava slobodno oticanje vode sa područja prema jaruzi u južnom delu ležišta. Plato drobiličnog postrojenja i gotovih proizvoda mora imati dimenzije koje obezbeđuju dovoljno prostra za kretanje vozila i ljudi, a da ne sprečava slobodno oticanje vode. Gotovi proizvodi i se odlažu na platou i zaštićeni si ogradom koja sprečava odnošenje i spiranje sitnih frakcija nailaskom “velike vode”. Drobilično postrojenje i kontejner upravljačkog pulta postrojenja postavljeni su na više kote od okolnih i pri pojavi obilnih padavina obavezno se prekida dovod električne energije i isključuje struja.

Mobilni sanitarni objekti moraju biti dodatno obezbeđeni fiksacijom uz kontejnerske objekte kancelarije i garderobe.

Uzimajući u obzir konfiguraciju terena na kome se nalazi eksploataciono polje, hidrogeološke karakteristike ležišta i hidrološku situaciju okolnog područja, geometrijske karakteristike kopa i tehnologiju otkopavanja, može se zaključiti da ne postoji opasnost od prodora veće količine vode.

Na osnovu raspoloživih hidrogeoloških informacija ne očekuju se pojave podzemnih voda, tako da se voda na površinskom kopu može očekivati samo nakon atmosferskih padavina.

Koncepcijsko rešenje za odbranu kopa od površinskih (atmosferskih) voda sastoji se u sledećem:

Prihvatanjem voda koje gravitiraju radnom prostoru površinskog kopa i gravitacijsko odvođenje do najbližeg lokalnog potoka. Sistem zaštite površinskog kopa od površinske vode planiran je da kao recipijent koristi bezimni povremeni potok-uvalu i Dragobilj reku sa severozapadne, ali preko sistema kanala i taložnika preko kojih se vrši taloženje i ocedivanje vode u potok.

Zbog toga će se ravni platoi na radnim etažama izrađivati sa nagibom kako bi se omogućilo gravitaciono oticanje površinskih voda u vodosabirnik-taložnik lociran na najnižoj koti otkopanog prostora.

Klizišta: Pokazalo se da je mnogo jeftinije i efikasnije preduprediti klizišta nego ih kasnije sanirati. Glavna mera prevencije je eliminisanje faktora nastanka klizišta. Pošto je voda jedan od glavnih faktora klizišta, treba posvetiti posebnu pažnju odvodnjavanju terena sklonih ovoj pojavi. Tamo gde je to moguće treba saditi vegetaciju koja ima veliku sposobnost apsorpcije suvišne vlage iz tla (npr. topola). Šume imaju sposobnost da stabilizuju tlo i svojim korenjem. Međutim, vegetacija nije od prevelike pomoći kod velikih klizišta, jer klizna površina klizišta može da bude na dubini većoj od dubine korenja. Tada dolazi do pokretanja celih šuma. Klizišta u šumama su praćena nakrivljivanjem drveća i ta pojava se naziva "pijana šuma". U borbi protiv klizišta, najčešće se vrše raskopavanja, pobadaju se šipovi, grade potporni zidovi i vrši se drenaža (odvodnjavanje) terena.

Aktivnosti i mere za ublažavanje i otklanjanje neposrednih posledica od prirodnih i drugih nesreća sastoje se od angažovanja stručnih ekipa zdravstvene, veterinarske, komunalne i

drugih službi, građevinskih preduzeća, odgovarajućih službi civilne zaštite za sprovođenje sanacije, rad na ugroženom području, prikupljanja podataka i utvrđivanja opsega posledica prirodnih i drugih nesreća, organizovanja prikupljanja i raspodele pomoći stradalom stanovništvu, sprovođenja zdravstvenih, veterinarskih i higijensko-epidemioloških mera zaštite itd.

Izvođenjem radova eksploatacije u skladu sa proračunima, formiranje etaža u skladu sa projektom, predstavljalu najefikasniji način prevencije.

Sanacija erodiranog tla najbolje se vrši biološkom rekultivacijom koja je i predviđena ovom Studijom uticaja, a detaljno urađena projektom sanacije i rekultivacije.

Atmosfersko pražnjenje: Prema definiciji, grom predstavlja električno pražnjenje prouzrokovano razlikom električnog potencijala atmosferskog elektriciteta i zemlje ili objekata na zemlji. Udar groma može ugroziti ljude i oštetiti objekte. Objekti koji su planirani ugroženi su od ove pojave sa malim rizikom

7.2. Zaključak

Pojam udesa koji je definisan tzv. SEVESO direktivom ne može se primeniti na eksploataciju mineralnih sirovia koja je obrađena u ovoj studiji. Prilikom eksploatacija krečnjaka, kao tehničko-građevinskog kamena, izuzev dinamita, ne koriste se proizvodi koji mogu dovesti do udesa, a zagađenje medija životne sredine svedeno je na minimum, može se reći i zanemarljivo.

Tokom buduće eksploatacije krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica“ ne bi trebalo da bude problema usled navedenih faktora faktora, pa je ocena da su uticaji na životnu sredinu neznatni pri primeni projektovanih mera zaštite, a da je pojava akcidenata gotovo isključena.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8.1. Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima

Površinski kopovi ostavljaju oštećenja na površini terena menjajući njegovu fizionomiju i narušavajući uspostavljenu ekološku ravnotežu. Za saniranje degradiranih površina postoje već dugogodišnja bogata iskustva rekultivacije. Eksploatacija na ovom ležištu uzrokuje relativno blaga ekološka oštećenja, jer se ne dovodi u pitanje opšta degradacija životnog prostora pošto u ležištu nema opasnih kontaminatora. Mora se konstatovati da ćeeksploataciju pratiti povećane količine prašine koja ne sadrži u sebi nikakve otrovne agense. Dakle, ekološki problemi se pojavljuju sa eksploatacijom, ali se njima može efikasno upravljati i kontrolisati.

Pravni okvir tj. najznačajniji zakoni za upravljanje uticajima na životnu sredinu izazvanih različitim aktivnostima su Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. Glasnik RS" br. 135/04, 36/09, 36/09, 14/16 dr. zakon 43/11 i 14/16) i Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS" br.135/04 i 36/09), Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. Glasnik RS" br. 36/09 i 10/13), Zakon o vodama ("Sl. Glasnik RS" br. 30/10, 93/2012 i 101/16), Zakon o zaštiti prirode ("Sl. Glasnik RS" br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16, 95/18 i 71/21), Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 36/09 i 88/10), i drugi zakoni i podzakonka akta (avedeni u poglavlju br.12, u okviru ove Studije.

Obim i sadržaj rudarskih radova, u ovom slučaju eksploatacija krečnjaka, definisani su Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. Glasnik RS" br. 01/15, 95/18 - dr. Zakon i 45/21), kao i Pravilnikom o sadržini rudarskih projekata ("Sl. Glasnik RS" br. 27/97). Da bi se pristupilo izradi Studije uticaja na životnu sredinu, nosilac projekta je u obavezi da prikupi sva relevantna akta, počev od odobrenja za eksploataciju, uslove nadležnog organa za zaštitu prirode i druga akta od državnog organa nadležnog za poslove rudarstva i geologije. Projektna dokumentacija iz oblasti rudarstva se izrađuje u svemu prema važećim propisima i normativima za ovu vrstu projekta, kao i saglaso uslovima i saglasnostima nadležnih organa.

Pravilnik o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta meralnih sirovina ("Sl. Glasnik RS" br. 96/10), definisani su tehničkotehnološki normativni parametri koji se primenjuju u fazi projektovanja, a posebno u fazi izvođenja rudarskih radova.

Korišćenje prirodnih bogatstava, izgradnja objekata ili izvođenje radova može se vršiti pod uslovom da se ne izazovu trajna oštećenja ili značajne promene prirodnih oblika, zagađivanje ili na drugi način degradira životna sredina.

Mere zaštite u toku priprema za otvaranje površinskog kopa podrazumevaju da se radovi na otvaranju površinskog kopa moraju izvoditi potpuno u skladu sa projektnom dokumentacijom, odnosno odobrenim Glavnim rudarskim projektom. U toku priprema za izvođenje rudarskih radova (ekploatacije) neophodno je i preduzeti mere koje minimiziraju mogući uticaj radova na životnu sredinu, a to su:

- Definisanje prostora tj. Površinskog kopa je predmet Glavnog rudarskog projekta,
- Definisanje objekata infrastrukture, a posebno stambenih od završne konture površinskog kopa,
- Odrediti prostor na kome će se deponovati humus koji će se u početku otkloniti, jer ga je kasnije potrebno upotrebiti za rekultivaciju,
- Površinski kop ograditi za sprečavanje neovlašćenog ulaska ljudi, ali i životinja u prostor kopa,
- Nosilac projekta je u obavezi da angažuje akreditovane i ovlašćene laboratorije za potrebe pribavljanja rezultata tzv. "nultog" stanja činilaca životne sredine.

Nosilac projekta je dužan da se tokom rada površinskog kopa u svemu pridržava svih propisa Republike Srbije. Poseban akcenat je dat merama Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, zakonima iz oblasti zaštite životne sredine, kao i zakonima ministarstva čiji je resor rudarstvo i geološka istraživanja.

Sprovođenje mera zaštite životne sredine, u skladu sa ovom Studijom i projektnom dokumentacijom, obezbediće da eksploatacija na ovom površinskom kopu ne utiče negativno na životnu sredinu i da se ambijentalni uslovi ne pogoršavaju, odnosno ne zagađuju iznad propisanih standarda i postavljenih zahteva. Mora se konstatovati da će eksploataciju pratiti povećane količine prašine koja ne sadrži u sebi nikakve otrovne agense. Zaključuje se da se ekološki problemi pojavljuju sa eksploatacijom, ali se njima može efikasno upravljati i kontrolisati.

Tehničkom i biološkom rekultivacijom moguće je nakon završene eksploatacije degradirano zemljište privedi prvobitnom stanju.

Površinska eksploatacija krečnjaka neće ekološki ugrožavati okolinu, ne predstavlja opasnost po biljni i životinjski svet, i ako se izuzev konfigurativnih promena terena, ne ostavlja trajne posledice po okolinu.

Krečnjak je hemijski inertan i netoksičan materijal, koji ne zagađuje sredinu. Uticaji koji mogu biti izazvani izvođenjem eksploatacionih radova na budućem površinskom kopu sistematizovano su pobrojani u tabeli koja sledi.

Tabela 15. Uticaji koji mogu biti izazvani izvođenjem eksploatacionih radova

ZAGAĐIVAČ I SREDINE	UTICAJ NA			
	Stanovništvo	floru i faunu	vodu	vazduh
Drobilično postrojenje	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava
Miniranje	Nema bitnih uticaja	Srednji uticaj-povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Srednji uticaj-povremena pojava
Buldozer	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava
Utovarivač	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava
Kamion	Mali uticaj-povremena pojava	Mali uticaj-povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj-povremena pojava

Uticaj na vazduh: Do neznatnog zagađenja vazduha prašinom dolazi usled bušenja, miniranja, obaranja krečnjaka prilikom miniranja, utovara i transporta do drobilnog postrojenja i rada postrojenja za drobljenje. Uticaj zagađenja vazduha prašinom je ocenjen kao relativno nizak;

Ocenjuje se da je zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz SUS motora za pokretanje mašina za bušenje, utovar, transport i pomoćne radove nisko. Ocena počiva na činjenicama da će se rad mašina odvijati unutar površinskog kopa, da je broj mašina mali, da je snaga motora relativno mala i da je intenzitet rada mašina relativno nizak;

Zagađenje vazduha prašinom izduvnim gasovima iz motora i buka, duž puta prilikom transporta ocenjuje se niskim;

Uticaj izvora buke: Izvori buke su mašine za bušenje, utovar, transport, pomoćne radove, drobilno postrojenje i miniranje

Uzimajući u obzir konfiguraciju terena, projektovanu geometriju površinskog kopa, rastinje u okruženju i to da se tehnološke operacije, osim drobljenja kamena i odlaganja jalovine, odvijaju neposredno unutar površinskog kopa, može se oceniti da je intenzitet uticaja buke nizak;

Uticaj miniranja: Prilikom miniranja negativni uticaji se manifestuju i kroz vazdušne udare i seizmičke efekte. Rezultati povremenih merenja negativnog efekta seizmičkih dejstava i vazdušnih udara prilikom miniranja pokazuju vrednosti ispod dozvoljenih granica. Može se konstatovati da je intenzitet ovog uticaja nizak;

Uticaj na zemljište i oticanje površinskih voda: Sa razvojem površinskog kopa dolazi do degradacije zemljišta. Ovaj uticaj je ocenjen srednjim. Što se tiče uticaja na oticanje površinskih voda procenjuje se da je i ovaj uticaj nizak;

Sva investiciono tehnička dokumentacija koja se odnosi na eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu izrađuje se u skladu sa zakonima i podzakonskim aktima, koji direktno ili indirektno tretiraju zaštitu i unapređenje životne sredine.

Održivo upravljanje prirodnim resursom podrazumeva sprečavanje ili smanjenje emisija i uticaja eksploatacije i prerade mineralne sirovine, na životnu sredinu, primenom sledećih mera:

- sprovođenjem propisa iz oblasti zaštite životne sredine i zahteva pri projektovanju i otvaranju predmetnog kamenoloma, eksploataciji kamena, kao i prilikom prestanka rada i zatvaranju površinskog kopa;

- sprečavanjem i smanjenjem emisija štetnih materija u vazduh;

- kontrolisanim sakupljanjem i odvođenjem atmosferskih voda sa prostora eksploatacionog polja, što uključuje i prečišćavanje (ukoliko je potrebno) - odmuljivanje ovih voda pre upuštanja u recipijent;

- zbrinjavanjem sanitarno-fekalnih otpadnih voda;

- pravilnom i propisnom manipulacijom sirovinama koje će se koristiti na kamenolomu (dizel gorivo, eksploziv itd.);

- smanjenom produkcijom otpada, njegovim pravilnim sakupljanjem, razvrstavanjem, odlaganjem i/ili reciklažom;

- sprečavanjem i ublažavanjem produkcije i emisije buke u životnu sredinu;

- edukacijom zaposlenih o merama zaštite životne sredine pri površinskoj eksploataciji i preradi mineralnih sirovina;

- vršenjem monitoringa životne sredine;

- primenom drugih tehničko-tehnoloških, ekonomskih i organizacionih mera, koje su u funkciji zaštite životne sredine

Sprovođenje mera zaštite životne sredine, u skladu sa ovom Studijom i projektnom dokumentacijom, obezbediće da eksploatacija krečnjaka na predmetnom površinskom kopu ne utiče negativno na životnu sredinu i da se ambijentalni uslovi ne pogoršavaju, odnosno ne zagađuju iznad propisanih standarda i postavljenih zahteva.

Analiza mera za sprečavanje ili smanjenje emisija u životnu sredinu i zaštita životne sredine, pri eksploataciji mineralne sirovine na predmetnoj lokaciji, izvršena je prema mogućim negativnim uticajima na pojedine činioce životne sredine (vazduh, voda, zemljište, uticaj buke na životnu sredinu, produkcija otpada i njegov uticaj na zemljište, floru, faunu, mikroklimu, stanovništvo i materijalna dobra).

8.1.1 Mere zaštite životne sredine sa aspekta aerozagađenja

Zagađenje vazduha se vrši tokom celog procesa eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu. Suspendovane čestice prisutne su svuda u eksploataciji: bušenju i miniranju, drobljenju, transportu, tj. u toku celog tehnološkog postupka. Pored ovog vida zagađenja, vazduh se zagađuje i izduvnim gasovima od mehanizacije, koja koristi tačne naftne derivate.

Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13), propisane su granične vrednosti za neorganske materije, ukupne taložne materije i dr.

U toku rada na eksploataciji krečnjaka kao tehničkog kamena, za vreme sušnog perioda potrebno je organizovati prskanje vodom, u cilju sprečavanja pojave većih količina prašine na kopu. Mineralna prašina se može stvoriti u svim fazama rada na površinskom kopu. U manjoj ili većoj meri stvara se pri bušenju, pri utovaru kao i pri drobljenju.

Rudnička mineralna prašina predstavlja skup mikronskih i submikronskih čestica stena i ruda, bilo da su one dispergovane u vazduhu bilo da se nalaze u nataloženom stanju.

Postupci za suzbijanje stvaranja prašine ogledaju se u mokrom bušenju i kvašenju mesta gde se stvara prašina. Suzbijanje mineralne prašine koja se stvara pri mehaničkom dobijanju, utovaru i transportu mineralnih sirovina vršiće se primenom kvašenja i orošavanja.

Pri utovaru jalovine i kod kretanja kamiona transportnim putevima dolazi do zaprašnosti vazduha, uglavnom u letnjem periodu. Da bi se sprečilo podizanje prašine sa saobraćajnica mora se obezbediti njihovo kvašenje. Kvašenje će se vršiti u letnjim sušnim periodima, autocisternom snabdevenom pumpom i prskalicama.

Dosadašnja iskustva i pokazatelji kod ovog načina eksploatacije pokazuju da je pojava prašine i gasova u smislu trajnog zagađivanja vazduha takva da nije neophodno preduzimati posebne mere zaštite vazduha (pored već predviđenih).

Moguća zagađenja se javljaju do maksimalno 50 - 60 m oko mašina u radu, a nikako kao opšte zagađenje.

Prema tome, kada se uzmu u obzir i vremenske prilike (padavine, vetrovi) osim u slučaju miniranja, na ovom površinskom kopu, ne očekuje se veća emisija prašine od graničnih vrednosti.

Gasovi

U toku eksploatacije dolazi do oslobađanja štetnih gasova koji nastaju kao produkti sagorevanja dizel goriva. Mašine sa dizel motorima ispuštaju SO, SO₂, NO₂ i druge štetne gasove.

Imajući u vidu da će rudarske mašine raditi na otvorenom prostoru, kao i malu količinu izduvnih gasova SUS motora, opasnost od zagađenja vazduha praktično ne postoji, odnosno da prilikom izvođenja rudarskih radova neće doći do pogoršanja kvaliteta vazduha u okruženju površinskog kopa.

Količine ovih gasova su male, a raznosi ih vetar s obzirom na to da su mašine linijski zagađivači. Operater je dužan da predvidi i dosledno sprovodi sve raspoložive mere za smanjenje emisija u vazduh. Ove mere su vezane i za:

- način i dubinu bušenja minskih bušotina;
- način miniranja i količinu eksploziva;
- način obrušavanja kamenih blokova i jalovine;
- usitnjavanje vangabaritnih blokova;
- utovar i transport materijala;
- drobljenje i klasiranje mineralne sirovine;
- održavanje internih saobraćajnica;
- sagorevanje pogonskog goriva u rudarskoj mehanizaciji i vozilima i sl.

Mere zaštite:

Odmah po dobijanju odobrenja za izvođenje radova, po Glavnom rudarskom projektu, i postizanja projektovanog kapaciteta, obaveza je Nosioca projekta da izvrši kontrolno merenje kvaliteta vazduha u zoni uticaja Površinskog kopa, u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni gl. RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13);

Obaveza je Nosioca projekta da obezbedi autocisternu sa instaliranim prskalicama, i da, u vreme kada vlažnost vazduha padne ispod optimalnih 6%, vrši polivanje (orošavanje) radnih etaža, etažnih puteva i pristupnog transportnog puta, sa brzinom kretanja autocisterne ne više od 15 km/h;

Lokalni putevi se moraju održavati - popravljati, nasipati i orošavati. U sušnim periodima godine, orošavanje vršiti u toku dana 2 – 4 puta u smeni;

Drobilično postrojenje obavezno mora imati sistem za otparašivanje, u cilju sprečavanja aero zagađenja;

Primenjivati ispravne mašine sa savremenim motorima koji moraju zadovoljiti zakonske uslove.

Vršiti redovnu tehničku kontrolu sastava ispušnih gasova iz mašina sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, kao i njihovo redovno održavanje;

Operacije bušenja minskih bušotina, operacije transporta privrednog eksploziva i operacije miniranja moraju obavljati specijalizovana i obučena lica;

Operaciju bušenja vršiti adekvatnim bušećim garniturama;

Za smanjenje emisija prašine prilikom miniranja odabrati takvo vreme retardiranja (milisekundni usporivači) da se oslobađa samo minimalna količina prašine;

Miniranje izvoditi za vreme slabog vetra (tišine) da se oblak prašine i gasova podignut miniranjem ne raznosi na širem prostoru, već da se spusti bliže mestu miniranja;

Obavezna je primena originalnih pakovanja eksploziva.

8.1.2 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja buke

Buka od radnih mašina

Sistem eksploatacije na površinskom kopu, kao i činjenica da su pojedine mašine angažovane samo u kratkim vremenskim intervalima, svakako ima uticaja na srednji ekvivalentni nivo buke, ali se apsolutno može tvrditi da buka generisana od mašina angažovanih u toku radnog procesa na površinskom kopu neće imati negativni uticaj na životnu sredinu.

Dozvoljeni nivo definisan je Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br 75/2010).

Oprema koja će biti angažovana pri izvođenju rudarskih radova na površinskom kopu, a koja emituje buku je: kompresor, bager, utovarivač, kamion, buldozer, mobilna drobilica, putničko vozilo, agregat i dr.

Mere zaštite:

Koristiti samo opremu atestiranu po pitanju buke;

Ne primenjivati klipne kompresore koji su daleko bučniji od vijčanih;

Gasiti motore zaustavljenih vozila na kopu;

Redovno održavati opremu koja emituje povećanu buku: bušeću garnituru, hidraulični bager, buldožer i kamion;

Poštovati radno vreme.

Obaveza je Nosioca projekta da odmah po otpočinjanju radova, pri punom kapacitetu, izvrši kontrolno merenje buke u zonama uticaja Površinskog kopa. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti buke, radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za smanjenje buke i dovođenje buke u dozvoljene vrednosti;

Ukoliko se pri kontrolnim merenju nivoa buke u životnoj sredini utvrdi prekoračenje dozvoljenih vrednosti, Nosioc projekta je u obavezi da izvrši tehničke mere zaštite od buke: postavljanje antizvučnih panela oko pojedinačnih izvora buke (kompresor, drobilično postrojenje) na način koji neće ugrožavati bezbednost na radu i efikasnost pri radnim operacijama;

Nakon izvršenih tehničkih mera zaštite od buke, obaveza Nosioca projekta je da preko ovlašćenih organizacija ponovi merenje buke u životnoj sredini u cilju utvrđivanja efikasnosti sprovedenih tehničkih mera zaštite;

Vršiti periodično snimanje buke i preduzimati mere za njeno smanjenje u slučajuprekoračenja dozvoljenih vrednosti.

Buka od miniranja

Prilikom vršenja miniranja, naosporno je da je isto praćeno i povišenim nivoom buke. U cilju smanjenja nivoa buke pri izvođenju minerskih radova, aktiviranje serija minskih bušotina izvođiće se NONEL sistemom. Eksploziv bi se dopremao na površinski kop neposredno pred

miniranje od strane kompanije koja će vršiti uslužno miniranje, te iz tih razloga nisu planirani objekti u kojima bi se vršilo njihovo skladištenje.

Mere zaštite:

Tehnički rukovodilac je dužan da sačini Tehničko uputstvo o miniranju na površinskom kopu, u kome se naročita pažnja mora posvetiti, geometriji bušenja, dužini i načinu izrade čepa, načinu iniciranja, načinu obaveštavanja i mestima za sklanjanje radnika i dr;

Obavezno je voditi dnevnik miniranja koji obuhvata parametre miniranja i geodetsku skicu minskog polja sa geološkim profilima.

8.1.3 Mere zaštite životne sredine sa aspekta upravljanja otpadom

Na Površinskom kopu će biti prisutan komunalni otpad vezan za rad radnika, kao i otpad u vidu habajućih delova mašina i uređaja za eksploataciju. Pored komunalnog generisaće se i neopasan i opasan otpad. Pod opasnim otpadom na površinskom kopu se smatra otpadno ulje iz opreme koja se koristi, kao i ambalaža u kojoj se ulja isporučuju od dobavljača, zemljište kontaminirano uljnim zagađenjima i sorbenti korišćeni u procesu sakupljanja zagađenja. Sa opasnim otpadom se mora postupati u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Službeni glasnik RS, broj 92/10).

Mere zaštite:

Obavezno je sakupljanje i razvrstavanje otpada;

Na Površinskom kopu mora biti postavljen dovoljan broj kontejnera za odlaganje otpada prema vrsti i poretku;

Pražnjenje kontejnera komunalnog otpada sme vršiti isključivo najbliže nadležno JKP;

Motorno i hidraulično ulje se može dopremiti samo u količinama koje će se jednovremeno upotrebiti i to u originalnoj ambalaži;

Rabljeno ulje će se sakupljati u metalnu burad i sa ambalažnim opasanim otpadom odlagati na propisano mesto (betonsku natkrivenu tankvanu); sklopiti ugovor sa ovlašćenom organizacijom o preuzimanju opasnog otpada i sekundarnih sirovina u skladu sa propisom.

Na lokaciji kopa nije dozvoljeno spaljivanje bilo koje vrste otpada koja nastane u redovnom radu.

Obavezno voditi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada ovlašćenim pravnim licima;

U slučaju prolivanja ulja kontaminirano zemljište prikupiti, tretirati sorbentima na licu mesta i sa istim postupati isto kao sa opasnim materijama;

Na Površinskom kopu držati dovoljnu količinu sorbenta (koja može da upije svu količinu ulja koja može isticati u slučaju akcidenta);

Sa korišćenim sorbentima postupati prema propisima za opasan otpad.

8.1.4 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na površinske i podzemne vode

Istražnim radovima, utvrđeno je da su krečnjaci u ležištu bezvodni i zaključeno je da je istraživano ležište krečnjaka izgrađeno od kompleksa vodopropusnih stena.

Republička direkcija za vode je pod br. 325-05-01457/2020-07 od 05.01.2021. godine, izdala vodne uslove u postupku pripreme i izrade tehničke dokumentacije za eksploataciju krečnjaka kao TGK iz ležišta „Rid-Štavica“ kod Ljiga. Između ostalog navedeni su uslovi:

Da investitor uradi tehničku dokumentaciju u svemu prema važećim odredbama Zakona o vodama, Zakona o rudarstvu, a u vezi sa odgovarajućim odredbama Zakona o planiranju i izgradnji;

Da se tehničkom dokumentacijom odrede granice rudnika i predvide rudarsko-tehnološki postupci eksploatacije predmetne rude;

Da se izvrše analize uticaja rudarskih radova i rudnika na režim voda i brnuto, uticaj režima voda na rudnik;

Da se predvide objekti za zaštitu rudnika od atmosferskih voda, sabirni kanali, tranzitni kanali, vodosabirnici i dr.

Sva voda koja, prilikom atmosferskih padavina, padne u prostor površinskog kopa slivaće na najnižoj etaži, a zatim prikupljati u taložniku-vodosabirniku, da bi se mulj koji se nađe u atmosferskim vodama, koje se odvodnim kanalom sprovode prema recipijentu, zadržao, kako bi se obezbedilo da ispuštena voda ne ugrozi karakteristike parametara propisanih za II klasu. U cilju zaštite vodotokova i podzemnih voda predviđaju se sledeća ograničenja:

- zamenja dotrajalog ulja iz mašinskih sklopova ne sme se vršiti na radilištu, već na za to određenom prostoru koji je snabdeven separatorom ulja, za tretiranje atmosferskih voda pre upuštanja u recipijent.

- punjenje radnih mašina pogonskim gorivom samo na za to određenom mestu, bez mogućnosti izlivanja u vodotokove.

- atmosferske vode sa površinskog kopa tretiraće se u taložniku pre upuštanja u recipijent; tokom eksploatacije vodosabirnik (taložnik) će se povremeno prazniti i čistiti

Pri povremenom orošavanju materijala koje se vrši u cilju sprečavanja podizanja prašine, neće doći do stvaranja pulpe, (vode i mulja), koju je potrebno tretirati, odnosno da se sva voda i prašina u vidu filma nalaze na komadima izdrobljene mase, što znači da pri preradi i separisanju krečnjaka na površinskom kopu neće biti otpadnih voda koje bi se morale tretirati.

8.1.5 Mere zaštite životne sredine od fekalnih i sanitarnih voda

Snabdevanje industrijskom vodom (obaranje prašine na putevima) vršiće se kamionom cisternom u organizaciji lokalnog preduzeća. Obzirom da nema mogućnosti za priključenja na gradsku vodovodnu mrežu niti u neposrednoj okolini postoji izvor sa zdravom pijaćom vodom, snabdevanje će biti isključivo flaširanom vodom za piće ili balonima iz gradskog vodovoda. Upravna zgrada (kontejnerskog tipa) i sanitarni čvor kontejnerskog tipa biće privremeno rešenje, a biće smešteni na platou unutar eksploatacionog polja. Čišćenje i održavanje sanitarnog čvora vršiće registrovano preduzeće za te poslove.

Mere zaštite:

Sanitarni kontejneri, prazniće se i čistiti po ugovoru sa iznajmljivačem.

Zabranjeno je ispuštanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda i drugih tečnosti na zemljište, u podzemne i površinske vode

8.1.6 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na zemljište i pejzažni ambijent

Vrsta, količina i kvalitet mineralne sirovine koja će se koristiti na površinskom kopu „Rid-Štavica“ utvrđeni su Elaboratom o rezervama i Studijom izvodljivosti.

Mere zaštite:

Na lokaciji površinskog kopa zabranjeno je skladištenje goriva;

Radi zaštite od stradanja životinja i ljudi, na adekvatan način sukcesivno sa otkopavaljem vršiti obezbeđenje gornjih i bočnih ivica i prilaza površinskom kopu;

Parkiranje sve mehanizacije koja se koristi (teretnih vozila i radnih mašina) ne sme se vršiti van projektovanog eksploatacionog polja;

Nakon završetka eksploatacije, Nosilac projekta je u obavezi da u potpunosti sprovede sanaciju i rekultivaciju površinskog kopa prema odobrenom Projektu sanacije i rekultivacije.

Sprovedeni proces rekultivacije mora da zadovolji sledeće pejzažne uslove:

- da se novo oblikovani prostor ambijentalno uklapa u okolinu i da se obezbedi sadnja autohtonog biljnog materijala,

- da se postojeće prirodne funkcije ne remete,

- da se omogućiti nesmetano gravitaciono odvođenje površinskih voda i da se hidrogeografska mreža i slivne površine ne remete ili da se poboljšaju u smislu sprečavanja erozionog dejstva atmosferskih voda,

- da se sačuvaju i uklope eventualne geološke vrednosti (geonaslede) zaostale nakon eksploatacije,

- da se u završnoj fazi izgradnje kopa, radova prostor dovede u potrebno stanje buduće namene;

Nosilac projekta je u obavezi da pribavi saglasnost nadležnog ministarstva na Projekat sanacije i rekultivacije Površinskog kopa „Rid-Štavica” u skladu sa zakonskom regulativom.

8.1.7 Mere zaštite prirode

Livade, pašnjaci i šume su mozaično raspoređeni na području i u odnosu na visinski položaj imaju brdski karakter. Evidentirano je 13 livadskih fitocenoza.

Analizom stanja na terenu utvrđeno je da je floristički sastav trpi antropogene uticaje koji se ispoljavaju u fizičkom degradiranju površina pod pašnjakom 5 klase, njiva 6 klase, kamenjar i šumsko zemljište degradirane šume. Ovo se posebno odnosi na krčenje vegetacije usled napredovanja površinskog kopa. Sa druge strane nisu identifikovane značajnije pojave nekroza, lezija, truljenja i sušenja biljnih formi koje bi ukazivale na postojanje bitnih količina opasnih, toksičnih i kancerogenih polutanata u vazduhu, vodi i zemljištu.

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

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

U skladu sa Zakonom o lovu divljač i riblji fond predstavljaju prirodno bogatstvo. Osnovni ciljevi razvoja lovstva i ribarstva u opštini Mionica su:

- Povećanje populacije divljači;
- Planom lova na godišnjem nivou, a na osnovu stanja divljači, odobravati i kontrolisati odstrel;
- Ustanovljavanje lovostaja za sve vrste divljači;
- Povećanje populacije riba;
- Ustanovljavanje lovostaja za sve vrste riba na ribarskom području ili na delovima ribarskog područja, kao i zabrane ribolova riba koje nemaju propisanu veličinu;
- Monitoring zdravstvenog stanja divljači i ribljeg fonda i poduzimanje adekvatnih mera podizanja zdravstvenog stanja na zadovoljavajući nivo;
- Obezbeđivanje ribolova za naučno-istraživačke svrhe na ribolovnim vodama na osnovu dozvole korisnika ribarskog područja uz saglasnost resornog Ministarstva;
- Primenjivanje mera, metoda i sredstva za borbu protiv krivolova;
- Permanentna edukacija lovočuvarske i ribočuvarske službe.

Planski dokumenti u lovstvu moraju da budu usklađeni sa Planom razvoja šumskih područja. Vrste i brojnost divljači u šumama ne smeju da naruše biološku ravnotežu šumskog ekosistema.

Lovostajem zaštićene vrste divljači su: srna, divlja svinja, zec, veverica, sivi puh, jazavac, kuna zlatica, kuna belica, fazan, divlji golub-grivnjaš, grlica, gugutka, poljska jarebica, prepelica, divlja guska (glogovnjača i lisasta), divlja patka, šumska šljuka, jastreb kokošar, kreja, gaćac, siva čaplja, i druge povremeno.

Van režima zaštite su: šakal, divlja mačka, lisica, tvor, siva vrana, svraka, a povremeno i druge vrste.

Svi rudarski radovi izvodice se shodno Rešenju 03 broj: 020-2366/3 od 07.10.2020. godine izdatog od Zavoda za zaštitu prirode Srbije, kojim je definisano da se područje na kome je planirana eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, ne nalazi unutar zaštićenog područja koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite. Takođe se ne nalazi u

prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije. Predmetnim rešenjem izdati su uslovi zaštite prirode, između ostalog:

Iz prostora za izvođenje rudarskih radova izuzeti neosrednu i užu zonu izvorišta vodosnabdevanja ili izvorišta za druge namene;

Kop razvijati u skladu sa overenim eksploatacionim rezervama do obima do kog je moguće prilagoditi tehnologiju otkopavanja da minimalno utiče (ili potpuno izostaviti negativni uticaj) na okruženje;

Tokom rada kontinuirano pratiti stabilnost površinskog kopa;

Izbaviti seču stabala, a ukoliko je neophodna, prethodno pribaviti dozvolu od JP Srbijašume;

Predvideti zaštitni zeleni pojas oko površinskog kopa;

Nakon završetka eksploatacije projektovati i izvesti odgovarajuću sanaciju i rekultivaciju terena prema posebnom Projektu sanacije i rekultivacije čija je izrada definisana zakonskom regulativom;

Preduzeti sve neophodne mere zaštite prirode u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspeksijskih službi i dr.

Ukoliko se u toku izvođenja radova nađe na geološka i paleontološka dokumenta (fosili, minerali, kristali i dr.) koja bi mogla predstavljati zaštićenu prirodnu vrednost, nalazač je dužan da prijavi ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine, u roku od 8 dana od dana pronalaska i preduzme mere zaštite od uništenja, oštećivanja ili krađe.

Nosilac projekta je pribavio od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo, br. 505/1 od 01.10.2020. godine, Uslove čuvanje, održavanja i korišćenja za potrebe izrade projekta eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta Rid, Štavica, U uslovima je navedeno da na prostoru ograničenog koordinatama polja nema registrovanih spomenika kulture i arheoloških nalazišta. U neposrednoj blizinalaze se ostaci srednjovekovne crkve I nadgrobni ploča na lokalitetu Crkvine (coordinate 7445767.967 4894212.954 (Lat/Lon: 44o11'25.2856" N, 20o 19' 17.4735" E). Ukoliko se naknadno otkriju arheološki lokaliteti, isti se ne smeju uništavati i na njima vršiti prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja i da ukoliko se u toku radova nađe na arheološke predmete, izvođač radova dužan je da odmah prekine radove i obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture i preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti.

Nakon završetka eksploatacije predvideti odgovarajuću sanaciju i rekultivaciju terena, a prema Projektu sanacije i rekultivacije.

8.2. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Tehnički rukovodilac površinskog kopa dužan je da kroz naredbe, planove i slično jasno definiše postupke i mere u slučaju udesa i prirodnih katastrofa.

Na površinskom kopu „Rid-Štavica“, udes se može dogoditi usled kvara na rudarskoj opremi, obrušavanja stenskih masa sa kosina etaža („kavanja“), pri intervencijama na otklanjanju zatajelih eksplozivnih punjenja i u akcidentnim situacijama kao što je curenje naftnih derivata ili opasnost od požara.

Nezgode u kamenolomima su uglavnom lokalnog značaja i tiču se sigurnosti radnika na radnom mestu. Nzgode koje mogu imati značajniji uticaj na životnu sredinu uključuju:

-havariju na rezervoarima za gorivo, ulje ili hemikalije i curenje ovih sadržaja u vode i zemljište

-pojavu požara

Tokom normalnog rada površinskog kopa opasnih materija na površinskom kopu nema jer nije predviđeno skladištenje goriva, maziva i eksploziva i eksplozivnih sredstava. Dizel gorivo u rezervoarima rudarskih mašina je jedinomaterija koja se nalazi na površinskom kopu i može izazvati udes.

Na početku svake smene vršice se tankovanje goriva svake pojedinačne mašine. Eksplozivi i detonirajuće materije se skladište izvan površinskog kopa i dovoze se pred

miniranje, pripremaju i ubacuju u minske bušotine i vrši se miniranje. Procenjuje se da je mogućnost zagađenja naftnim derivatima, uljima i mazivom na predmetnom površinskom kopu neznatna, uz primenu već navedenih navedenih mera zaštite. Moguće zagađenje životne sredine u slučaju akcidenta, može doći u slučaju izlivanja većih količina nafte i ulja ili u slučaju požara. Prema dokumentaciji o ispitivanju ležišta i mineralne sirovine, tehničkim rešenjima eksploatacije i odlaganja, predviđene stručne osposobljenosti radnika i predviđene opreme za eksploataciju, može se zaključiti da je, uz poštovanje predviđenih mera zaštite i uz odgovarajuću radnu disciplinu, mala verovatnoća nastajanja udesa.

Prilikom eventualnog udesa neophodno je bez odlaganja obavestiti nadležne inspeksijske organe.

8.3. Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine

Od planova i tehničkih rešenja zaštite životne sredine na površinskim kopovima se rade:

- Studija o proceni uticaja na životnu sredinu predmetnog projekta,
- Projekat sanacije i rekultivacije,
- Glavni rudarski projekat.

Pored toga potrebno je doneti i niz akata preduzeća koja se tiču zaštite radnika i radne sredine; Tehnička uputstva za rukovanje i održavanje pojedine opreme i postrojenja i dr.

8.3.1 Dispozicija otpadnih materija

U toku eksploatacije krečnjaka na ovom površinskom kopu generisaće se otpad i to kako neopasan, tako i opasan, ali u relativno malim količinama. Generisani otpad se neće tretirati i reciklirati od strane operatera, već će se predavati ovlašćenim pravnim licima koji poseduje odgovarajuće dozvole, izdate od nadležnih organa.

Ambalaža od štetnih materija će se odlagati i sakupljati u namenski kontejner (metalni zatvoreni sud) postavljen na betonsku tankvanu, koja mora imati zapreminu veću 10% od zapremine posude za skladištenje ove vrste otpada.

8.3.2 Rekultivacija i sanacija

Pored Studije o proceni uticaja na životnu sredinu predmetnog objekta, potrebno je izraditi i Projekat sanacije i rekultivacije.

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

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

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

Prema načinu privođenja degradiranog zemljišta kulturi rekultivacija može biti:

- Spontana rekultivacija – autorekultivacija
- Semirekultivacija
- Eurekultivacija

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

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

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

- tehničku i
- biološku rekultivaciju

8.3.2.1 Tehnička rekultivacija

Eksploatacijom krečnjaka na površinskom kopu usled miniranja došlo je do dezintegracije podloge i usitnjavanja materijala (razbijanje skeleta) U okviru tehničke rekultivacije izvršiće se ostvarenje pada etaža, pri čemu bi se ostvario uzdužni pad etaže od oko 0,5-1% a poprečni pad etaže od 2 - 3% ka njenoj unutrašnjoj strani (tj. strani nagiba radne etaže). Pad se izvodi radi evakuacije površinskih voda do predviđenog recipijenta i radi njene lakše asimilacije kao i radi nanošenja humusa. Radi evakuacije površinskih voda koje padnu unutar površinskog kopa uradiće se etažni kanali. No, kako su krečnjaci znatno raspucali, površinska voda brzo prodire u podzemlje, tako da ne može doći do akumuliranja površinskih voda. Jalovina koja se izdvaja u procesu eksploatacije rasplaniraće se preko etažnih ravni i platoa kopa do dubljine od 25-30 cm. S obzirom da je razbijanje skeleta izvršeno još tokom eksploatacije zahvaljujući miniranju sa podbušivanjem to će se nakon planiranja jalovine i humusa izvršiti riperovanje etažnih ravni i dna površinskog kopa do dubine od 20 cm.

Površine predviđene za zasnivanje veštačke livade nije potrebno riperovati. Kosine etaža, koje su pod nagibom od 75°, nisu predviđene za biološku rekultivaciju, pa će se kroz tehničku rekultivaciju, samo okavati (odnosno osloboditi labavih komada stene). Ova mera se mora sprovoditi i tokom čitavog veka eksploatacije radi zaštite radnika i opreme, koji se kreće po etažama.

Eksploataciono polje ima površinu 19663 m². Površinski kop je brdskog tipa sa osnovnim radnim platoom na koti 290 mnv. Na eksploatacionom polju zastupljeno je šumsko, livadsko i voćarsko zemljište 3 i 4 klase. Projektovani površinski kop u završnoj fazi imaće površinu od 19663 m² (1 ha 96 a 63 m²). Ukupna degradirana površina za pristupne i priključne puteve iznosi 565 m². Ukupno degradirana površina koja je predmet rekultivacije iznosi: 20.228m² (2 ha 02 a 28 m²).

Koncepcija tehničke rekultivacije

U suštini tehnička rekultivacija podrazumeva skup sinhronizovanih radnji koje obuhvataju:

- parcelisanje prostora
- grubo ravnanje etaža kopa i platoa sa nivelacijom,
- fino ravnanje etaža kopa i platoa
- nanošenje materijala – podloge za biološku rekultivaciju i sl.

Parcelisanje prostora predstavlja obeležavanje, premeravanje i ostale pripremne radove za planiranje jalovinskog i humusnog materijala.

Grubo i fino nivelisanje etažnih ravni izvodi se uz pomoć buldozera, a ima za cilj planiranje jalovinskog materijala. Nanošenje podloge za biološku rekultivaciju predstavlja razmeštaj i planiranje humusa po isplaniranim etažnim ravnama. Horizontalna površina etaže se nakon završetka radova nasipava materijalom prikupljenim u fazi eksploatacije i zatim se taj materijal grubo ravna u visini od 0,1-0,2 m i priprema za biološku rekultivaciju. Za nasipanje će se koristiti materijal koji je bio tokom eksploatacije deponovan na postojećem platou (unutrašnje

odlagalište ili spoljašnje odlagalište). Ukupna površina za biološku rekultivaciju bez samorekultivacije iznosi: 16800m². Na navedenom prostoru izvešće se nasipavanje materijalom i setva smešom semena trave, a sadnja drvenastih kultura izvršiće se na površini od 3360m².

U cilju rekultivacije neophodno je da se obezbedi:

- ambijentalno uklapanje oblikovanog prostora u okolinu,
- najveće moguće privođenje biološkoj rekultivaciji degradiranih površina,
- gravitaciono odvodnjavanje površinskih voda sa dela kopa koje se rekultiviše.
- odvodnjavanje dubinsko dela kopa pomoću pumpnog postrojenja od površinskih voda sa površina koje se rekultivišu (prostor spoljašnjeg odlagališta).

U tom smislu i opredeljenje Investitora je bilo da podrži ovakvo rešenje rekultivacije jer je ono optimalno za postojeće uslove eksploatacije na kopu. U konkretnom slučaju nije moguće novoformiranu površinu dovesti u prethodno stanje, odnosno ne može se reljefu terena dati prvobitni oblik, iako tome, u principu treba težiti. Na nasutom sloju izdvojenog materijala i humusa posejaće se smeša trave za formiranje veštačkih livada. Bitna karakteristika ove vegetacije je da jako dobro vezuje zemljište i sprečava njegovo spiranje i razvejavanje. Ovakva smeša trave koristi se u biološkim radovima koji se sprovode na erozionim terenima radi zaštite zemljišta. Uspešnost rekultivacije zavisi od spovođenja projektom datih rešenja. U narednoj tabeli date su količine potrebnog materijala za pripremne radove za rekultivaciju.

Angažovanje opreme

Tehnički rekultivacioni radovi izvođiće se u sklopu redovnih rudarsko-eksploatacionih radova i formiranja radnih tokom završnih godina eksploatacije. Ovakav pristup pored niza prednosti, inženjerski je opravdan i zbog najnižih troškova. Svi radovi se izvode u sklopu radova na planiranju (tehničkoj rekultivaciji), sa istom mehanizacijom i istom radnom snagom koja izvodi eksploatacione radove. Na osnovu cene radnog časa angažovanja opreme urađen je predmer i predračun radova na tehničkoj rekultivaciji.

8.3.2.2 Biološka rekultivacija

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

Na osnovu utvrđenih klimatskih uslova i situacije na terenu predlaže se da se mere rekultivacije na površinskom kopu realizuju na kraju eksploatacije.

Biološkoj rekultivaciji pristupa se po završetku tehničke rekultivacije, a čiji je cilj da se primenom određenih meliorativnih i agrotehničkih mera obnovi ili bar popravi poremećeni ekosistem i pejzažna vrednost predela. Pored klimatskih uslova, reljefa i nadmorske visine izvođenje rekultivacije na površinskom kopu karakteriše nedostatak čistog humusa. Istražnim radovima je utvrđeno da na prostoru površinskog kopa ima dovoljno humusa koji se može selektivno otkopati i odložiti na posebnu deponiju koji bi se po završetku eksploatacije iskoristio za rekultivaciju. Imajući u vidu nepovoljnu strukturu tla za bilo kakvu biljnu proizvodnju, kao optimalna mera biološke rekultivacije predlaže se zatravljivanje i pošumljavanje (sadnja kontejnerskim sadnicama u "jame").

Izbor vrsta za biološku rekultivaciju

U analizi izbora vrsta drvenastih i žbunastih biljaka kojima će se izvršiti biološka rekultivacija površinskog kopa preovladalo je mišljenje da se u maksimalno mogućoj meri odaberu vrste koje pripadaju grupi autohtonih vrsta ovog područja. Takođe su uzeti u obzir i ekološka valenca vrste, prirodni uslovi postojećeg lokaliteta, sposobnost stvaranja stabilnih

fitocenoza kako bi se sprečila mogućnost dolaska do erozije, produktivnost vrsta u pogledu količine obrazovane zelene mase, dugotrajnost i dekorativnost vrsta i dr. Problematika izbora vrsta drveća za šumsku rekultivaciju u slučaju kada je ograničena količina površinskog plodnog sloja, svodi se na izbor vrsta koje imaju manje zahteve za biljnim asimilativima, razvijaju dobar korenov sistem, nisu u većoj meri podložne napadu patogena i omogućavaju spontano naseljavanje prirodne vegetacije.

S obzirom na završno stanje kopa i odlagališta, ekoloških uslova sredine, tipa staništa i uslova da se biološkom rekultivacijom (zatravljanjem i pošumljavanjem) veže zemljište, spreče procesi erozije, da se u potpunosti iskoristi produkcionni potencijal zemljišta za razvoj vegetacije izvršen je izbor vrsta dendroflora. Vođeno je računa da budu zastupljene vrste koje odgovaraju višim delovima lokaliteta i priobalnim delovima uz novoformiranu vodenu površinu. Polazeći od navedenih činjenica, izvršen je sledeći izbor vrsta dendroflora datim na sledećim slikama.

I . Listopadno drveće

	Acer campestre. L. Klen KARAKTERISTIKE Habitus: Do oko 20 m visoko listopadno drvo ili veći grm. Deblo ima debljinu do 60(-80) cm. Mlade grančice maljave, često po dužini sa plutastim rebrima (kod var. suberosum Rog. Grančice su sa izrazitim plutastim rebrima). Korenov sistem: Srcast, jako razveden. Listovi, iglice (četine): Oko 4 do 7(-10) cm dugi, lisna peteljka do 10 cm duga, ± dlakava i crvenkasta. Cvetovi: U uspravnim štitastim cvastima, u kojima ima 15-20 žućkastozelenih dvospolnih i jednopolnih cvetića.
	Quercus(Hrast) KARAKTERISTIKE Ovo jerodlistopadnogizimzelenogdrvećai žbunja iz porodice bukava (Fagaceae). Režnjeviti, nazubljeni ili celovitilistovispiralno raspoređeni na grančici, najčešće nakupljeni prema terminalnom pupoljku. Muški cvetovi su skupljeni u zelenkasto-žute, ređe crvenkaste, rese. Ženski cvetovi su skoro neuočljivi, u pazuhu listova, pojedninačni ili u manjim grupama, bez krunice. Stablohrasta je veoma razgranato i moćno. Drveće ima dubokkorenov sistem, sa centralnim korenom, koji kasnije obično zakrčljava.
	Fagus sylvatica (Bukva) KARAKTERISTIKE Bukva je najraširenija vrsta drveća u našoj zemlji, a areal njenog rasprostranjenja je centralna i južna Evropa. Njena visinska rasprostranjenost je od 750 m/nv na severu do 1540 m/nv na Tirolskim Alpima i oko 1600 m/nv na Apeninima i bosanskim planinama. Stablo bukve visoko je od 20 do 40 metara, dužina debla 15-20 metara, a prsni prečnik od 0,9 do 1,0 i više metara. Krošnja je čunjasta, okrugla i pravilno formirana. Kora je glatka, tanka i sive boje. Zapreminsko učešće kore je oko 7,4%, a njena gustina je 579 kg/m3.

II Žbunaste biljke



Cornus mas (Dren)

KARAKTERISTIKE

Dren je žbunasto drvo koje može dostići visinu i do 7 metara. Pripada porodici drenova (Cornaceae). Predstavlja jako drvo, račvasto, ali tvrdo, sa gustom krošnjom koju čine tamno-braon grančice i zeleno lišće. Listovi su jajasti ili jajasto-eliptični, zašiljeni. Kora stabla je sive do žutosive boje, stablo je glatko kad je mlado, a u kasnijim fazama se guli. Cveti pre listanja, od februara do aprila (u zavisnosti od godine), a u blagim zimama čak i u decembru. Plod je koštunica, zvana drenjina ili drenjak, ovalnog oblika, a unutar mesnatog omotača ima duguljastu košticu.



Crataegus monogyna (Glog)

KARAKTERISTIKE

Botanički opis: Žbun ili nisko drvo, do 10 m visine. Grančice gole ili malo dlakave, sa trnovima dugim do 1 cm. Listovi polimorfni, široko jajastog, rombično-jajastog ili rombično-obajastog oblika, sa klinastom ili ravno sečenom osnovom, sa 3-7 retnjeva, rastavljeni upadljivim, dovoljno širokim urezima. Lisna peteljka duga 1-2 cm. Cvetovi sakupljeni u cvasti, gronje, uspravne i mnogocvetne, gole ili retko dlakave po cvetnim drškama ili osnovi. Stubić jedan, pri osnovi dlakav. Cveti od prve dekade maja do juna. Cveti znatno kasnije od crvenog gloga.

Metod i tehnologija pošumljavanja

Za izbor vrsta za pošumljavanje vodilo se računa o njihovom prilagođavanju uslovima podloge i klime. Sve predviđene vrste listopadnog drveća su prilagodljive na plitkim i suvim staništima. Pogodne su za sadnju jer se lako prima ju, uspešno podnose sušu, mraz, vetar i ujedno zemljištu povećava kvalitet. Uspevaju i na podlogama sa ekstremnim uslovima. Za sadnju je neophodan zdrav sadni materijal. Sadnju je najpovoljnije izvršiti u jesen.

Prednost jesenje sadnje nad prolećnom sadnjom ogleda se u tome što je u jesen duži period za prijem sadnica jer ima više vlage u zemljištu. U proleće posle topljenja snega, za sađenje sadnice nastavljaju da se normalno razvijaju. Biljke zasadjene u proleće nemaju dovoljno vlage za razvijanje. Usled nedostatka vlage u supstratu za prijem i razvoj sadnica je prvi ograničavajući u nizu faktora koji limitiraju uspeh prolećne sadnje sadnica. Pre sadnje odstraniti sve oštećene sadnice, a ekstremno dugačke i oštećene žile korenovog sistema odrezati ostrim sečivom na 1/3. Pre sadnje sadnice potopiti u rastvor osoke. Pri sadnji u iskopane jame najpre se ubacuju na dno do 1/3 visine zemlje. Na koren biljke se nasipa zemlja pomešana sa 2 kg zgorelog stajnjaka tako da korenov vrat bude 1 do 2 cm ispod nivoa terena. Po završenoj sadnji, neposrednu okolinu sadnice dobro ugaziti kako bi se eliminisala opasnost od formiranja vazdušnih čepova uz koren sadnica, što bi uslovalo sušenje korenovih žila, a samim tim i sadnica. Najčešći uzrok lošeg prijema zasadjene sadnice je nepravilna sadnja i nedostatak vlage u zemljištu.

U proleće obavezno izvršiti čipovanje nadzemnog dela (skraćivanje) na 20 cm od površine zemlje zbog postizanja balansa između podzemnog i nadzemnog dela biljke.

Zatravljivanje

Zatravljivanje novoformirane površine izvršiće se setvom semena travne smeše višegodišnjih trava. Prilikom izbora vrsta koje ulaze u sastav travne smeše, kao i odnosa vrsta unutar smeše i količine semena koja će se upotrebiti po jedinici površine, vodilo se računa da se

upotrebe vrste koje imaju skromnije zahteve u pogledu stanišnih uslova, prirodne pripadnosti same lokacije.

Zatravljivanje će se izvršiti smešom višegodišnjih trava sledećeg sastava datih u narednoj tabeli i sledećim slikama:

Tabela 16. Specifikacija smeše trava

V r s t a	% u smeši	količina (kg/ha)
Engleski ljulj - <i>Lolium perenne</i> L.	30	10
Prava livadarka <i>poa pratensis</i>	20	6
Ovčiji vijuk <i>Festuca ovina</i>	20	6
Petlova kresta <i>Cynosurus cristatus</i>	10	3
Rosulja <i>Agrostis capillaria</i>	10	3
Žuti zvezdan - <i>Lotus corniculatus</i> L.	5	1
Bela detelina <i>Trifolium repens</i>	5	1
Ukupno	100	30

	Lolium perenne (Engleski ljulj) KARAKTERISTIKE Engleski ljulj je sintetička sorta sa visokim genetičkim potencijalom za najvažnije agronomske osobine.. Biljke su visoke u prvom otkosu i do 75 cm i odlikuju se brзом regeneracijom nakon prvog otkosa. Odlikuju se jakim bokorenjem sa srednje nežnim stabljikama i širokim, sjajnim listovima jasno zelene boje. Sorta dostiže prinos suve materije u suvom ratarenju od preko 8 t/ha. Pogodna je naročito za košenje, odnosno spravljanje sena i siliranje u smešama sa drugim travama i leguminozama. Koristiti i za ispašu.
--	---

	Poa pratensis (Prava livadarka) KARAKTERISTIKE Prava livadarka je biljka iz familije trava koja je poznata još i pod narodnim nazivima livadna vlasnjača i metlušica, a njen latinski naziv je <i>Poa pratensis</i>. Pravu livadarku karakterišu busenasti ili puzeći rizomi na kojima se često razvijaju izduženi stoloni. Stablo je uspravno, okruglo, glatko, dugo između 15 i 80 centimetara. U donjem delu se nalaze 2 do 4 lista, a u gornjem delu se ne razvijaju listovi. Rukavci su goli ili dlakavi, glatki, dok su na bočnim izdancima potpuno zatvoreni. Liske mogu biti ravne ili su povijene, široke između 2 i 4 milimetra, gole, kratko ušiljene, krute. Ligula je duga oko 1 milimetar duga, a može biti jajasta ili odsečena. Metlica je pre cvetanja stegnuta, dok je u periodu cvetanja raširena.
---	---

	Festuca ovina (Ovčiji vijuk) KARAKTERISTIKE Festuca ovina - ovčiji vijuk je veoma rasprostranjen u slobodnoj prirodi. Vreme dospevanja rane trave je polovinom maja kadaje već zrelo seme. Bokorenje - buketni tip, formira polurastresit busen. Niska trava. Podnosi mrazeve, sušu, navodnjavanje i plavljenje.
	Mali zahtevi prema zemljištu i ishrani, sreće se na pesku, kamenitom zemljištu, sušnim i vlažnim terenima. Zelenosive boje pa je manje dekorativan. Koristi se za zaštitu od erozije.

	Agrostis Capilaria (Rosulja) KARAKTERISTIKE Rosulja- ima snažan korienov sistem. Stabljika je tanka, glatka, visine od 30–50cm. Listovi su tanki, dužine od 5–20 cm. Cvet je nežna metlica, dužine do 30 cm, zelenkaste boje s crvenkastom nijansom. Seme je sitno, od 1,8 mm do 2,8 mm, široko 0,3 – 0,6 mm, svijetle boje i jajastog oblika. To je niska trava, dugog busena, poluoziemog tipa, što znači da kod rane prolećne setve jedan deo mladica može dati generativne organe. Za svoj rast zahtevadosta vode i otporna je na niske zimske temperature.
--	---

	Lotus corniculatus L (Žuti zvezdan) KARAKTERISTIKE Žuti zvezdan je visokoproduktivna sintetička sorta, nastala odabiranjem iz domaćih populacija. Odlično je prilagođena za gajenje na zemljištima lošijeg kvaliteta. Odlikuje se srednje visokom, uspravnom stabljikom, odlično obrasla lišćem. Karakteriše je brza regeneracija nakon otkosa i jako izraženo bokorenje. Dobre kompetitivne sposobnosti omogućavaju opstanak u smeši sa drugim vrstama (pre svega višegodišnjim travama).
---	--

	Trifolium repens L. (Bela detelina.) KARAKTERISTIKE Bela detelina je višegodišnja biljka koja se lako oživljava. Razlika od detelina koje se gaje, bela detelina je vrlo medonosna biljka. Ima godina kada se polja i proplanci bele od njenih glavica a pčele ih slabo posećuju. Sa cvetova pčele sakupljaju i polen. Med od B. deteline je čist, svetao, gotovo bezbojan. Kada se kristališe, pretvori se u tvrd, sitnozrnastu belu masu prijatnog ukusa.
---	---

Zaštita rekultivisanih prostora od voda

Pravilan izbor rešenja zaštite rekultivisanog prostora od površinskih i podzemnih voda zavisi od pravilne interpretacije i analize svih potrebnih parametara. Zaštita rekultivisanog prostora od atmosferskih voda zasnovana je na principu gravitacionog odvođenja voda van konture pomenutog prostora. Ovaj način zaštite ne samo da je najracionalniji, nego pruža i mogućnost efikasne zaštite i od eventualnih podzemnih voda. Završne etaže imaju pad od 1% u pravcu oticanja voda. Podzemne vode se pretežno gravitaciono dreniraju znatno ispod najniže kote rekultivisanog prostora, pa neće doći do doticaja podzemnih voda u konturu površinskogkopa i u skladu sa tim se neće pristupati izradi posebnih objekata zaštite rekultivisanog prostora od podzemnih voda.

Starost sadnog materijala

Pri odlučivanju koji će se sadni materijal upotrebiti (mlađi ili stariji) pri realizaciji radova mora se voditi računa ne samo o ekonomskim momentima već i o uslovima staništa.

Za podizanje šumskih zasada upotrebljava se sadni materijal generativnog i vegetativnog porekla različite starosti. Grupi sadnica vegetativnog porekla pripadaju sadnice proizvedene iz semena šumskih vrsta, sadnicama generativnog porekla pripadaju sadnice proizvedene od delova matičnih biljaka određenim tehnikama. Obe vrste sadnica se proizvode i školuju u šumskim rasadnicima. Ovako proizvedeni sadni materijal ima i svoju određenu starost kada se može iskoristiti za podizanje zasada. Uspeh, kao i cena koštanja biomeliorativnih, odnosno rekultivacionih radova, u velikoj meri zavise i od starosti sadnog materijala koji se koristi prilikom izvođenja istih. Prednosti korišćenja mlađeg sadnog materijala pri izvođenju radova sastojale bi se u sledećem:

- manji žilni sitem, što znači da je manje izložen ozleđivanju prilikom manipulacije sa sadnicama (vađenje iz rasadnika, pakovanje, transport, sadnja),
- lakše privikavanje posadenih biljaka na nove uslove staništa, odnosno lakše se preboleva „šok“ presađivanja i zato je uspeh prijema veći i brži kasniji razvoj (prirast),
- rad sa mladim biljkama je jeftiniji, jer je samo njihovo gajenje jeftinije, manji izdaci oko vađenja i pripreme za transport, niža nabavna cena, efikasniji rad na samom radilištu i dr. U praksi je potvrđeno da za podizanje zasada na staništima na kojima vladaju povoljniji uslovi treba upotrebiti nešto stariji sadni materijal odnosno jače sadnice i obrnuto. Na izrazito dobrim, dubokim, humoznim i zakorovljenim staništima koriste se razvijenije sadnice, sa razvijenim korenovim sistemom. U ovom slučaju najbolje je koristiti jedno do dvogodišnje sadnice ili pak sadnice odgojene u sudovima odnosno kontejnerski sadni materijal.

Kvalitet sadnog i semenskog materijala

Danas se zna da presudnu ulogu za uspeh biomeliorativnih radova, pored pravilno izabranih vrsta, primenjene odgovarajuće tehnike podizanja zasada, ima i kvalitet sadnog i semenskog materijala koji će se upotrebiti za izvršenje radova. Mnoge osobine sadnica neposredno ili posredno utiču na njihovo preživljavanje posle sadnje, njihov porast i dalji razvoj, zdravstveno stanje i ostale pokazatelje razvoja podignutih zasada. Međusobna povezanost i uslovljenost svih elemenata koji čine sastavne delove biomeliorativnih radova kao sistema stalno se u praksi dokazuje i nadgrađuje. Drugim rečima bez kvalitetnog sadnog materijala nema uspešnih biomeliorativnih radova, ali isto tako bezvredna je upotreba kvalitetnog sadnog materijala bez pravilnog izbora vrsta, solidne pripreme terena, pravilno odabrane i izvedene tehnike sadnje, vremena sadnje i blagovremenog i akvatnog sprovođenja mera nege i zaštite podignutih zasada. Kriterijumi kvaliteta sadnog materijala još uvek nisu determinisani u potpunosti, mada se kao osnovna merila mogu navesti: visina sadnica, morfologija (izgled) nadzemnog dela, prečnik korenovog vrata, masa sadnice, odnos između visine i debljine sadnice, masa žilnog sistema i dr.

U oceni kvaliteta sadnog materijala osnovni uslov je uvek zdravstveno stanje sadnica, odnosno upotrebljavaju se samo potpuno zdrave sadnice. Sadnice kojima će se izvršiti

biomeliorativni radovi na površinskom kopu moraju zadovoljiti kriterijume kvalitetnog razreda sadnica po SRPS-u.

Osnovni pokazatelji kvaliteta semena su: čistoća semena i klijavost. i u ovom slučaju, kao i u slučaju kvaliteta sadnog materijala, zdravstveno stanje semena je obavezna pretpostavka, odnosno, može se upotrebiti samo zdravo seme. Seme treba nabaviti od registrovanih proizvođača i distributera semena uz obaveznu deklaraciju o kvalitetu semenskog materijala.

Dinamika i vreme izvođenja radova

Dinamika radova na biološkoj rekultivaciji je direktno povezana sa završetkom radova na tehničkoj rekultivaciji. Tek posle konačnog izvođenja planiranih formi, može se pristupiti rekultivaciji. U suprotnom može lako doći do odstupanja od projektovane dinamike kod izvođenja pojedinih faza po godinama. Za sadnju drvenastih vrsta je pogodno ono vreme u kome se korenov sistem biljaka snažno razvija, jer je tada i njegova regenerativna sposobnost najveća. Ispitivanjima je utvrđeno da to vreme počinje u proleće nešto pre razvijanja pupoljaka i da se produžuje u toku proleća i početkom leta. U avgustu i septembru rast korena naglo slabi, a ponekad i prestaje. Tek u jesen se porast korenovog sistema nastavlja, ali ipak slabije nego u proleće. Temperatura zemljišta od 5 – 6°C je za većinu drvenastih i žbunastih vrsta granica kod koje počinje, odnosno prestaje jača cirkulacija sokova i porast korena. Prema ovome, sa biološkog gledišta je prolećna sadnja pogodnija, jer posle nje počinje period najsnažnijeg razvika korenovog sistema i postepeno povišenje temperature zemljišta. Osim toga, u proleće je zemljište obično vlažnije, a temperatura i vlažnost su osnovni uslovi za razvoj biljaka. Najzad, sadnice su u proleće zrelije nego u jesen te su i otpornije.

Prolećna sadnja treba da bude što ranije, odmah posle otapanja snega i prosušivanja zemljišta. Pogodno vreme za prolećnu sadnju je često sasvim kratko (5 – 6 dana) i dolazi u doba najintenzivnijih poljoprivrednih radova. Stoga prolećna sadnja često zakasni, jer dođe posle svih prolećnih radova, kada je zemljište već prosušeno a sadnice prolistale. U ovakvim slučajevima bolje je sadnju odložiti nego rizikovati neuspeh radova. Kada se razmatra mogućnost jesenje sadnje treba istaći da je nju potrebno obaviti u ranu jesen, u vreme najvećeg opadanja lišća, što u našim uslovima redovno nastaje sredinom oktobra i to ako je zemljište dovoljno vlažno. Sušna jesen nije pogodna za sadnju. Jesenja sezona sadnje traje obično 15 – 20 dana i, mada je lakše organizovati radove u jesen nego u proleće, ipak je jesenja sadnja manje preporučljiva.

Razlog za ovu preporuku leži u činjenici da se ona najčešće ne može izvršiti na početku jesenjeg perioda jačeg porasta korenovog sistema, usled čega ozlede na korenu ne zarastu te su preko zime izložene truljenju. Osim toga, kada je jesen topla i vlažna dešava se da je vegetacioni period nešto produžen (nije došlo do opadanja listova), tako da bi sadnice trebalo saditi pod listom. Ovakav vid sadnje nije preporučljiv, jer usled transpiracije dolazi do velikog gubitka vlage iz biljaka, što direktno utiče na uspešnost sadnje odnosno prijema biljaka. Najzad, u jesen posađene sadnice nekad bivaju izdignute iznad zemlje usled smrzavanja i odmrzavanja zemljišta, što ima za posledicu da delovi korenovog sistema ostaju u vazduhu, što može izazvati sušenje posađenih biljaka. Pored svega toga, jesenja sadnja može biti uspešna ako se izvrši dovoljno rano, bar 25 – 30 dana pre pojave ranih jesenjih mrazeva, u dovoljno vlažnu zemlju i posle opadanja lista, ili pak obrazovanja sloja koji odvaja lisnu peteljku od grančice.

U krajevima koji se karakterišu surovom klimom preporučljiva je samo rana prolećna sadnja. Za naše područje u zavisnosti od srednje dnevne temperature vazduha usvojene su sledeće preporuke:

Po pravilu prolećna sadnja ne bi trebala da traje duže od mesec dana.

Za terene sa nadmorskom visinom do 800 m sezona sadnje treba da se kreće u granicama od 15. marta do 15. aprila,

Jesenja sadnja maksimalno treba da traje mesec i po dana.

Uslovi vlažnosti zemljišta i raspoloživa radna snaga često su limitirajući faktori vremena sadnje. U konkretnom slučaju za pojedine vrste biomeliorativnih radova ograničavajući faktor može biti i potreba usklađivanja ovih radova sa proizvodno - eksploatacionim radovima na kopu.

Specifičnost poslova vezanih za ovakvu vrstu radova zahteva posebno razrađen postupak za sprovođenje predviđenih radova na rekultivaciji.

Dinamika radova na kopu (eksploatacioni radovi) prethodi stvaranju slobodnih površina za biološku rekultivaciju. U nekim slučajevima mora se čekati godišnji tempo realizacije radova.

Tehnologija rada

Posle formiranja završnih površina i nanošenja humusnog materijala u postupku tehničke faze rekultivacionih radova pristupiće se realizaciji biološke faze rekultivacionih radova.

Biološka rekultivacija podrazumeva sledeće radnje:

- popravku zemljišta;
- setvu trave;
- sadnju listopadnog drveća i žbunja.

Popravka zemljišta

Nakon izvršenog odabira drveća za sadnju i trava za setvu pristupa se pripremi zemljišta za sadnju i setvu. Da bi zemljište, imalo dovoljne količine vazduha vode i toplote potrebne za normalan uzgoj neophodno je izvesti određene melioracione radove. Ovi radovi sastoje se iz prethodne obrade i đubrenja veštačkim đubrivom. Prethodnom obradom neophodno je postići strukturnost odnosno plodnost zemljišta radi podizanja šumskih sastojna i travnog pokrivača, a daljom negom treba tu strukturnost sačuvati dok se sastojna ne sklopi. Pored postizanja strukturnosti prethodna obrada ima za cilj da oranjem zemljišta stvori uslove za brže prodiranje u dubinu i jače razgranavanje korena, za veće skupljanje vlage, za jaču aeraciju, a time i za brže razviće mikroorganizama. Đubrenje veštačkim đubrivom izvršiće se prilikom same sadnje dodavanjem po 200 grama NPK đubriva po jami kod sadnje drveća i po 200 kg/ha kod setve smeše trava. Đubrenje veštačkim đubrivom izvršiće se u proleće rasturanjem kombinovanog mineralnog đubriva NPK (15:15:15) i to po 200 kg/ha. Nakon rasturanja đubriva izvršilo bi se drljanje pa setva semena ručno u dva pravca i valjanje kako bi seme uspostavilo kontakt sa zemljištem, što bi omogućilo bolje nicanje.

Setva trava

Ako se žele postići najbolji rezultati, setvu trava treba obaviti u jesen, kada je manja količina semena raširena u vazduhu. U tom slučaju priprema tla će se izvršiti tokom leta.

Idealno vreme za setvu trava je početak jeseni, kada je povišena vlaga, a temperatura tla između 13 i 25°C, zbog čega brzo dolazi do klijanja, obično u roku od desetak dana. Može se takođe sejati i na proleće, ali treba imati na umu da travi treba vremena da se dobro primi, pre velikih vrućina. Maksimalna ujednačenost sejanja postiže se mašinskim sejanjem, ali na manjim površinama se može sejati i ručno. Setvu je najbolje izvršiti po mirnom vremenu, bez vetra, kako ne bi došlo do rasejavanja semena. Semenje se prethodno dobro promeša, zatim se podeli na pola i pomeša sa malo suvog peska, kako bi se seme razbacalo što ravnomernije.

Setva se vrši u dva maha, pola količine semena seje se iz jednog, pola iz drugog pravca. Nakon sejanja teren se može lako izdrljati, kako bi se seme gurnulo u zemlju, ili se sitom pospe tanak sloj fine crnice. Važno je imati na umu da je prvi uzrok slabog klijanja upravo preduboko ukopavanje semena u zemlju. Novozasejanu površinu orošavati dva puta dnevno, dok travnjak ne dospe za prvo košenje. Kasnije zalivati prema potrebi.

Zasejana površina mora izgledati vlažna, ali ne sme biti mokra. Različite vrste koje se nalaze u mešavini semena, klijaju u različito vreme, tako da početni rast ne izgleda ravnomeran. Prvo košenje se može izvršiti kad trava dostigne visinu 6 – 7 cm, i izvodi se za vreme suvog dana, dobro naoštrenom kosilicom. Treba rezati 1/3 ukupne visine vlasi trave, ne više. Tek kasnije, kad livada bude čvršća, može se preći na minimalnu visinu rezanja. Ako se primeće udubljene zone, treba ih malo-pomalo popuniti, raspoređujući po površini kompost. Priprema smeše trava za setvu izvršila bi se u vreme same setve. Trave i leguminoze se unose, kao što smo naveli, u vidu mešavina što omogućuje prirodnu selekciju i to u smislu preživljavanja vrsta koje su adaptabilne lokalnim uslovima. Takođe, u toku biološke rekultivacije očekuje se spontano unošenje i razvoj primerenih, pionirskih vrsta autohtone (klimatogene) vegetacije. Obzirom da će u ovom slučaju tu najčešće biti reč o žbunastim i travnatim vrstama, kao i zeljastim vrstama

vegetacije (korovi i sl.), nije potrebno njihovo uklanjanje, pa čak i u slučaju da se razvijaju u okviru busen sadnice. Razlog tome je što osnovni postulat same biološke rekultivacije i jeste uspostavljanje vegetacije na samom kopu i njeno uklapanje u autentičnu biocenozu.

Nega rekultivisanih površina

Sprovođenje mera nege i zaštite rekultivisanih površina predstavlja neodvojivi deo uspešnosti biomeliorativnih radova. Uspešno nicanje mladih biljaka posle setve ili preživljavanje sadnica posle izvršene sadnje još uvek nije dokaz da su rekultivisane površine definitivno i revitalizovane. Biomeliorativni radovi se planiraju i izvode na lokalitetima sa manje ili više nepogodnim nekim od stanišnih uslova koji otežavaju uspešan razvoj mladih biljaka. Ukoliko se protiv ovih potencijalnih opasnosti ne preduzimaju akvatne i blagovremene mere ili se ne poboljšavaju uslovi sredine u kojoj se razvijaju, zasejane ili zasađene biljke mogu oslabiti i postepeno izumreti.

Generalno posmatrano nega rekultivisanih površina obuhvata dve vrste radova:

- negu osnovanih kultura do postizanja sklopa i
- negu posle ostvarenja sklopa.

U oba slučaja cilj sprovođenja mera nege je isti, da se stvaraju što bolji uslovi za rast i razvoj.

Opšte mere nege podignutih kultura podrazumevaju:

- poboljšanje stanišnih uslova za rast i razvoj mladih biljaka,
- popunjavanje osnovanih kultura, radi nadoknađivanja gubitaka izazvanih nepovoljnim stanišnim uslovima, entomološkim i fitopatološkim agensima i drugim štetnim uticajima,
- zaštitu osnovanih kultura od negativnih spoljašnjih uticaja i
- čišćenje i prorede osnovanih kultura.

Uslovi spoljašnje sredine na staništima na kojima se izvode biomeliorativni radovi su veoma različiti. Nekada su u celini dobri i povoljni za rast i razvoj mladih biljaka. Međutim, mnogo češći je slučaj da se biomeliorativni radovi izvode na terenima gde vladaju nepovoljni klimatski i edafski uslovi, na zbijenim, zakorovljenim, plitkim, siromašnim, suvim, degradiranim ili erodiranim zemljištima. U oba slučaja nega osnovanih kultura je neophodna da bi se njihovim rastom i razvojem dirigovalo u pravcu postavljenog, odnosno željenog cilja.

Sve radove na osnivanju zelenih površina i zasada bilo setvom, bilo sadnjom potrebno je izvesti veoma pažljivo i precizno, u optimalnim vremenskim rokovima, kako bi se osiguralo što veće preživljavanje sadnica ili nicanje semena, a u cilju ostvarenja planirane gustine podignutih zelenih površina. Međutim, čak i pri najbržiživijem radu i najpovoljnijim stanišnim uslovima dešava se da se izvestan broj sadnica posle sadnje ili nešto kasnije ne primi, odnosno osuši. Slična je situacija i sa zasejanim površinama, odnosno njihovim delovima.

Procenat gubitaka se ne može unapred potpuno tačno predvideti. Popunjavanju osnovanih kultura mora se posvetiti velika pažnja, doba sadnje i način sadnje, odnosno setve, podešavaju se tako da se postigne što sigurniji i što potpuniji uspeh. Sadni materijal kojim se vrši popunjavanje po pravilu treba da je iste starosti i uzrasta kao i biljke u osnovanoj kulturi, odnosno stariji od onog kojim je osnivanje kulture izvršeno.

Za popunjavanje se upotrebljavaju one vrste koje se nisu primile.

Kada se razmatra popravka travnih površina princip je isti, samo se u ovom slučaju radi o ponovnoj setvi na pojedinim delovima zatravljenih površina. Zaštita osnovanih kultura od negativnih spoljašnjih uticaja podrazumeva prvenstveno sprečavanje tih uticaja određenim merama. Kao negativni spoljašnji uticaji koji mogu ugroziti novoosnovane kulture identifikovani su: upad stoke, oštećenja od divljači, pojava glodara, opasnosti od šumskih požara, pojava gljivičnih oboljenja, najezda štetnih insekata, seča i uništavanje od strane čoveka.

Da bi se ostvario cilj zbog koga je podignuta kultura, odnosno izvršena rekultivacija na nekom lokalitetu, tehnike i tehnologije čišćenja i proređivanja moraju biti pravilno uklopljene u celokupni sistem podizanja, odnosno osnivanja rekultivisanih površina i usklađene sa svim prethodnim i kasnijim operacijama. Na osnovu svega iznetog u ovom delu projekta, jasno je da planiranje i sprovođenje mera nege i zaštite rekultivisanih površina predstavlja vrlo složen i

osetljiv deo uspešnosti sprovođenja biomeliorativnih radova. Greške u ovom delu rekultivacionih radova mogu izazvati propadanje pojedinih delova, a u ekstremnim slučajevima i celokupnih radova. Izlišno je govoriti o veličini šteta koje bi u takvom slučaju nastale.

8.4. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

Za sve oblike zagađenja, za koje nisu istaknuti posebni zahtevi, važe opšti normativi koji tu oblast regulišu. Sve definisane mere, ne oslobađaju odgovornosti Nosioca Projekta, za poštovanje i svih drugih opštih propisa iz domena urbanizma, uređenja prostora, zaštite prirodnih dobara, kao i očuvanja zemljišta, vode i vazduha.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju saniranja negativnih uticaja eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Rid-Štavica“, na koje se odnosi ova Studija, na životnu sredinu potrebno je projektovati i razviti monitoring životne sredine za područje lokacije. Monitoring je projektovan sagledavanjem prirode potencijalnih uticaja na analizirane receptore uz definisanje odgovarajućih merenja i tehnika procene.

Eksploatacija krečnjaka u celini nema izrazito negativan uticaj na narušavanje prirodne ravnoteže. Za razliku od većine rudnika, ona ne izaziva promenu prirodne geohemijske i hidrografske ravnoteže.

Obzirom na planirani vek eksploatacije površinskog kopa „Rid-Štavica“, preciznije procena je oko 26 godina, neophodno je obezbediti monitoring koji će se odvijati u skladu sa zakonskom regulativom i koji će omogućiti najbolju moguću zaštitu životne sredine.

9.1. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu

Stanje životne sredine najčešće se procenjuje na osnovu analize eko-kapaciteta i opterećenosti posmatranog prostora. Eko-kapacitet sredine je uslovljen stanjem ekosistema i njegovom sposobnošću da putem autoregulacionih mehanizama očuva stabilnost. Obzirom na karakteristike lokacije može se zaključiti da je eko kapacitet dobar.

9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Za predmetnu lokaciju „Rid-Štavica“, izbor parametara na osnovu kojih se utvrđuju štetni uticaji na životnu sredinu najbolje bi bilo izvršiti na osnovu podataka iz katastra zagađivača životne sredine, ali kada oni postoje.

Za potrebu ove procene uticaja, izbor parametara izvršen je na osnovu kombinovanja tzv. "analize preseka". Detaljnijih podataka vezanih za samu lokaciju na kojoj će se vršiti eksploatacija nema, u svakom slučaju potrebno je izvršiti merenje tzv. "nultog stanja", što je i navedeno u tabeli Plan monitoringa parametara stanja životne sredine, u ovom poglavlju.

Ne postoje značajnija ograničenja za eksploataciju mineralnih sirovina sa aspekta prirodnih uslova. Značajnija eksploatacija kamena može negativno uticati na okolinu zbog povišene buke i zagađenosti. U konkretnom slučaju, sa aspekta zaštite životne sredine, važno je definisati uticaje tokom izvođenja radova na eksploataciji, pripremi i transportu krečnjaka.

Ekološka problematika vezana za eksploataciju krečnjaka na ovom površinskom kopu, može se posmatrati iz dva ugla i to:

- sa aspekta konkretne eksploatacije sirovine, i
- sa aspekta rekultivacije ili revitalizacije prostora nakon obavljenih eksploatacionih radova.

Negativni zahvati na dobijanju mineralne sirovine u suštini svešće se na minimum. Po završetku radova, sva oštećenja u okolini moraju biti vraćena u prvobitno stanje (u meri u kojoj je to moguće), rekultivacijom degradiranih površina.

Kvantitativna ocena nepovoljnih uticaja procesa rada na pojedine elemente (vazduh, voda, stanovništvo i flora i fauna) pokazuju da se uticaj procesa eksploatacije kreće u rasponu od malog do srednjeg uticaja, pri čemu, kao što je rečeno, stvaranje buke i emisije prašine u toku rada i kretanja mašina predstavlja najznačajniji uticaj.

U cilju uspostavljanja kontinualnog praćenja stanja životne sredine na lokalitetu ovog kamenoloma i negativnih uticaja na životnu sredinu kojise javljaju kao posledica tehnološkog procesa eksploatacije, a u skladu sa važećim zakonskim propisima iz oblasti zaštite životne sredine, neophodno je usvojiti Plan monitoringa osnovnih parametara stanja životne sredine,

obuhvata merenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i emisija u vodu i zemljište i merenje nivoa buke.

Tabela 17. Plan monitoringa parametara stanja životne sredine

Medij u koji se ispušta	Osnovni parametar	Merno mesto	Učestalost merenja
Vazduh	- suspendovane čestice PM 10 μ g/m ³	Na granici eksploatacionog područja, na mestu gde je najveći uticaj radova, u pravcu duvanja dominantnog vetra od izvora zagađenja *Pre početka radova za potrebe nultog stanja	U mesecima rada kopa, tokom redovne eksploatacije, jednom godišnje, sedam dana u kontinuitetu
Voda	-HPK, BPK, suspendovane materije (zagađivači naftnog tipa u slučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivate)	Na izlazu iz vodosabirnika, a ukoliko se pojave prekoračenja, i povremeni potok(ukoliko je prisutan) *Pre početka rada, za potrebe nultog stanja reka Dragobilj	3 puta godišnje i uslučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata
***	- buka, Leq dB(A)	Na obodnom delu eksploatacionog polja, neposredno uz put (u pravcu najbližih objekata)	Jednom godišnje, u mesecima rada kopa u dnevnom periodu
Zemljište	Fizičko hemijski parametri (teški metali, mineralna ulja)	U slučaju akcidenta na mestu akcidenta ina koje zagađenje ima uticaj	Obavezno u slučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata

9.3. Mesta, način i učestanost merenja utvrđenih parametara

9.3.1 Monitoring kvaliteta voda

Hidrološke karakteristika ležišta su povoljne i jednostavne. U hidrografskom pogledu, neposredna okolina je oskudna značajnijim rečnim tokovima. Nivo podzemnih voda u okviru istražnog prostora direktno zavisi od režima atmosferskih padavina, odnosno inteziteta cirkulacije voda kroz krečnjake nakon padavina.

U hidrološkom pogledu, ovaj prostor pripada slivu reke Dragobilj koja protiče 200m severno od granice istražnog prostora u koju se ulivaju potoci i manje rečice područja. Dragobilj je pritoka reke Ljig i pripada slivu reke Save. Na centralnom delu istražnog prostora između dva brda je jaruga, manji povremeni potok, koji teče od juga ka severu i uliva se u reku Dragobilj. Ovaj potok je plitak i tokom većeg dela godine je bezvodan

S obzirom da je ovaj potok uglavnom bezvodan, a da je nivo reke na koti +210m dakle ispod kote do koje se planirana eksploatacija, ovi vodotokovi neće imati uticaj na izvođnje eksploatacionih radova.

Krečnjaci koji grade deo istražnog prostora i koji su potencijalna mineralna sirovina pripadaju grupi vodopropusnih stena.

Sva voda koja, prilikom atmosferskih padavina, padne u prostor površinskog kopa slivaće se u etažni kanal, a zatim prikupljati u taložniku (vodosabirnik) koji će se povremeno prazniti i čistiti.

Radove mora da prati izrada vodosabirnika u kome će se taložiti atmosferske vode.

Prilikom eksploatacije realno treba očekivati da će eventualno zagađenje površinske vode nastajati kao posledica taloženja prašine koja se javlja usled utovara i kretanja mehanizacije, taloženja izduvnih gasova mehanizacije, procurivanja goriva ili maziva iz mehanizacije, razvejavanja sa deponije gotovih proizvoda.

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

Štetne materije koje se mogu očekivati u vodi koja se sliva sa slivnog područja eksploatacionog polja su pre svega suspendovane čestice kojih može biti i u količinama iznad propisanih.

Pri redovnoj eksploataciji u projektovanom eksploatacionom polju voda će se koristiti za tehničke potrebe (obaranje prašine orošavanjem etaža i transportnih puteva) te za sanitarne potrebe (WC) i piće. Za sanitarne potrebe radnika zaposlenih na lokaciji planira se postavljanje mobilno sanitarnih sistema koje će održavati ovlašćeno pravno lice. Dopremanje vode za piće odgovarajućeg kvaliteta na lokaciju planira se u flašama ili drugim pakovanjima pogodnim za konzumiranje.

Rizik od hemijske kontaminacije atmosferskih voda postoji samo u akcidentnim situacijama, usled prosipanja naftinih derivata, masti i ulja iz mehanizacije. U ovim slučajevima zagađenje prvo absorbuje podloga, a zatim ukoliko sa blagovremeno ne reaguje, dolazi do pomenutih kontaminacija i šteta u životnoj sredini.

Mesto kontrole: Na izlazu iz vodosabirnika, a ukoliko se pojave prekoračenja, i Bezimeni potok.

Način i učestanost kontrole: 3 puta godišnje u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda isadržini izveštajao izvršenim merenjima („Sl. Glasnik RS” br. 33/2016);

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice koje o izvršenim merenjima izdaje Izveštaj.

Kriterijum kontrole: Vrednost bilo kog ispitivanog parametra ne sme prekoračiti maksimalno dozvoljenu koncentraciju datu odgovarajućim Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje

Postupak u slučaju prekoračenja: Određuje nadležni inspeksijski organ

9.3.2 Kontrola zagađenosti vazduha

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

Drugih izvora štetnih gasova nema, tako da opasnost od hemijskog zagađenja vazduha ne postoji. Od zagađujućih materija u toku eksploatacije i prerade bitna je prašina, koja u sebi ne sadrži otrovne agense, a njen uticaj manifestovaće se u granicama eksploatacionog polja.

U cilju utvrđivanja količine prisutnih čestica prašine, u skladu sa dozvoljenim graničnim vrednostima, pri radnim uslovima na površinskom kopu krečnjaka, vršiće se merenje suspendovanih čestica PM10 na granici eksploatacionog područja, na mestu gde je najveći uticaj radova (ova merenja praškastih materija će se vršiti postavljanjem sedimentatora i to periodično) u pravcu duvanja dominantnog vetra od izvora zagađenja.

U slučaju utvrđivanja prekoračenja granica propisanih vrednosti Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13) biće predviđene dodatne mere zaštite i kontrola efikasnosti predviđenih mera.

Mesto kontrole: Na granici eksploatacionog područja, na mestu gde je najveći uticaj radova, u pravcu duvanja dominantnog vetra od izvora zagađenja

Način i učestanost kontrole: U skladu Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13) i Priloga i iste Uredbe u mesecima rada kopa

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice koje o izvršenim merenjima izdaje Izveštaj o kvalitetu vazduha

Kriterijum kontrole: Kvalitet vazduha mora da zadovolji vrednosti koje su propisane Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13).

Postupak u slučaju prekoračenja: Prema nalogu nadležnog inspeksijskog organa.

9.3.3 Kontrola buke

Odvijanje radova na eksploataciji i preradi krečnjaka ne može bitno uticati na nivo buke. Rad mehanizacije, bušenje i miniranje su aktivnosti koje svakako utiču na nivo buke. Neposredno nakon započinjanja rudarskih radova na eksploataciji krečnjaka, u periodu intenzivnog rada i stabilnih vremenskih uslova, biće snimljen nivo buke. U slučaju povećane buke, analiziraće se i otkloniti uzroci nastanka povećane buke i/ili predvideti dodatne mere zaštite i kontrole efikasnosti predviđenih mera.

Mesto kontrole: Na obodnom delu eksploatacionog polja, neposredno uz put, u pravcu najbližih objekata.

Način i učestanost kontrole: Prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 75/2010) i Pravilniku o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl. glasnik RS“ br. 72/10); Dva puta godišnje, u mesecima rada kopa prilikom izvođenja radova tj. u toku dnevne smene

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice koje o izvršenim merenjima izdaje Izveštaj o merenju buke.

Kriterijum kontrole: Izmereni nivo buke mora da zadovolji vrednosti propisane Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini

Postupak u slučaju prekoračenja: Prema nalogu nadležnog inspeksijskog organa.

9.3.4 Monitoring zemljišta

Monitoring zemljišta u okviru površinskog kopa „Rid-Štavica“ vršiće se u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta i indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiju za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS“, br. 88/10 i 20/18 – dr.uredba). Uredba se odnosi na nepoljoprivredno zemljište, pa će se u skladu sa tim meriti koncentracije i vrste zagađujućih materija.

Mesto kontrole: U slučaju akcidenta na mestu akcidenta ina koje zagađenje ima uticaj

Način i učestanost kontrole: Obavezno u slučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice, koje o izvršenim merenjima izdaje Stručni nalaz.

Kriterijum kontrole: Standardi kvaliteta nepoljoprivrednog zemljišta na osnovu pomenute Uredbe.

Postupak u slučaju prekoračenja: Prema nalogu nadležnog inspeksijskog organa.

Monitoring rekultivacije obuhvata prikupljanje podataka o delovima Površinskog kopa na kojima je moguće izvršiti rekultivaciju u cilju zaštite i poboljšanja estetskih osobina pejzaža.

Praćenje ukupne količine otkopanog krečnjaka i površine degradiranog zemljišta vršiće se kroz geodetsko snimanje i ažuriranje planova.

Na osnovu navedenog procenjuje se da eksploatacija i priprema krečnjaka utiče uglavnom na mehaničko onečišćenje zemljišta promenom predela, pejzaža i biodiverziteta, čije se posledice relativno jednostavno mogu otkloniti postupnom rekultivacijom površinskog kopa.

10. NETEHNČKI REZIME PODATAKA

10.1. Lokacija ležišta

Ležište krečnjaka „Rid-Štavica“ kod Ljiga se nalazi 13km jugoistočno od Ljiga u ataru sela Štavica, 200-700m južno od Ibarske magistrale. Prostor administrativno pripada SO Ljig i kolubarskom regionu.

Ležište tehničko-građevinskog kamena „Rid-Štavica“ je detaljno geološki istraženo na površini od 27,56 ha. Ležište je duž raseda na sredini istražnog prostora i kanije erozijom, podeljeno na dva dela Veliki Rid i Mali Rid.

RUDNO TELO – 1 Veliki Rid:

- po pružanju, uslovno dužina rudnog tela u okviru kontura rudnog tela ležišta iznosi oko 350 m,
- po širini u pravcu pada, u proseku oko 230m

RUDNO TELO – 2 Mali Rid:

- po pružanju, uslovno dužina rudnog tela u okviru kontura rudnog tela ležišta iznosi preko oko 300 m',
- po širini u pravcu pada, oko 150m

Naznačeni istražni prostor je većim delom poljoprivredno zemljište (livada, pašnjak, njiva, voćnjak).

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

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

Na ležištu „Rid-Štavica“ nisu vršena posebna ispitivanja hidrogeološkog karaktera. Svi zaključci o hidrogeološkim prilikama su izvedeni na osnovu opštih hidrogeoloških prilika šire okoline i analogijom sa sličnim ležištima u okolini. Jedini konkretniji podaci u tom smislu su samo osmatranja i praćenja promena u režimu bušenja pri istraživanju ležišta.

Glavni kolektor podzemnih i površinskih voda u širem prostoru je reka Dragobilj koja protiče severnom granicom od ležišta. Obzirom da će budući kop biti brdskog tipa, ovi vodotokovi neće uticati na plavljenje budućeg kopa. Hidrogeološki uslovi su takvi da se eksploatacija sa ovog aspekta na budućem površinskom kopu može odvijati bez ikakvih poteškoća.

10.2. OPIS PROJEKTA

Predmet projekta je eksploatacija krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica“ kod Ljiga.

Pod pripremom terena podrazumeva se skidanje površinskog sloja sa biljnim pokrivačem ili će se minirati sa krečnjakom, pa će se kroz drobilično postrojenje odvajati kao tampon koji će se posebno odlagati i koristiti za nasipanje i održavanje lokalnih puteva i puteva na površinskom kopu.

Za potrebe projektovanja, oslanjajući se na parametre dobijene u Elaboratu, kao i iskustava sa sličnih površinskih kopova tehničko-građevinskog kamena, odnosno na osnovu praktičnih iskustava u dosadašnjem radu u radnim sredinama sa fizičko-mehaničkim karakteristikama radne sredine sličnim ovoj, usvojeni su konstruktivni parametri (visina radne etaže, nagib radne kosine etaže, nagib završne kosine površinskog kopa i širina završne berme).

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

Uticaj na okolinu imaju i izduvni gasovi motora SUS nastalih sagorevanjem dizel goriva. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od kvaliteta dizel goriva, potpunosti sagorevanja i kvaliteta dizel motora u kojem gorivo sagoreva. Projektom je predviđena mehanizacija koja je opremljena upravo motorima koji su prilagođeni kvalitetnijem gorivu (D3) i ekološki su u granicama dozvoljenih maksimuma emitovanja štetnih komponenti. Ovi motori prilagođeni su i za korišćenje bio goriva koje je ekološki neutralno. Procena je da će izvori prašine i gasova uticati samo na lokalno zagađenje atmosfere u okviru površinskog kopa, a veoma malo na opšte zagađenje životne sredine, jer će u procesu eksploatacije raditi oprema sa motorima tipa euro 5, što znači da su u pogledu količine i hemijskog sastava ispuštanih izduvnih gasova u atmosferu u dozvoljenim granicama.

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

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

-u neposrednoj blizini mehanizacije, do 110 dB,

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

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

Zagađenje površinske vode tokom eksploatacije neće biti jer će se merama prečišćavanja separisanjem otekle vode od padavina vršiti prečišćavanje i upuštati u recipijent. Tehnička voda se ne koristi u procesu eksploatacije i prerade, osim za orošavanje presipnih mesta tokom letnjih meseci kada je vlažnost vazduha niska, ispod 10%.

Degradacija zemljišta će biti rešena merama rekultivacije. Mere ne rekultivaciji ovih površinaobhvataju:

-tehničku rekultivaciju i

-biološku rekultivaciju

Redovni rad na eksploataciji krečnjaka i njegovoj preradi odvija se po projektu koji u osnovi predstavlja proces usitnjavanja sirovine bez ikakvih drugih hemijskih ili termodinamičkih procesa.

10.3. Izbor tehnologije eksploatacije

Eksploatacija ovog ležišta metodom površinskog otkopavanja je tehnički vrlo lako izvodljiva i ekonomski opravdana, što garantuju i fizičko-mehaničke karakteristike stene. Za idejno rešenje površinskog kopa korišćeni su analogni podaci sličnih ležišta tako da se za ovo ležište mogu projektovati sledeći parametri:

- visina etaže: $h = 15 \text{ m}$

- nagib radne etaže: 75°

- nagib završne kosine: 59°

Tehnologija eksploatacije korisne sirovine (krečnjaka) i jalovine je različita. Eksploatacija sirovine se sastoji se od sledećih faza:

-bušenje i miniranje,

-utovar odminiranog materijala

Eksploatacija jalovine sastojće se od:

- iskopa i

- transporta jalovine na odlagalište.

Nakon izvršenog miniranja uz pomoć bulozera odminirani materijal se prikupi kako bi se stvorio dovoljan prostor za postavljanje u odgovarajući položaj mobilne drobilice i hidrauličnog bagera, kao i prostor za izdvajanje negabarita, koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem. Sa radnog platoa bager vrši otkopavanje i utovar odminiranog krečnjaka direktno u mobilno drobilično postrojenje.

Izdobljeni materijal se direktno preko transportera sa gumenom trakom utovara u kamione ili se naknadno utovaračem utovara u komercijalna vozila.

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

- humus i deluvijalne gline sa površine terena i
- kanena sitnež – tzv „prljava rizla“

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

Bušenje i miniranje

Na eksploataciji ležišta „Rid-Štavica“ može biti angažovana bušilica na gusenicama.

Izvodi se u serijama pri čemu se koristi amonijum-nitratski praškasti eksploziv AMONEX-1 prečnika $\varnothing 70 \pm 2$ mm. Na osnovu iskustva potrošnja eksploziva je 0,4 kg/m³. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vrši će se NONEL sistemom.

Pomoćne operacije

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

Pripremu radnog prostora i uklanjanje jalovinskog pokrivača vršiće buldozer i bager, sa direktnim otkopavanjem bagerom i utovarom u kamione i odvoženjem na privremeno spoljašnje i unutrašnje odlagalište u zavisnosti od udaljenosti čela radilišta od mesta odlaganja. Takođe, za rastojanja do 50 metara udaljenosti, otkrivka se kopa i transportuje buldozerom do mesta predviđenog za odlaganje u boku završne konture površinskog kopa na zapadnom delu eksploatacionog polja. Za transport na rastojanje od 100 m do 700 m koristiće se kamion, a u izuzetnim slučajevima kao nužno rešenje utovarivač.

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

Priprema za utovari transport

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

Za utovar adminirane mineralne sirovine u prihvatni bunker mobilne drobilice koristi se hidraulični bager.

Drobljenje i klasiranje

Masovnim miniranjem po planiranim eksploatacionim etažama obaraće se nesortirana stenska masa na etažni plato. Imajući u vidu način pojavljivanja krečnjaka i njegove mineraloško-petrografske karakteristike, nakon miniranja, ne predviđa se više od 2 % vangabarita.

Zbog optimalnog rada drobiličnog postrojenja, vangabariti će se usitnjavati hidrauličnim razbijačem.

Priprema mineralne sirovine obuhvatiće pored pripreme oborenog materijala i pripremu prostora gde će se obaviti grubo usitnjavanje blokova do optimalne veličine lomljenog kamena za primarno drobilno postrojenje, obuhvata će i primarno i sekundarno usitnjavanje i klasiranje u mobilnom postrojenju.

Mogućnosti i uslovi pripreme krečnjaka kao sirovine za TKG, podrazumevaju formiranja privremenih platoa koji bi pratili napredovanje eksploatacije, gde će nesmetano funkcionisati dva mobilna postrojenja: za primarno drobljenje i sekundarno drobljenje i sejanje sa sa trakama za odlaganje frakcija kamene sitneži.

Da bi se od rovnog krečnjaka dobili kameni agregati za proizvodnju asfalt betona i tamponi za noseće slojeve u putogradnji, u neposrednoj blizini Površinskog kopa instaliraće se postrojenje za pripremu koje se sastoji u trostepenom drobljenju sa klasiranjem na granulacije: 0/4 mm, 4/8 mm, 8/16 mm i 16/31,5 mm.

Postrojenje za pripremu krečnjaka, odnosno za dobijanje komercijalnih proizvoda-kamenih agregata sastojće se od:

- Prihvatnog bunkera;
 - Horizontalnog dodavača;
 - Primarne čeljusne drobilice;
 - Sekundarne udarne drobilice;
 - Sita za klasiranje i
- Transportnih traka za transport materijala i gotovih proizvoda

10.4. Prikaz glavnih alternativa

Pod alternativnim rešenjima, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine podrazumevaju se rešenja koja na isti ili sličan način zadovoljavaju društvene i ekonomske potrebe, kao i osnovno rešenje, a ne odstupaju od principa održivog razvoja.

Lokacija ležišta određena je u prvom redu geološkim uslovima, genezom, kvalitetom i količinom sirovine.

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

Ležište je udaljeno 13 km jugoistočno od Ljiga. Najbliža utovarna železnička stanica je Lajkovac. Povoljne saobraćajne prilike, odnosno razvijena mreža lokalnih asfaltnih puteva, znatno utiču na perspektivu ovoga ležišta.

Moguće je da se u postojećem tehnološkom postupku:

- primenjuju savremena sredstva i mašine koje na okolinu imaju redukovani uticaj, jer su izgrađeni od materijala koji ne proizvode štetne materije prilikom rada i sistem sagorevanja energenata za njihov pogon uveliko smanjuje emitovanje štetnih gasova;
- prašina eliminiše primenom sistema za obaranje prašine;
- čvrsti otpad kontrolisano prikuplja i odlaže u skladu sa ugovorom sa lokalnim komunalnim preduzećem na deponiju koju ono koristi.

Odlučujući faktori za izbor lokacije, za eksploataciju krečnjaka kao sirovine iz ležišta „Rid-Štavica” su:

- Kvalitet sirovine;
- Overene bilansne rezerve krečnjaka;
- Povoljni uslovi za površinsku eksploataciju;
- Prisustvo komunikacija;
- Relativno mala investiciona ulaganja za postizanje projektovanog kapaciteta;
- Mala površina i nizak bonitet zemljišta koje će biti degradirano eksploatacijom;
- Minimalna mogućnost zagađivanja površinskih i podzemnih voda;
- Mogućnost kontrolisanja zagađenja vazduha;
- Minimalno narušavanje pejzaža i mogućnost rekultivacije

Za eksploataciju predmetne mineralne sirovine, nema alternativnog rešenja, izbor ovog lokaliteta osiguran je kvalitetom mineralne sirovine - krečnjaka, velikim geološkim rezervama,

povoljnim položajem lokaliteta, nepostojanjem materijalnih dobara, kulturno-istorijskog nasleđa, zaštićenih prirodnih vrednosti, te povoljnim komunikacijskim uslovima.

10.5. Prikaz stanja životne sredine

Osnovne karakteristike postojećeg stanja životne sredine za potrebe izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu i projektnu dokumentaciju.

Grad Valjevo izradio je dokument: Program zaštite životne sredine Grada Valjeva (2016-2025). Kako je Ljig jedinica lokalne samouprave u Kolubarskom okrugu, čiji je administrativni centar Grad Valjevo, u pomeutom Programu obuhvaćen je i Ljig, te se ovaj planski dokument odnosi, između ostalih i na ovu jedinicu lokalne samouprave.

Na predmetnoj lokaciji, samog površinskog kopa, do sada nije vršeno sistematsko praćenje stanja životne sredine, koje bi se odvijalo kroz direktna merenja stanja buke, aerozagađenja i zagađenja vodotoka, merenjem pokazatelja na određenim lokacijama.

10.6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Radom na površinskom kopu krečnjaka potencijalno ugrožena područja životne sredine mogu biti vazduh i zemljište, ali mogu biti i bukom ugroženi ljudi u okruženju. Uzročnici su mineralna prašina, gasovi, eventualno curenje goriva ili buka od mašina.

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

Na predmetnoj lokaciji nema zaštićenih retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, važnih ekosistema sa aspekta očuvanja biodiverziteta i autohtonosti te nema ni značajnih negativnih uticaja na životnu sredinu.

10.6.1 Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta postojećih projekata

Najznačajnije privredne delatnosti područja gde se nalazi ležište su: poljoprivreda, stočarstvo, rudarstvo, turizam, ugostiteljstvo i dr.

U poslednje vreme primećen je trend razvoja rudarstva, prvenstveno vezan za eksploataciju tehničkog građevinskog kamena na više lokaliteta u neposrednoj blizini.

Iz svega navedenog, analizirano područje se nalazi u delu gde je već vršena eksploatacija, pa se ne može reći da će ova eksploatacija imati značajniji uticaj na okruženje.

10.6.2 Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta korišćenja prirodnih resursa

Predmetni Projekat predstavlja eksploataciju mineralne sirovine krečnjaka - građevinskog kamena kao prirodnog resursa. Način eksploatacije je strogo definisan projektnom dokumentacijom, uslovima, propisima vezanim za predmetnu delatnost.

Eksploatacija krečnjaka će biti racionalna i odvijać se u skladu sa principima održivog razvoja.

Otvaranje kopa i površinska eksploatacija neminovno dovodi do degradacije zemljišta i uklanjanja površinskog pedološkog sloja, te je obaveza Nosioca projekta rekultivacija zemljišta prema Projektu rekultivacije, čime će se zemljište na lokaciji delimično vratiti prethodnoj nameni.

10.6.3 Mogući uticaji na životnu sredinu od emisije zagađujućih materija, stvaranje neugodnosti od predmetnog Projekta

U postupku procene uticaja na životnu sredinu neophodno je razmatrati sve aspekte uticaja predmetnog Projekta.

Od predmetne delatnosti - eksploatacije krečnjaka mogući uticaji sa aspekta aerozagađivanja i emisije zagađujućih materija su:

- emisija zagađujućih materija iz motora angažovane mehanizacije

- emisija gasova od miniranja,
- emisija čestica prašine.

Takođe, bušačko-minerski radovi i potencijalno razletanje komada (u slučaju nepoštovanja važećih normi i standarda) predstavljaju neugodnosti od predmetnog Projekta i faktor ugrožavanja životne sredine.

Uticaj na životnu sredinu svešće se na narušavanje predela, odnosno degradaciju terena i ovo je jedan od najvećih negativnih uticaja eksploatacije mineralnih sirovina na životnu sredinu.

Primenom adekvatne rekultivacije po završetku eksploatacije na površinskom kopu izgled predela se može i poboljšati imajući u vidu kvalitet prisutnog rastinja na području ležišta.

10.7. Procena uticaja u slučaju udesa

Pri zastupljenoj tehnologiji eksploatacije, kapacitetu, primenjenoj opremi i režimu rada, ne postoji opasnost od mogućih udesa koji bi ugrozili životnu sredinu. Prema preliminarnim procenama predmetni objekat ne spada u grupu rizičnih, koji mogu ugroziti životnu sredinu ili značajnije narušiti postojeće stanje, sa stanovišta mogućih udesa.

Ekscesne situacije na površinskom kopu mogu nastati u slučaju izlivanja goriva i maziva, požara i nekontrolisane detonacije eksploziva usled nepravilnog rukovanja eksplozivom, kada zakaže eksplozija ili probijanja čepa eksplozivnog punjenja kada se celokupna energija eksplozije prenosi kroz bušotinu napolje i može de ugrozi zaposlene i okolinu u radijusu i do 400 metara. Opasnih materija na površinskom kopu nema, jer nije predviđeno skladištenje goriva, maziva i eksploziva i eksplozivnih sredstava. Dizel gorivo u rezervoarima rudarskih mašina je jedina materija koja se nalazi na površinskom. kopu i može izazvati udes.

Punjenje radnih mašina pogonskim gorivom mora se vršiti na, za tu svrhu, predviđenim mestima bez mogućnosti izlivanja u vodotokove.

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

10.8. Mere zaštite životne sredine

Za smanjenje trajanja, učestalosti i ponavljanja svakog značajnijeg štetnog uticaja projekta predviđene su neophodne odgovarajuće mere zaštite životne sredine koje su sistematizovane kroz:

- Mere predviđene zakonskim i podzakonskim aktima;
- Mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom;
- Mere zaštite u toku redovnog rada objekta;
- Mere zaštite po prestanku rada projekta;
- Druge mere zaštite

Analiza uticaja planirane eksploatacije i prerade krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica” na životnu sredinu pokazala je da se, obzirom na karakter uticaja i njihov značaj, može smatrati da planirana aktivnost ostvaruje određeni nivo uticaja, saglasan pre svega postojećim potencijalima u okviru analizirane prostorne celine.

Obzirom na prethodno iznete zaključke, za određene uticaje je neophodno preduzeti određene mere zaštite, kako bi se moguće negativne posledice svele u prihvatljive zakonom propisane granice. Mere zaštite životne sredine obuhvataju širok dijapazon potrebnih aktivnosti u okviru svakog analiziranog uticaja, i to u fazi eksploatacije i prerade krečnjaka kao i nakon nje.

Uvažavajući prethodne napomene, podatke koji su dobijeni u okviru analize uticaja, kao i lokalne prostorne uslove koji bitno određuju moguće akcije, mere zaštite životne sredine su u ovoj studiji sistematizovane i obuhvataju, smanjenje emisije prašine, buke, zbrinjavanje čvrstog otpada, zbrinjavanje opasnog i drugih vrsta otpada, kao i rekultivaciju površinskog kopa nakon završene eksploatacije.

Sve mere zaštite životne sredine propisane predmetnom Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu su obavezujuće za Nosioca projekta.

10.9. Monitoring

U cilju saniranja potencijalnih negativnih uticaja eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na životnu sredinu potrebno je u praksi razviti monitoring životne sredine za područje površinskog kopa „Rid-Štavica“ kod Ljiga.

Osnovna namena planiranog monitoringa stanja životne sredine, jeste sagledavanje efekata preventivnih i zaštitnih mera i uvođenje neophodnih poboljšanja kroz:

- Monitoring kvaliteta vazduha;
- Monitoring kvaliteta buke;
- Monitoring kvaliteta vode;
- Monitoring kvaliteta zemljišta;
- Monitoring rekultivacije

Planom monitoringa definisan je:

- Predmet monitoringa;
- Parametar koji se posmatra;
- Mesto vršenja monitoringa;
- Vreme - učestalost vršenja monitoringa;
- Razlog zbog kog se vrši monitoring određenog parametra

Monitoring olakšava i omogućava adekvatno sprovođenje predviđenih mera prevencije i zaštite. Planom monitoringa, praćeni su svi značajni izvori zagađenja i emitovane zagađujuće materije, nastale kao rezultat rudarskih aktivnosti na površinskom kopu. Na ovaj način se, u ranoj fazi mogu otkriti nepovoljni uticaji na životnu sredinu i ljudsko zdravlje.

Navedene mere će omogućiti razvoj strategije i plana aktivnosti za održivo korišćenje prirodnih resursa i upravljanje zaštitom životne sredine za predmetnu oblast.

11. TEHNIČKI NEDOSTACI

Procene uticaja vršene su na osnovu uvida u tehničku dokumentaciju, uvida na licu mesta i dosadašnjih znanja i iskustava stečenih pri izradi Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za slične rudarske objekte. Nosilac projekta dobro je upoznat sa problematikom iz domena zaštite životne sredine, što daje garanciju da će i planirane aktivnosti sprovoditi na način da prouzrokuje najmanju moguću promenu u životnoj sredini i rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Pribavljena su odgovarajuća mišljenja i saglasnosti nadležnih organa, organizacija i preduzeća, neophodna za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu. Na predmetnoj lokaciji izvršena su geološka istraživanja i overene bilansne rezerve krečnjaka. Nosilac Projekta poseduje potreban stepen stručnog znanja za redovan rad Projekta.

Angažovano je više stručnih lica za rad na predmetnom Projektu i uspostavljena je saradnja sa specijalizovanim ustanovama i organizacijama, koje poseduju potreban stepen stručnog znanja iz predmetne oblasti, zaštite životne sredine, zaštite na radu, protivpožarne zaštite i dr., nema tehničkih nedostataka i nepostojanja znanja i veština.

Analizom karakteristika lokacije i okruženja, karakteristika predmetnog Projekta i tehnologije rada, identifikacijom i procenom potencijalnih negativnih uticaja na životnu sredinu i stanovništvo do kojih dolazi u radu Projekta, izvodi se zaključak da je predmetni Projekat ekološki prihvatljiv i održiv na lokaciji, uz uslov poštovanja i sprovođenja propisanih mera prevencije, otklanjanja, minimiziranja i svođenja u zakonske okvire svih negativnih uticaja, odnosno mera zaštite životne sredine i ekološkog monitoringa, predloženih ovom Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu.

Na osnovu iznetog, zaključuje se da nosilac projekta nema poteškoća niti tehničkih nedostataka niti nedostataka stručnog znanja za realizaciju ovog projekta.

11.1. Mere po prestanku rada površinskog kopa

Po prestanku rada na eksploataciji krečnjaka iz ležišta „Rid-Štavica“ kod Ljiga, nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni sve objekte, i da lokaciju na kojoj je vršena eksploatacija, kao i okruženje, sanira i rekultiviše, odnosno privede nameni, u skladu sa Projektom sanacije i rekultivacije.

U skladu sa čl.153 Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima, nosilac eksploatacije je dužan da u toku i po završetku izvođenja radova na eksploataciji, a najkasnije u roku od jedne godine od dana završetka radova na površinama na kojima su rudarski radovi završeni, izvrši rekultivaciju zemljišta u svemu prema tehničkom projektu tehničke i biološke rekultivacije, koji je sastavni deo glavnog rudarskog projekta. Ukoliko se desi da se otvori postupak likvidacije ili stečaja nad nosiocem eksploatacije prioritetno se iz likvidacione ili stečajne mase podmiruju troškovi sanacije i rekultivacije zemljišta na kojem je vršena eksploatacija.

12. ZAKONI I PODZAKONSKA AKTA

- Zakon o zaštiti od buke (“Sl. Glasnik RS” br. 36/09, i 88/10);
- Zakon o zaštiti životne sredine (“Sl. Glasnik RS” br. 135/04, 36/09, 36/09-dr.zakon, 72/09-dr.zakon, 43/11-odluka US, 14/16 i 76/18);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (“Sl. Glasnik RS” br. 135/04 i 36/09);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (“Sl. Glasnik RS” br. 69/05);
- Zakon o vodama (“Sl. Glasnik RS” br. 30/10, 93/2012 i 101/16);
- Uredba o klasifikaciji voda (“Sl. Glasnik SRS” br. 5/68);
- Zakon o šumama (“Sl. Glasnik RS” br. 30/10, 93/12 i 89/15);
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (“Sl. Glasnik RS” br. 62/06, 41/09, 112/15 i 80/17);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (“Sl. Glasnik RS” br. 67/11, 48/12 i 1/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (“Sl. Glasnik RS” br. 50/12);
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (“Sl. Glasnik RS” br. 33/2016);
- Uredba o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (“Sl. Glasnik RS” br. 88/10 i 20/18 – dr.uredba);
- Zakon o upravljanju otpadom (“Sl. Glasnik RS” br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada (“Sl. Glasnik RS” br. 92/10);
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (“Sl. Glasnik RS” br. 56/10);
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dbijanje energije (“Sl. Glasnik RS” br. 98/10);
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima (“Sl. Glasnik RS” br. 71/10)
- Zakon o zaštiti prirode (“Sl. Glasnik RS” br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16, 95/18 i 71/21);
- Uredba o ekološkoj mreži (“Sl. Glasnik RS” br. 102/10);
- Uredba o režimima zaštite (“Sl. Glasnik RS” br. 31/12);
- Zakon o zaštiti vazduha (“Sl. Glasnik RS” br. 36/09 i 10/13);
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu (“Sl. Glasnik RS” br. 36/09);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (“Sl. Glasnik RS” br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (“Sl. glasnik RS”, br. 75/2010)
- Pravilnik o metodama merenja, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (“Sl. Glasnik RS” br. 72/10);
- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima (“Sl. Glasnik RS” br. 101/15 i 95/18 - dr. zakon, 40/2021);
- Pravilnik o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu (“Sl. Glasnik SFRJ br. 26/88, i 63/88-ispr.);
- Zakon o zaštiti od požara (“Sl. Glasnik RS” br. 111/09 i 20/15);
- Zakon o prometu eksplozivnih materija (“Sl. list SFRJ” br. 30/85, 6/89 i 53/91, (“Sl. list SRJ” br. 24/94, 28/96 i 68/02);
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima (“Sl. gkasnik SRS” br. 44/77, 45/85, 18/89, “Sl. glasnik RS” br. 53/93, 67/93, 48/94 i 101/05-dr.zakon)

- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (“Sl. Glasnik RS” br. 101/05,91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
- Konvencija o biloškoj raznovrsnosti (“Sl. list SRJ” Međunarodni ugovori, br. 11/01)

13. LITERATURA

Aničić S, Simić Lj (2017): Projekat primenjenih geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na lokalitetu „Rid-Štavica“ kod Ljiga, FSD „Geostim

Aničić S, Medak N. (2019): Elaborat o resursima i rezervama krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu “Rid-Štavica” kod Ljiga , FSD „Geostim

Blečić N., Milovanović D., (1999): Metode proračuna rudnih rezervi, Rudarsko-geološki fakultet Beograd.

Brzaković P. (2000.): Priručnik za građevinske materijale, Beograd

Vakanjac B.(1992.): Geologija ležišta nemetalnih mineralnih sirovina, Rudarsko geološki fakultet, Katedra ekonomske geologije, Posebno izdanje br. 4, Beograd.

Ilić M. (2003.): Istraživanje ležišta nemetala, građevinskih materijala, Rudarsko geološki fakultet, Beograd.

Ivan Filipović sa saradnicima (1978): Osnovna geološka karta 1:100.000 list Gornji Milanovac L 34-137

Ivan Filipović sa saradnicima (1978): Tumač za Osnovnu geološku kartu 1:100.000 list Gornji Milanovac L 34-137

Janković S., Milovanović D. (1985.): Ekonomska geologija i osnovi ekonomike mineralnih sirovina, Rudarsko - geološki fakultet, Katedra ekonomske geologije, Beograd.

Medak N. (2019): Završni izveštaj o rezultatima geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu “Rid-Štavica” kod Ljiga , FSD „Geostim

Popović N., (2013): Eksploatacija i obrada kamena, Akademija inženjerskih nauka Srbije, Beograd

Podaci sa sajta:

https://www.meteoblue.com/sr/vreme/historyclimate/climatemodelled/ljig_%D0%A1%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%98%D0%B0_788584

14. SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

R.B.	Naziv priloga	Broj priloga
1.	Karta komunikacija 1:600.000.....	1.
2.	Karta eksploatacionog polja ležišta "Rid-Štavica" kod Ljiga 1:25.000 (detalj lista detalj lista Lazarevac 479-4-1)	2.
3.	Situacioni plan sa katastarskim parcelama i eksploatacionim poljem 1:2.000	3.
4.	Situacioni plan stanja radova na kraju X godine eksploatacije 1:2.000	4.
5.	Situacioni plan stanja radova na kraju eksploatacije sa mernim mestima monitoringa 1:2.000	5.
6.	Situacioni plan stanja radova na kraju biološke rekultivacije 1 : 2.000	6.
7.	Karakteristični profili nakon rekultivacije 1 : 2.000	7.
8.	Situacioni plan završnog stanja eksploatacije sa rastojanjima do objekata i zonama uticaja eksploatacije 1: 5.000	8.

15. SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA

1. Rešenje o određivanju obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije krečnjaka kao TGK u ležištu "Rid-Štavica" kod Ljiga broj 353-02-1621/2021-03 od 21.07.2021. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine.

2. Potvrda o bilansnim rezervama krečnjaka kao TGK u ležištu "Rid-Štavica" kod Ljiga na dan 30.04.2019. godine broj 310-02-001013/2019-02 od 08.06.2020. godine, koje je izdalo Ministarstvo rudarstva i energetike.

3. Informaciju o lokaciji broj 350-39/2020 od 01.10.2020. godine, koje je izdao Opština Ljig - Opštinska uprava.

4. Rešenje o uslovima zaštite prirode 03 broj 020-2366/3 od 07.10.2020. godine, koje je izdao Zavod za zaštitu prirode Srbije.

5. Rešenje o merama tehničke zaštite Zavoda za zaštitu spomenika kulture iz Valjeva broj 505/1 od 01.10.2020. godine.

6. Rešenje o izdavanju vodnih uslova koje je izdalo Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine - Republičke direkcije za vode broj 325-05-01457/2020-07 od 05.01.2021. godine

7. Obaveštenje o uticaju eksploatacije na izvorišta vodosnabdevanja koje je izdalo JKP „Komunalac“ Ljig br. 436/i od 15.09.2020. godine

8. Kopija katastarskog plana izdata od Službe za katastar nepokretnosti Ljig br. 952-1-2017-820

SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA.....	3
2.1. LOKACIJA LEŽIŠTA.....	3
2.2. OPIS LEŽIŠTA.....	4
2.3. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	5
2.3.1 <i>Pedološke karakteristike terena</i>	5
2.3.2 <i>Geomorfološke karakteristike terena.....</i>	6
2.3.3 <i>Geološke karakteristike terena.....</i>	7
2.3.4 <i>Hidrogeološke karakteristike ležišta.....</i>	7
2.3.5 <i>Tektoniki sklop</i>	7
2.3.6 <i>Seizmološke karakteristike terena</i>	8
2.4. OSNOVNE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE I IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA	9
2.5. PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA	9
2.6. OPIS FLORE I FAUNE I PRIRODNA DOBRA POSEBNE VREDNOSTI	9
2.7. PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA.....	10
2.8. PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA	11
2.9. NASELJENOST I DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE.....	11
2.10. POSTOJEĆI PRIVREDNI I STAMBENI OBJEKTI I INFRASTRUKTURA	11
3. OPIS PROJEKTA.....	12
3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA	12
3.1.1 <i>Rezerve mineralne sirovine.....</i>	12
3.1.2 <i>Kapacitet proizvodnje i vek površinskog kopa</i>	13
3.2. OPIS OBJEKATA	13
3.2.1 <i>Površinski kop.....</i>	13
3.2.2 <i>Privremena deponija jalovine</i>	14
3.2.3 <i>Poslovni objekti.....</i>	14
3.2.4 <i>Uslovi snabdevanja vodom, energijom, gorivom, potrebnim materijalom.....</i>	14
3.2.5 <i>Opšte ekonomske karakteristike i naseljenost područja.....</i>	15
3.3. PROIZVODNI PROCES I TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE	15
3.3.1 <i>Tehnološki proces eksploatacije.....</i>	15
3.3.2 <i>Potreban broj radnika pri bušenju i miniranju</i>	19
3.4. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, VODE I DRUGIH OTPADNIH MATERIJALA	19
3.4.1 <i>Gasovi kao produkt motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....</i>	19
3.4.2 <i>Gasovi kao produkt miniranja.....</i>	19
3.4.3 <i>Otpadna ulja</i>	20
3.4.4 <i>Sanitarne i fekalne vode.....</i>	20
3.4.5 <i>Prašina</i>	20
3.5. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA OTPADNIH MATERIJALA	20
3.5.1 <i>Rudarski otpad.....</i>	20
3.5.2 <i>Prašina</i>	21
3.5.3 <i>Ostale vrste otpada.....</i>	21
3.6. SUVIŠNE ATMOSFERSE VODE	22
4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	23
4.1. ALTERNATIVE U IZBORU LOKACIJE PROJEKTA	23
4.2. ALTERNATIVE U IZBORU PROIZVODNOG PROCESA I TEHNOLOGIJE	23
4.3. METODE RADA	24
4.4. PLAN LOKACIJE I PROJEKTA.....	25
4.5. VRSTA I IZBOR MATERIJALA	25
4.6. DINAMIKA RADA I OBIM PROIZVODNJE, FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA PROJEKTA	26
4.7. KONTROLA ZAGAĐENJA	26
4.8. NAČIN POSTUPANJA SA OTPADNIM MATERIJAMA	27
4.9. UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA.....	27
4.10. OBUKA ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM	28
4.11. NAČIN DEKOMISIJE, REGENERACIJE I DALJE UPOTREBE LOKACIJE.....	28
4.11.1 <i>Obuhvat rekultivacije.....</i>	28
4.11.2 <i>Ciljevi rekultivacije.....</i>	29
4.11.3 <i>Koncepcija rekultivacije.....</i>	29
5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE.....	31

5.1.	STANOVNIŠTVO	31
5.2.	FLORA I FAUNA.....	31
5.3.	ZEMLIŠTE, VODA, VAZDUH.....	31
5.4.	KLIMATSKI ČINIOCI	32
5.5.	GRAĐEVINE, NEPOKRETNOST KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE	
CELINE		32
5.6.	PEJZAŽ	33
5.7.	MEĐUSOBNI UTICAJ NAVEDENIH ČINILACA	33
6.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	35
6.1.	UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU KAO POSLEDICA POSTOJANJA PROJEKTA.....	35
6.1.1	Uticaji Projekta na životnu sredinu u toku pripreme lokacije za eksploataciju	36
6.1.2	Moguće promene i uticaji projekta na životnu sredinu za vreme eksploatacije	36
6.2.	UTICAJ PROJEKTA NA KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLIŠTA, NIVO BUKE,	
INTENZITET VIBRACIJA, TOPLOTE I ZRAČENJA.....		37
6.2.1	Uticaj na kvalitet vazduha - emisija prašine	37
6.2.2	Uticaj projekta na kvalitet voda	39
6.2.3	Uticaj projekta na kvalitet zemljišta i morfologiju terena.....	40
6.2.4	Uticaj buke.....	41
6.2.5	Uticaj miniranja.....	42
6.2.6	Elektromagnetna zračenja	44
6.3.	UTICAJ NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKO KARAKTERISTIKE	45
6.4.	UTICAJ NA EKOSISTEM	48
6.5.	UTICAJ NA STANOVNIŠTVO, NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE	48
6.6.	NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA I KOMUNALNE INFRASTRUKTURE.....	49
6.7.	UTICAJI NA ZDRAVLJE I KVALITET ŽIVOTA STANOVNIŠTVA U OKRUŽENJU PREDMETNOG	
PROJEKTA		49
6.8.	UTICAJ NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA	49
6.9.	OSTALI UTICAJI	49
6.9.1	Stvaranje otpada, skladištenje i njegovo uklanjanje.....	49
6.9.2	Uticaji usled eksplozije, požara i opasnih materija.....	50
7.	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....	51
7.1.	IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI OD UDESA U TEHNOLOŠKOM PROCESU NA OSNOVU PRISUSTVA	
OPASNIH MATERIJALA, PREVENCIJA I OTKLANJANJE POTENCIJALNIH POSLEDICA		51
7.1.1	Iscurivanje opasnih materija.....	51
7.1.2	Mogućnost nekontrolisane eksplozije eksplozivnog materijala	52
7.1.3	Mogućnost pojave požara.....	53
7.1.4	Havarije transportnih sredstava.....	53
7.1.5	Mere prevencije, mere za slučaj udesa i mere sanacije	54
7.2.	ZAKLJUČAK.....	57
8.	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO	
MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU		58
8.1.	MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA ..	58
8.1.1	Mere zaštite životne sredine sa aspekta aerozagađenja.....	60
8.1.2	Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja buke.....	62
8.1.3	Mere zaštite životne sredine sa aspekta upravljanja otpadom	63
8.1.4	Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na površinske i podzemne vode	63
8.1.5	Mere zaštite životne sredine od fekalnih i sanitarnih voda	64
8.1.6	Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na zemljište i pejzažni ambijent	64
8.1.7	Mere zaštite prirode	65
8.2.	MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA.....	66
8.3.	PLANOWI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	67
8.3.1	Dispozicija otpadnih materija.....	67
8.3.2	Rekultivacija i sanacija.....	67
8.4.	DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA	
ŽIVOTNU SREDINU		78
9.	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	79
9.1.	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA	
GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU		79
9.2.	PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRĐITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU	79
9.3.	MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA.....	80
9.3.1	Monitoring kvaliteta voda.....	80
9.3.2	Kontrola zagađenosti vazduha	81
9.3.3	Kontrola buke.....	82

9.3.4	Monitoring zemljišta.....	82
10.	NETEHNIČKI REZIME PODATAKA.....	83
10.1.	LOKACIJA LEŽIŠTA.....	83
10.2.	OPIS PROJEKTA	83
10.3.	IZBOR TEHNOLOGIJE EKSPLOATACIJE	84
10.4.	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	86
10.5.	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE	87
10.6.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	87
10.6.1	Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta postojećih projekata	87
10.6.2	Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta korišćenja prirodnih resursa.....	87
10.6.3	Mogući uticaji na životnu sredinu od emisije zagađujućih materija, stvaranje neugodnosti od predmetnog Projekta.....	87
10.7.	PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA	88
10.8.	MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	88
10.9.	MONITORING.....	89
11.	TEHNIČKI NEDOSTACI.....	90
11.1.	MERE PO PRESTANKU RADA POVRŠINSKOG KOPA	90
12.	ZAKONI I PODZAKONSKA AKTA	91
13.	LITERATURA	93
14.	SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA.....	94
15.	SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA	94