PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Podaci o investitoru projekta

Naziv:	„ C&LC Kameni agregati“ d.o.o. Valjevo
Sedište:	Valjevo
Telefoni	060 2461 082
Matični broj	21580511
Poreski indentifikacioni broj:	111952968
Pretežna delatnost:	Društvo za eksploataciju i preradu kamena
Šifra delatnosti:	0811 - Eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena, krečnjaka, gipsa, krede
Odgovorno lice:	Predrag Lovrić

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 indentifikacioni broj:	104679082
Odgovorno lice:	Nikola Međak, dipl.ing geol.

1. UVOD

Preduzeće "C&LC Kameni agregati” doo Valjevo za osnovnu delatnost ima **„**izgradnju, rekonstrukciju i održavanja putne mreže, grube građevinske i zemljane radove u niskogradnji, proizvodnja, transport i ugradnja betona**“** za koje kao osnovnu sirovinu koristi šljunak, pesak, zatim drobljeni, mleveni i lomljeni karbonatni materijal, uglavnom krečnjak.

Obzirom na povećan obim ugovorenih poslova iz domena osnovne delatnosti, preduzeće "C&LC Kameni agregati” doo Valjevo, planiralo je proširenje proizvodnih kapaciteta na proizvodnji tehničko-građevinskog kamena, što je uslovilo potrebu da se obezbedi i proširi sirovinska baza.

Investicije u izvedena detaljna geološka istraživanja, buduću eksploataciju i proizvodnju tehničko-građevinskog kamena opravdane su iz sledećih razloga:

-U narednom vremenskom periodu, na prostoru Zapadne Srbije, naročito u opštinama Valjevo, Mionica, Krupanj, Loznica i Bajina Bašta, kao i autoputeva i magistralnih i regionalnih puteva i njihove rekonstrukcije, gde se tokom 2020-2025. godine planiraju obimni putni građevinski radovi. Za te poslove neophodno je obezbediti kvalitetan i transportno ekonomski opravdan majdan (ležište) tehničko građevinskog kamena (krečnjaka). Za te potrebe, zajedno su predstavnici preduzeća „Geostim“ d.o.o. iz Beograda i predstavnici „C&LC Kameni agregati“-a izvršili prospekciju šireg prostora oko navedenih putnih saobraćajnica.

-Tom prilikom, došlo se do zaključka, da bi krečnjaci na lokalnosti „Kamalj“ mogli, po svojim kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama, da zadovolje potrebe gradnje predmetnih putnih pravaca i rekonstrukcije istih u tom prostoru.

-Krečnjaci, na ovoj lokalnosti zauzimaju površinu od više kvadratnih kilometara, a za potrebe izrade Elaborata bila je dovoljna i površina pod krečnjacima od 15,22 ha sa svom infrastrukturom koja prati jedan ovakav (mobilni) objekat.

-Preduzeće „C&LC Kameni agregati“ iz Mionice u sopstvenom vlasništvu poseduje kompletnu opremu za eksploataciju i obradu kamena do nivoa proizvodnje lomljenog kamena i agregata, opremu za transport, ugradnju, i delom obezbeđen plasman sirovine, što omogućava zaokruženu proizvodnu celinu sa obezbeđenom sirovinskom bazom.

Planirana eksploatacija i proizvodnja tehničko-građevinskog kamena u svom aranžmanu je u skladu sa privrednim tendencijama nacionalnog plana za obavljanje obimnih putnih građevinskih radova (izgradnja auto-puta i magistralnih i regionalnih puteva i njihova rekonstrukcija) ne samo na prostoru kolubarskog okruga, već i cele Srbije, što znatno proširuje plasman sirovine van lokalnih okvira.

S’obzirom na potrebne količine tehničkog kamena ovog regiona, delom i obim ugovorenih poslova iz oblasti osnovne delatnosti, potrebno je preduzeću „C&LC Kameni agregati“ da obezbedi kapacitet proizvodnje od 50.000 m^3 tehničko-građevinskog kamena godišnje, kao racionalno rešenje, proisteklo iz ove potrebe, kao i poslovne orjentacije da se tehničko-građevinski kamen ne nabavlja od drugih dobavljača, već da se obezbedi sirovinska baza za sopstvene potrebe, ovo preduzeće odlučilo je da je ekonomski celishodnije da na lokaciji “Kamalj” kod Mionice izvrši delom otkup, a delom i zakup zemljišta i realizuje detaljna geološka istraživanja krečnjaka.

Za realizaciju ovih poslova, na lokalnosti "Kamalj" kod Mionice i izrade “Studije o proceni uticaja na životnu sredinu”, „C&LC Kameni agregati“ je angažovalo preduzeće "GEOSTIM" d.o.o. iz Beograda.

Istražni radovi su izvedeni u svemu saglasno "Projektu primenjenih geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničko - građevinskog kamena na lokalitetu Kamalj” kod Mionice.

Realizacijom geoloških istraživanja, kao i rezultata ranijih istraživanja obezbeđeni su osnovni podaci i dokumentacija za izradu Elaborata o resursima i rezervama krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena i projektovanje rudarskih radova na navedenoj lokaciji.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1. Lokacija ležišta

Ležište „Kamalj” se nalazi u ataru sela Popadić, na južnoj padini brda Kamalj, udaljenom jugoistočno oko sedam kilometara od Mionice. Sa Mionicom je povezano asfaltnim putem, a nadalje se mogu ostvariti veze ibarskom magistralom prema Beogradu i Čačku, odnosno putem Mionica – Valjevo, preko Divaca, sa zapadnom Srbijom i Bosnom i Hercegovinom. Na samom istražnom prostoru „Kamalj“ koriste se lokalni transportni putevi.

Prostor se nalazi na zapadnom delu lista OGK Gornji Milanovac 1:100.000, u istočnom delu lista Struganik 1:25.000, na lokalitetu “Kamalj”, na istražnom prostoru koji je ograničen tačkama čije su koordinate date u narednoj tabeli, a zahvata površinu od oko 15,22 ha.

Tabela 1. Koordinate istražnog prostora

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7 429 180	4 897 750
2	7 429 500	4 897 750
3	7 429 500	4 897 250
4	7 429 240	4 897 250
5	7 429 275	4 897 310
6	7 429 180	4 897 375

Istražnim radovima iz 2012-2013 i 2020 g. (istražno bušenje i ostala istraživanja) obuhvaćen je prostor površine oko 15,22 hektara.

Detaljni geološki radovi i proračun rezervi, realizovani su na katastarskim parcelama brojeva 656/2, 687, 658, 659/2, 659/3, 661, 662, 667/1, 667/2, 667/3, 665/1, 665/2, 663 i 655, površine od 6,4232ha, na katastarske opštine Popadić, broj lista nepokretnosti 953-1-2020-35, katastar nepokretnosti Mionica, vlasništva preduzeća “C&LC Kameni agregati”. Naznačeni prostor je neplodno planinsko zemljište, ogoljeno i delimično obraslo šumom.

Geografski posmatrano ovo područje pripada Zapadnoj Srbiji, a administrativno opštini Mionica i kolubarsko-podrinjskom regionu.

Ima dobre saobraćajne veze sa većim privrednim, kulturnim i administrativnim centrima u Srbiji, naročito sa Valjevom, Čačkom i Beogradom. Udaljeno je od Beograda 80 km, Užica 70 km, Čačka 41 km magistralnim putevima, a novim Autoputem Miloš Veliki te distance su smanjene a vreme putovanja znatno kraće. Od Mionice Kamalj je udaljen 7 km.

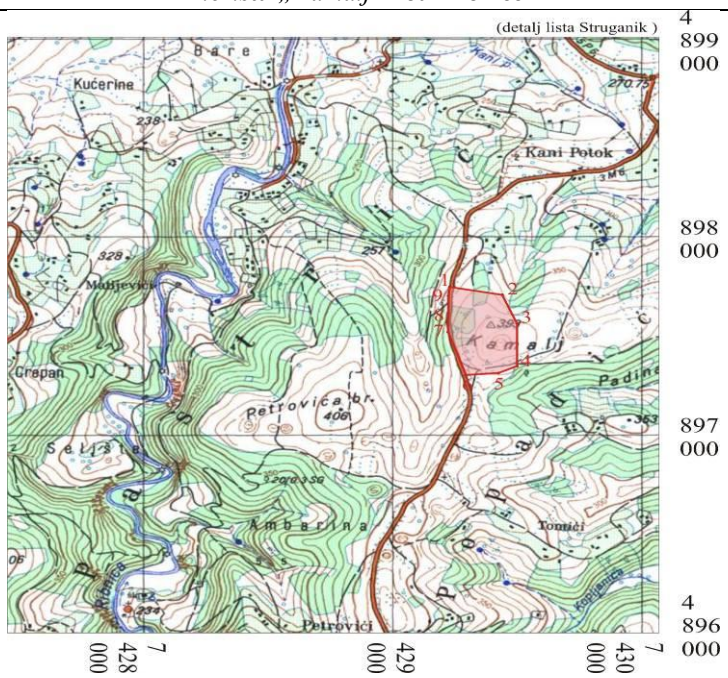
Opština Mionica je administrativni centar ovog područja sa oko 10.000 stanovnika. Naseljenost na širem području je srednje gusta. Zastupljeno je uglavnom seosko stanovništvo koje se bavi poljoprivredom i stočarstvom.

Eksploatacija krečnjaka sa ovih prostora ima veliki društveni značaj, pogotovu ako se ima u vidu da opština Mionica pripada nedovoljno razvijenim područjima Republike Srbije.

U odnosu na postojeće putne saobraćajnice, istražni prostor ima veoma povoljan položaj. Nalazi se pored asfaltnog puta Mionica-Ljig koji se vezuje za ibarsku magistralnu saobraćajnicu.

Takođe istražni prostor je asvaltnom komunikacijom povezan sa železničkom prugom Beograd-Bar sa najbližom utovarnom stanicom u Divcima.

Transport kamena i proizvoda od ležišta je moguć kamionom, a od Divaca i železnicom.

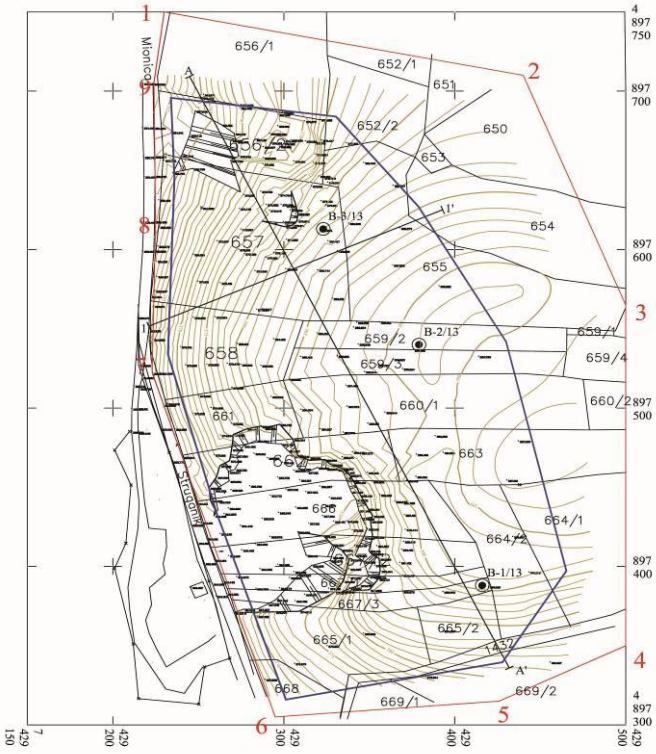


Slika 1. Geografsa karta šireg područja ležišta „Kamalj "

2.2. Opis ležišta

Ležište krečnjaka "Kamalj" sa rezervama sračunatim Elaboratom, predstavlja kontinualni deo mase krečnjaka srednjeg trijasa, mnogo većeg rasprostranjenja (preko 1km), u odnosu na njegove veštački (istražnim radovima) izvučene konture. Po dubini, na osnovu dosadašnjih saznanja iz literature, debljine su oko 200m.

Morfološki, područje ležišta predstavlja brdoviti teren sa izohipsama terena od 340 do 390 m nadmorske visine.



legenda: – eksploataciono polje; – kontura rezervi

Slika 2. Pozicija eksploatacionog polja i overenih rezervi

Geološki, ovaj deo terena je izgrađen od krečnjaka koji su detaljno opisani u prethodnom poglavlju. Granica rudne mase sa okolnim stenama nije utvrđena s'obzirom da se krečnjak nadalje prostire i po padu i pružanju. Debljina deluvijalno-humusnog pokrivača je mala. Krečnjaci su površinski ispucali i kavernozni.

Istražnim radovima zahvaćena je površina 363x183m, pri čemu je duža osa orjentisana u pravcu S-J, tj. po padu krečnjaka, a kraća po širini, tj. pružanju rudne mase.

Kao što se vidi sa situacionog plana, ležište je ranijom nelegalnom eksploatacijom otvoreno sa južne strane (sa jednim otvorenim profilom stenske mase - „starom etažom“).

Dubinski zahvat istražnog bušenja je od 35 do 40m, tako da je treća dimenzija rudnog tela u okviru okonturenih rezervi od min 35 m' do 40m'.

Istraženi deo rudnog tela krečnjaka u ortogonalnoj projekciji ima površinu 64.232m^2 (spoljašnja kontura) i srednju debljinu 36,67m, što aproksimacijom u geometrijsko telo daje nepravilnu prizmu.

Zemljište na kome su izvršena detaljna istraživnja je u vlasništvu investitotra, što u mnogome olakšava budući proces eksploatacije. Ovaj deo terena je ne naseljen, bez objekta i električne mreže.

Slika 3. Izgled stare etaže na južnoj strani ležišta „Kamalj“ pogled sa južne strane

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

2.3.1 Pedološke karakteristike terena

Eksploataciono polje leži u području parapodzola i parapodzolastih zemljišta koja su karakteristična za područje severozapadne Srbije. Postojeći zemljišni pokrivač čine glina, peskovita glina, opekarska glina, što govori da se radi o zemljištu čija je proizvodna vrednost uglavnom niska.

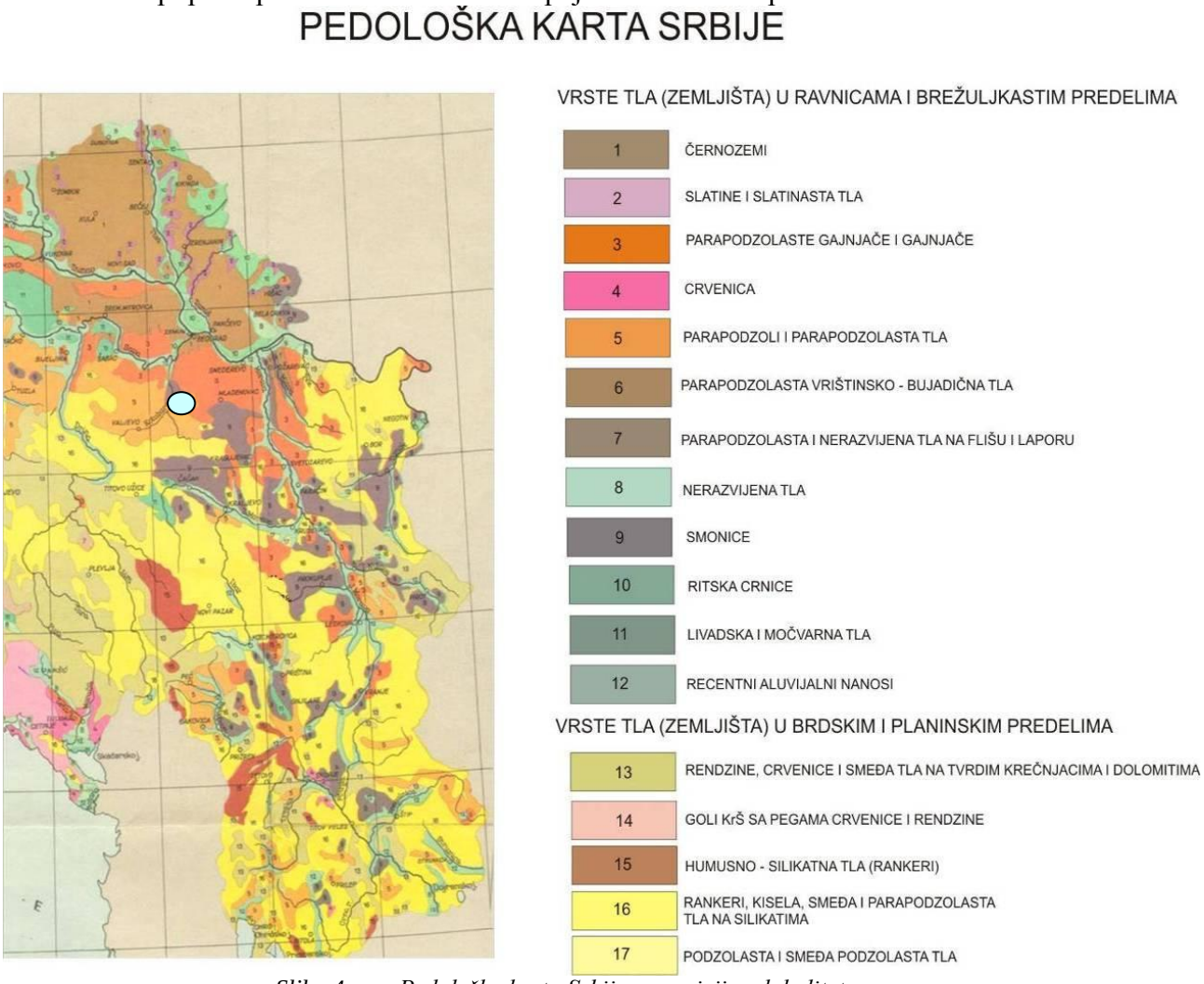
Zemljišta na krečnjaku čine rendzine na većim nagibima i smeđa zemljišta na manjim nagibima, dok su zemljišta na škriljcima kisela smeđa zemljišta. Sa gledišta njihovog iskorišćavanja za poljoprivrednu proizvodnju i s obzirom na površine na kojima su zastupljeni, najvažniji su: aluvijalna zemljišta i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

Predmetni prostor obuhvata neplodno zemljište koje je delom obraslo degradiranom hrstovom šumom i šibljem, delom su travnate površine.

Uzimajući napred navedeno u obzir očigledno je da se u komkretnom 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. Na ovom području dominiraju dva osnovna tipa zemljišta : lesivirana smeđa zemljišta i kisela smeđa zemljišta.

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



Slika 4. Pedološka karta Srbije sa pozicijom lokaliteta

2.3.2 Geomorfološke karakteristike terena

U morfološkom pogledu tereni šireg područja i ležišta su planinski, a geomorfološke karakteristike, kao i razvoj egzogenih morfostrukturnih oblika na ovom prostoru uslovljene su litološkim sastavom i tektonskim sklopom terena.

U planinskom području Maljena i Suvobora, prema litološkim i strukturnim karakteristikama, mogu se izdvojiti dve jedinice, a to su ultramafitski masiv, koji izgrađuje hipsometrijski najviše delove Maljena i Suvobora i kompleks mezozojskih stena u obodnim delovima ultramafita, kojima pripada i istražni prostor sa ležištem "Kamalj". Atar sela Popadić pripada severnom predgorju planina Suvobor i Maljen. Markantni visovi su Gvozdac (435 m), Bečanac (616 m) i Berakovačka glava (632 m). Sam prostor hipsometrijski zauzima zapadnu padinu nadmorske visine između 350 – 390 m.

Na ovim terenima ima dosta pojava intezivne karstifikacije što je lako uočljivo. Pojedine vrtače dostižu dubine do 20m i širine do 40m. Zemljište je obraslo retkom listopadnom šumom, većim delom je pod pašnjacima, a delom pod oranicama ili voćnjacima (uglavnm šljivom).

2.3.3 Geološke karakteristike terena

Na osnovu geoloških istraživanja utvrđena je geološka građa ležišta “Kamalj” kod Mionice. U geološkoj građi užeg prostora i ležišta učestvuju sedimenti srednjeg trijasa, a predstavljeni su masivnim, ređe bankovitim do tankopločastim krečnjacima koji su korisna sirovina.

Krovinske sadimente, koji su povlatna jalovina, čine zaglinjen humusni pokrivač sa odlomcima krečnjaka i manjim delom osulinski materijal.

Krečnjaci srednjeg trijasa imaju debljinu oko 200m i generalno leže konkordantno preko donjetrijaskih krečnjaka sa rožnacima (prema literaturnim podacima). Međutim, donjetrijaski sedimenti nisu utvrđeni istražnim bušenjem, niti na užem prostoru obzirom da su sve bušotine završene, u istraživanoj sirovini- srednjetrijaskim sivim krečnjacima.

Srednjetrijaski masivni, bankoviti i tankopločasti krečnjaci (T_2) koji su i korisna sirovina u ležištu “Kamalj ”.

Najdublji nivo predstavljen je tamnosivim bankovitim krečnjacima. Naviše, prelaze u sive masivne, ređe bankovite i tankopločaste krečnjake. Masivni krečnjaci su sive do plavosive boje, a na svežim prelomima imaju karakterističnu žućkastu boju. Na površini terena su ispucali i kavernozni.

Slika 5. Otvoren profil ležišta, sivi krečnjaci koji naviše prelaze u sivo žute krečnjake

Bankoviti, tamnosivi krečnjaci konstatovani su na jugoistočnimi istočnim delovima ležišta i u dubljim intervalima istražnih bušotina. Izgrađeni su pretežno od kalcita (mikrit).

U njima se često zapažaju mlazevi i subvertikalna izdužena sočiva neokalcita. Kalcitska, veoma stisnuta sočiva, kopljastog izgleda dostižu dužinu do 3 m i debljinu do 15 cm. Kontakt sočiva sa okolnim krečnjakom je oštar i potpuno srastao bez mehaničkog diskontinuiteta, na osnovu čega se zaključuje da to nisu tipične kalcitke žice, već da se radi o postgenetskoj rekristalizaciji.

Preko njih, u višim horizontima leže pločasti i masivni dosta ispucali sivi krečnjaci. U osnovi ovih krečnjaka je mikrokristalasti kacit sa prisustvom glinovite, peskovite, gvožđevite komponente i organske materije. Prelomne površine pigmentirane su hidroksidima gvožđa.

U ležištu i okolnom prostoru postoji fenomen promene primarne tanno sive ili sive boje krečnjaka u žućkaste, crvene i čak čeličnosive nijanse. Postgenetska kolorizacija izvršena je uglavnom duž slojevitosti krečnjaka, a zapaža se kao iskošeni nepravilni izduženi oblik koji se širi u dubinu serije.

Kolorizacija je verovatno izazvana metamorfozom krečnjaka (dolomitizacija i dedolomitizacija?). Često se duž ravni slojevitosti i izuvijanim (uvek zatvorenim) pukotinama koncentriše žućkasto-crvenkasti hematitsko-limonitski pigment koji krečnjacima daje

rumenkasto-crvene šare i vene. Ponegde u kolorisanim krečnjacima ove šare u kombinaciji sa nakupinama belog sparikalcita nalikuju pravim brečama.

Šarenom krečnjaku brečoidan izgled potiče od različito obojenih cm - pega u nijansama mrko-crvene, narandžaste i bele boje. Stiče se utisak da je beli kalcit nastao u najmlađoj fazi rekristalizacije krečnjaka.

Lateralna i vertikalna promena tamno sivih krečnjaka u sive, žućkaste ili crvene do plavosive nijanse boje krečnjaka se ne može pratiti u celom ležištu. Granice ovih prelaza vidljive su samo na pojedinim delovima otvorenih profila stenske mase. Različiti varijeteti krečnjaka u ovom ležištu uslovljeni su plitkovodnom sedimentacijom u kojoj su se uslovi smenjivali i lateralno i vertikalno.

Masivni sivi krečnjaci su najzastupljeniji u ležištu. Makroskopski su masivne teksture, jedri i kompaktani, školjkastog do poluzaobljenog preloma, a petrografski su determinisani kao krečnjak. Dominantan mineral je kalcit. Stenska masa je površinski ispucala usled delovanja erozije, denudacije i ostalih egzogenih procesa.

Slika 6. Sivi masivni krečnjaci

Generalno imaju pružanje zapad-istok sa padom od 15-42^{o} ka jugu, odnosno, Ep= 160-185^{o}/15-42^{o}.

Površinski, krečnjak je dosta ispucao i isprskao, sa prisustvom kaverni. Tu su konstatovane i pukotine duž čijih se zidova uočava limonitska materija, a u većem delu zapunjene su gvožđevitom crvenom glinovitom materijom, što je posledica dejstva egzogenih faktora, prevashodno uticaja atmosferilija.

U povlatnom delu krečnjaka nema krovinskih neogenih jedinica osim tankog sloja zaglinjenog humusa sa manjim komadima krečnjaka i ispod njega crvenice, koji su podloga rastinju. Na mestima većeg nagiba terena, pojavljiju se manji sipari u vidu osulina.

Debljina povlatnog pokrivača uslovljena konfiguracijom terena i iznosi od 0,2-0,8m.

U konturama ležišta, i pored prisustva sipra i humusnog pokrivača, krečnjak je manjim delom “ogoljen” i otkriven na površini terena.

2.3.4 Hidrogeološke karakteristike ležišta

Hidrogeološke karakteristika ležišta su povoljne i jednostavne. Najveći deo atmosferskog vodenog taloga, usled povoljne konfiguracije terena se sliva niz padine stenske mase u potok. Drugi deo taloga se niz pukotine spušta u dublje delove stenske mase do vodonepropusnih stena. U samom ležištu nisu konstatovani izvori. Širu okolinu ležišta u hidrogeološkom smislu izgrađuju dobro vodo-propusne stene koje su svrstane u stene pukotinske ili kavernozne poroznosti. To su stene karbonatnog sastava-srednjetrijaski krečnjaci. Uopšteno,

unutar karbonatnog masiva može doći do formiranja razbijene izdani, pukotinske poroznosti sa koeficijentom filtracije: K = $1x10^{-5}$ –$1x10^{-4}$ m/sec

Kartiranjem samog ležišta i bliže okoline nisu konstatovane izdani pukotinskog tipa, a istražnim radovima, utvrđeno je da su krečnjaci u ležištu bezvodni. Na osnovu navedenog, zaključuje se da je istraživano ležište krečnjaka izgrađeno od kompleksa vodopropusnih stena.

S obzirom da istražnim bušotinama na ležištu, do kote +350m.a.v., nisu konstatovane podzemne vode, zaključeno je da hidrogeološka istraživanja nisu neophodna.

Na kraju se može zaključiti da se eksploatacija u hidrogeološkom pogledu na predmetnom ležištu može odvijati bez ikakvih poteškoća, a odvodnjavanje i zaštita površinskog kopa od podzemnih i površinskih voda nije potrebna iz razloga što:

-podzemnih voda nema do nivoa zahvata površinskog kopa;

-nagib terena i budućeg površinskog kopa omogućavaju gravitaciono slivanje atmosferske vode, koja će zbog pojave šupljina u samoj stenskoj masi ponirati, tako da neće predstavljati teškoću u radu;

-površinskih voda (reka, izvora), na području rudnog tela ležišta i površinskog kopa nema, tako da nije potrebno prethodno odvodnjavanje.

2.3.5 Tektoniki sklop

Krečnjaci ležišta „Kamalj" pripadaju sedimentima nešto dubljeg mora. Starost ovih stena odgovara ladinskom katu (T_2^2), a utvrđena su na osnovu prisutne makrofaune karakteristične za ovaj kat (amoniti). Neposrednu podinu čine sedimenti anizijskog kata predstavljeni dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, koji nisu utvrđeni istražnim radovima ali se predpostavljaju na osnovu geoloških karakteristika šireg područja.

U osnovi to su jedri, masivni, organogeni krečnjaci koji su delom kasnije u fazi intezivnog rasedanja duž regionalnih struktura delimično zdrobljeni, a zatim prilivom karbonatnih rastvora cementirani biosparitskim cementom.

Početkom trijasa na ovom području zastupljen je marinski režim sedimentacije tokom kog se konkordantno preko gornjopermskih krečnjaka talože sedimenti donjeg trijasa (podjednako terigene i karbonatne naslage). Tokom anizijskog kata stvaraju se dolomiti i dolomitični krečnjaci. Početkom ladinskog kata sedimentacione prilike se izjednačavaju sa onima u drinskoj oblasti, što uslovljava stvaranje karbonatnih sedimenta (krečnjaka).

Na osnovu stepena poznavanja opštih uslova nastanka ležišta krečnjaka „Kamalj", može se reći da isto pripada egzogenim ležištima, grupi sedimentnih ležišta i klasi hemogenih sedimentnih ležišta. Jadarski blok kom u tektonskom pogledu pripada prostor ležišta „Kamalj", se odlikuje dosta jednostavnom tektonskom građom. Nema većih horizontalnih kretanja, te zato u ovoj oblasti nema navlačenja i kraljuštanja većih razmera.

U okviru ove oblasti rasedi su najznačajniji tektonski elementi. Lako se uočavaju u onim oblastima gde se pojedine serije manje debljine jasno litološki i stratigrafski razlikuju. Međutim, interpretacija ovih oblika veoma je otežana u litološki jednoličnim serijama velike debljine, kao što je slučaj i okviru mikrolokacije samog ležišta. Ose nabornih struktura jadarskog bloka imaju opšti pravac pružanja ZSZ—IJI. Okolina samog ležišta ima jednostavnu tektonsku građu, gde su lokalni rasedi i pukotine osnovni tektonski elementi.

U okviru istraženog dela stenske mase ležišta, osnovni strukturni elementi su pukotine. Rasedi su izdvojeni na osnovu fotogeoloških snimaka i predstavljaju predpostavljene rasede. U severozapadnom delu ležišta takođe je izdvojen rased sa pružanjem SI -JZ. Ovaj rased je markiran nizom vrtača i uvala koje su ispunjene drobinom i deluvijalnim materijalom.

Ova jedinica se nalazi u severoistočnom delu lista Valjevo (OGK - 1:100.000), a njenu južnu granicu čini Mezozojski kompleks kraljušti i raseda Valjevsko-podrinjskih planina.

Prostorni položaj značajnijih raseda u okviru samo ležišta, najbolje se može uočiti na geološkom planu (1:1.000). Registrovani rasedi manjeg značaja nisu označavani na geološkom planu i profilima. U istražnim bušotinama i na površini terena registrovane su pukotine koje takođe imaju mali značaj sa aspekta tektonskih zbivanja u okviru ležišta

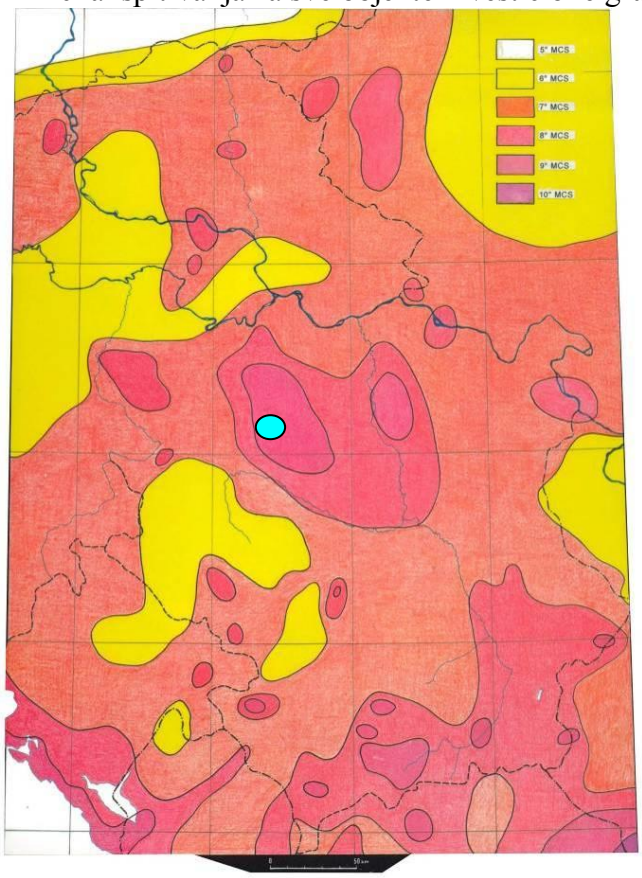
2.3.6 Seizmološke karakteristike terena

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^{o} 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 Mionica, moraju poštovati propisi seizmične gradnje što zaheva detaljna seizmička ispitivanja za sve objekte investicione gradnje.



Karakteristike intenziteta zemljotresa u MSK-skali su sledeće: 1° - neosetan, *2° - jedva* osetan, *3°* - delnmnčno 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, namešta) 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 ošte-ćenja 4. stepena a oko 75% oštećenja 3. stepena; oko 50% zgrada tipa B dobija oštećenja 2. stepena, a oko 50% zgrada tila 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 kalkani 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°* - apokaliptiči *(ruši se sve što je izgrađeno, reljef se menja, reke menjaju tokove, u zemlji se otearaju pukotine sa zevom od više dekametara).*

Slika 7. Seizmološka karta Srboje

2.4. Osnovne hidrološke karakteristike i izvorišta vodosnabdevanja

U hidrološkom pogledu, neposredna okolina je oskudna značajnijim rečnim tokovima. Neposrednom zapadnom i južnom stranom prostora ležišta „Kamalj“ protiče bezimeni potok. On skuplja sve površinske vode sa ovog područja. Povremenog je toka. Nizvodno je povezan sa rekom Ribnicom i dalje sa rekom Mionicom. Pripada slivu Save i Dunava, a nadalje crnomorskom slivu.

Na istražnom prostoru nema izvora niti kaptiranih bunara. Sam prostor je bezvodan i vodopropustan.

Sa hidrogeološkog aspekta tereni oko ležišta "Kamalj", uža i šira okolina, izgrađeni su od dobrovodopropusnih karbonatnih stena pukotinske ili kavernozne poroznosti. U takvim terenima moguća je cirkulacija podzemnih i atmosferskih voda. Istražnim radovima u domenu samog ležišta (istražno bušenje) nisu konstatovane podzemne vode.

2.5. Prikaz klimatskih karakteristika

Teren pripada severnom obodu valjevskih planina, gde vladaju topla leta i hladne zime sa prosečnom godišnjom temperaturom od 9 - 13°C. Najniža temperatura je u januaru kada u proseku iznosi 2°, a najviša je u julu i avgustu kada dostiže 35 - 40°. Padavina su u intervalu 550 - 700 mm pri čemu su kiše najobilnije u toku proleća i jeseni, a snežne padavine najveće u periodu decembar – februar, a u zimskim mesecima snežni pokrivač dostiže visinu do 0,5 m. Svakih nekoliko godina javljaju se sušni periodi bez padavina u trajanju od nekoliko meseci.

Padavina ima oko 550-700 mm pri čemu su kiše najobilnije u toku proleća i jeseni, a snežne padavine u periodu decembar - januar. Stepen oblačnosti je veći od 8, a broj oblačnih dana je oko 130. Vetrovi su srednje jačine, a jaki vetrovi su vrlo retki.

Opisani klimatski uslovi omogućavaju eksploataciju skoro preko 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 pobrđa 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 floističkom 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 istrorijskog razvoja flore i vegetacije, tako i uticaja čoveka, koji je, kao i na drugim mestima, za stalno stanovanje i intezivno 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 fitocenozama, odnosno većim brojem vrsta hrastovih, bukovih i četinarskih (ili mešovitih) šumskih zajednica i livadskih asocijacija. Posebnu vrednost vegetacije ovog područja predstavlja četinarski kompleks Maljena i Divčibara, koji je danas jedina (osim manje borove sastojine na Vojnovoj steni Medvednik) prirodna šuma četinara u sevemoj Srbiji.

Najveće prostranstvo, u kategoriji šumskih ekosistema, na Valjevskim planinama zauzimaju bukove šume. Šume bukve i medveđe leske, javljaju se na planini Povlen, pretežno na mestu zvanom Kukalj, na veoma kamenitom krečnjačkom terenu, gde su uslovi života prilično

nepovoljni, naročito što se tiče vlažnosti zemljišta. Iznad čistih bukovih šuma javljaju se bukovo-jelove šume.

Na Valjevskim planinama konstatovane su i autohtone borove šume i to: šume crnog bora (Pinetum nigrae), šume belog i crnog bora (Pinetum nigrae - silverstris) i šume belog bora (Pinetum silverstris).

Na Valjevskim planinama pod jakim uticajem antropozoogenog faktora formirale su se velike površine livadskih zajednica. Najčešće je zastupljena asocijacija Poetoalpinae - plantaginetum cerinatea, koja se javlja na kamenitim suvim i izloženim terenima. Livadske zajednice tipa Festuceto sulcatae -potentiletum zlatiborensis se javljaju na staništima koja se nalaze na zaravnjenim terenima i po grebenima. Najveći deo lišćara je iskorišćen kao ogrevno drvo. U isto vreme jako malo površina je pošumljeno. Vegetacija Valjevskih planina se pojavljuje kao značajan faktor individualnosti područja i doprinosi ukupnoj oceni o vrednostima ovog prostora. Te vrednosti se iskazuju kroz opštepoznate funkcije vegetacije, a pre svega šuma (privredni značaj, zaštita od erozije, uticaj na režim i bilans voda, modifikovanje mikroklimata i dr.).

Jedna od značajnih komponenti prirodne sredine jeste fauna, a prirodni uslovi za njen razvoj na području Valjevskih planina su dobri zahvaljujući prostranstvu, sastavu i bogatstvu vegetacije, razvijenom reljefu i dovoljnim količinama vode. Za faunu područja Valjevskih planina 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 Maijena, 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.

Zbog svoje uloge u biološkoj borbi protiv štetnih vrsta kao što su gundelji, leptiri litijaši, komarci i različite vrste sedećih insekata i gusenica, sve vrste slepih miševa kao i njihova staništa su pod zaštitom Zakona o zaštiti prirode.

Pored navedenih vrsta, sva šumska područja, mešovite, četinarske i listopadne šume naseljavaju riđi šumski mravi - Formicarufa. Ova vrsta se najvećim delom hrani različitim insektima, od kojih su mnogi štetni za šumske zajednice, naročito u vreme kalamiteta. Prema procenama nekih stručnjaka, za zaštitu šume od 100 ha, dovoljno je 200 mravinjaka, odnosno 2 mravinjaka po hektaru. Na osnovu ove računice može se videti koliki je značaj ove vrste. To je razlog zbog čega je riđi šumski mrav stavljen pod zaštitu Zakonom o zaštiti prirode.

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: krkuša, 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 „Kamalj" je u brdskom, blago zatalasanom području.

Šume ovoga kraja su bogate i fitocenozama 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

Opština Mionica se nalazi u Valjevskoj Podgorini, na reci Ribnici, osamdeset kilometara južno od Beograda i prostire se od ogranaka Maljena i Suvobora na severu do desne obale Kolubare. Zahvata površinu od 329 kvadratnih kilometara i teritorijalno se graniči sa opštinama Ljig, Lajkovac, Valjevo, Gornji Milanovac i Požega. U 36 naseljenih mesta opštine živi oko 17.500 stanovnika dok u samoj varošici Mionica, koje je kulturni, politički i privredni centar opštine, ima 3000 žitelja. Mionička sela su šumadijskog tipa. Priroda, kultura sela i običaji privlače turiste iz gradova i ravničarskih krajeva, koji žele da dožive pravu seosku idilu. Od tridesetak sela poznata su Struganik, Sanković, Maljević, Komanice, Mušić, Tolić, Osečenica, Radobić, Vrtiglav… Svako selo je poznato po nekoj zanimljivosti.

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 površinskog kopa nema stambenih i privrednih objekata. U bližoj okolini nema ni instalisanih objekata elektro snabdevanja. Na površinskom kopu nema instalacija vodovodne gradske mreže.

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Primenjene metode istraživanja ležišta “Kamalj” imale su za krajnji cilj da se sa najvećom mogućom tačnošću utvrdi geološka građa i rasprostranjenje rudnog tela, oblik, veličina, odnosno, sračunaju rezerve i ispita kvalitet krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena.

Geološki i rudarski radovi i odgovarajuća geodetska snimanja, ispitivanje kvaliteta obavljeni su prema već utvrđenoj metodici koja se pokazala kao ispravna kod istraživanja ležišta krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, shodno važećem (Pravilniku o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima, Sl. List SFRJ br. 53/79).

U procesu izvođenja pripremnih i istražnih radova, naročito se vodilo računa o potpunoj primeni važećih Zakona i to:

„Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima”, (Sl. glasnik RS br. 101/2015), u daljem tekstu „Zakon 101/2015” i

- „Pravilnika o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima”, članovi: 4-15, 25-29, 188-191, Sl. list SFRJ br. 53/79, (u daljem tekstu „Pravilnik 53/79”), a shodno uslovima koji su propisani za tehničko-građevinski kamen.

Ležište je istraženo duž 3 profilske linije približno upravne na pad rudnog tela krečnjaka, na rastojnaju 107 do 156m, sa tri istražne bušotine, na istočnoj strani, koje u kombinaciji sa otvorenim profilom stare etaže i raskopima na zapadnoj strani ležišta, čine približno pravougaonu mrežu istražnih radova.

Imajući u vidu način pojavljivanja, pružanje i pad rudnog tela krečnjaka, ovakavim rasporedom istražnih radova zahvaćena je najveća zapremina stenske mase (krečnjaka), najpreciznije je definisano prostiranje rudnog tela i druge geološke karakteristike, što je u krajnjem omogućilo potpuno utvrđivanje kvalitativnih i kvantitativnih svojstava rude u ležištu.

Istražni radovi obavljani su tokom 2012-2013 i 2020. g., Laboratorijska istraživanja obavljana su permanentno tokom izvođenja terenskih radova i sukcesivno su ih pratila.

Istražni radovi su obuhvatili:

- geološke radove,
- istražno bušenje,
- istražno raskopavanje i
- laboratorijska ispitivanja.

Svi istražni radovi geodetski su locirani, a zatim i snimljeni.

3.1.1 Rezerve mineralne sirovine

Rezerve predstavljaju onu količinu korisne mineralne sirovine u ležištu koja je okonturena istražnim radovima i u propisanoj meri ispitana.

Geološke rezerve

Proračun geoloških rezervi krečnjaka ležišta "Kamalj", izvršen je metodom vertikalnih paralelenih i ne paralelnih profila-osnovnom metodom i metodom izolinija debljina-izopahita, kao kontrolnom metodom. **Usvojene su geološke rezerve** koje su sračunate osnovnom metodom i iznose:

Tabela 2. Geološke rezerve krečnjaka u ležištu „Kamalj“

Kategorija rezervi	Rezerve (m^3)	Rezerve (t)
B	771.242	2.082.353
C_1	320.719	865.941
UKUPNO B+ C_1:	1.091.961	2.948.294

Bilansne rezerve

Bilansiranjem geoloških rezervi u ležištu “Kamalj” kroz tehničko-ekonomsku ocenu, odnosno, analizom faktora i pokazatelja tehničko-ekonomske ocene, utvrđene su bilansne rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena.

Tabela 3. Bilansne rezerve krečnjaka u ležištu „Kamalj“

Kategorija rezervi	Rezerve (m^3)	Rezerve (t)
B	771.242	2.082.353
C_1	320.719	865.941
UKUPNO B+ C_1:	1.091.961	2.948.294

Eksploatacione rezerve

Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu„Kamalj" kod Mionice su one bilansne rezerve (bilansnost je utvrđena tehničko-eksploatacionom ocenom) koje se nalaze u granicama idejnog rešenja završnog stanja kopa umanjene za eksploatacione gubitke koji kod površinske eksploatacije iznose od 3 do 5 %. U konkretnom slučaju usvojeni su gubici u visini od 3%, a odnose se na rastur prilokom transporta u kosinama kopa i kavernoznost sirovine. To su projektovani gubici, a krečnjaci se mogu u potpunosti otkopati.

Tabela 4. Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Kamalj“

Kategorija rezervi	Bilansne rezerve m^3	Gubici 5%	Eksploatacione rezerve m^3	Eksploatacione rezerve t
B	749.198	37.460	711.738	1.921.693
C_1	240.113	12.006	228.107	615.889
Ukupno B+ C_1:	989.311	49.466	939.845	2.537.582

3.1.2 Kapacitet proizvodnje i vek površinskog kopa

Pri godišnjem kapacitetu od 54.000 č. m³ ukupnih masa otkopavanja (rovnog krečnjaka ijalovine) vek površinskog kopa biće: 18,45 godina

Na osnovu projektovanog godišnjeg kapaciteta površinskog kopa od 54.000 č. m³ ukupnih masa i 240 radnih dana godišnje, sa koeficijentom efektivnosti 0,7, dobijen je efektivni časovni kapacitet na eksploataciji krečnjaka.

Ukupna prosečna količina otkopavanja masa iznosi 54.000 č. m³/godišnje

Na osnovu ukupnog godišnjeg otkopavanja masa časovni kapacitet iznosi: 41 č. m³/h

Iz navedenog, može se zaključiti da sva oprema i mehanizacija koja bude radila na površinskom kopu mora zadovoljiti traženi časovni kapacitet od 41 (m^3/h)čm.

3.2. Opis objekata

3.2.1 Površinski kop

Površinski kop je brdsko-dubinskog tipa i ima oblik amfiteatra sa izraženim pružanjem severozapad – jugoistok.

Eksploatacija će se do nivoa etaže E 350, koja će ujedno i predstavljati granicu površinskog kopa po dubini.

Obzirom na ovakav tip površinskog kopa prilagođen je način otvaranja kopa i tehnologija eksploatacije pojedinih etaža.

Pre otvaranja površinskog kopa neophodno je uraditi priključni put sa lokalnog puta Mionica - Struganik do privremenog spoljašnjeg odlagališta u dužini 50 m. Takođe je potrebno uraditi i prilazne puteve na etaže E-360 i E-375 u dužini od 140 m sa postojećeg lokalnog puta.

Otvaranju površinskog kopa i izvođenje radova na otvaranju i razradi po planu i visini možemo podeliti na dva perioda i to:

I period: Otvaranja visinskog (brdskog) dela površinskog kopa koga čine etaže E 360 po celoj širini i visini ležišta usekom neposredno po izradi pristupnih puteva i E 375 zasekom neposredno po proširenju prostora na etži E 360.

II period: Otvaranje dubinskog dela površinskog kopa etaže E350 usekom početkom sedme godine sa etaže E360 što predstavlja potpuno otvaranje površinskog kopa u planu i po visini i dubini, odnosno formiranje radnih etaža na kojima će se u kasnijim godinama vršiti eksploatacija.

Otvaranje površinskog kopa počinje otvaranjem etaže E 360 m, a izvešće se sa prilaznog puta u zoni eksploatacionog polja izradom zaseka-useka minimalne širine 20 m. Tek po dostizanju 40 x 20 m dimenzija platoa moguće je u proces proizvodnje uključiti i mobilno drobilično postrojenje. Deo materijala dobijen izradom useka iskoristiće se i za nivelaciju terena sa pristupnog puta koji je urađen po zapadnoj i jugozapadnoj strani eksploatacionog polja.

Kada se formiraju radni platoi na etažama E 360 i E 375 i ostvari potrebna površina za nesmetano manevrisanje mehanizacije i kada se front napredovanja radova dovede u pravac severoistok-jugozapad, može se smatrati da je visinski deo površinskog kopa otvoren (I faza) i pripremljen za dalju eksploataciju. Daljom eksploatacijom površinski kop će se širiti po planu u pravcu severa do završne konture površinskog kopa. Otvaranje dubinskog dela površinskog kopa počinje otvaranjem etaže E 350 izradom useka sa etaže E 360 početkom sedme godine.

Prostorno ograničenje površinskog kopa „Kamalj“ izvršeno je tako da se zahvate delom overene bilansne rezerve krečnjaka u okviru katastarskih parcela broj 650, 651, 652/1, 652/2, 653, 654, 655, 656/1, 656/2, 657, 658, 659/1, 659/2, 659/3, 660/1, 661, 662, 663, 664/1, 664/2, 665/1, 665/2, 666, 667/1, 667/2, 667/3. K.O.Popadić, Katastra u Opštini Mionica, u ukupnoj površini od 59.088 m^2 odnosno 59.088 ha., a da se kapacitetom od 54.000 čm³/gdišnje ukupnih masa obezbedi vek površinskog kopa preko deset godina;

Parcele na kojima se izvode radovi za prvih deset godina a u vlasništvu su investitora su sledeće: 652/2, 654, 655, 656/1, 656/2, 657, 658, 659/2 i 659/3,

Prostorno ograničenje površinskog kopa izvršeno je njegovom konstrukcijom u okviru overenih “C_1” 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 biti rešeni imovinsko-pravni odnosi. Konstrukcija Površinskog kopa izvršena je na osnovu sledećih uslova:

Da se maksimalno iskoriste overene rezerve date Proračunom rezervi krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu

-Da nagib završne kosine ne ugrozi stabilnost etaža površinskog kopa

-Da projektna rešenja konstrukcije površinskog kopu 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 miniranju u rudarstvu (Službeni list SFRJ, broj 26/88 i 63/88).

-Rešenjem o uslovima zaštite prirode 03 broj 020-3256/3 od 19.01.2021. godine, koje je izdao ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE, Beograd

-Rešenje o izdavanju vodnih uslova koje je izdalo Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine - Republička direkcija za vode Beograd

- Rešenjem o merama tehničke zaštite Zavoda za zaštitu spomenika kulture iz Valjeva.

U administrativnom pogledu istražni prostor pripada opštini Mionica. Katastarski istraživano ležište se nalazi na KO Robaje.

Na istražnom prostoru, nema drugih infrastrukturnih objekata.

Eksploatacija tehničkog građevinskog kamena krečnjaka vršiće se površinskim kopom visinskog tipa, sa dobrom koncentracijom sirovine po kvadratnom metru povr-šine.

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 drobiličnog postrojenja.

Eksploatacija krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena, na površinskom kopu „Kamalj" kod Mionice izvodila bi se diskontinualanim načinom eksploatacije uz primenu odgovarajuće mehanizacije.

3.2.2 Privremena deponija jalovine

Na osnovu podataka geoloških istraživanja uočeno je da na prostoru završne konture kopa srednja debljina površinske jalovine u okviru kontura površinskog kopa na kojoj je zastupljena jalovina iznosi cca 0,4 m. Površina prostora zahvaćenom konturama površinskog kopa u završnoj fazi iznosi 59.088 m².

Površinska jalovina unutar kontura završnog stanja površinskog kopa iznosi:

V_{pj}= 53.887 *0,4= 21.555 m³čm.

Jalovina koja se javlja kao podrešetni proizvod primarne droilice i koristi se za izradu donjih strojeva puta kao tampon. Stoga se on deponuje sa ostalom otkrivkom na posebnu deoponiju (unutrašnje odlagalište) odakle se odvozi na mesto ugradnje.

Izbor mesta za deponovanja izvršiće se na osnovu:

- Projektovanih količina za deponovanje;
- Lokacije postojećeg prostora izdvojenog za potrebe deponovanje rasutih materijala, kako potrebnih za rad krečane tako, i proizvoda površinskog kopa i krečane.

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

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 gore 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 “Kamalj” 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. Električna energija za osnovne potrebe, osvetljenje prostorija za smeštaj nadzorno – tehničkog osoblja i radnike, osvetljenje kruga i ostalo je već obezbeđena sa priključkom na lokalnu mrežu

Od sredstava signalizacije na površinskom kopu su neopohni jedna vatrogasna sirena radi davanja potrebnih znakova za miniranje. Od sredstava veze na poršinskom 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 Mionice. Na početku svake smene vršiće se tankovanje goriva svake pojedinačne mašine.

Eksploziv se dovozi direktno od proizvođača, a nakn 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

Ležište krečnjaka „Kamalj" administrativno pripada SO Mionica, iako prirodno gravitira opštini Valjevo.

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 na-bavku 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.

Ekonomski i genetski tip ležišta, njegove morfološke karakteristike, način pojavljivanja i uslovi zaleganja, stepen koncentrisanosti rezervi i karakter mineralne sirovine, delimična otvorenost stenske mase, mala debljina otkrivke, omogućavaju površinski način otkopavanja krečnjaka u ležištu „Kamalj“ kod Mionice.

Ovaj način otkopavanja je tehnički vrlo lako izvodljiv i ekonomski opravdan. Koncepcija otvaranja ležišta površinskim kopom usvojena je imajući u vidu i optimalne uslove eksploatacije,

Lokacija ležišta i budućeg površinskog kopa u celini zadovoljavajuća, kako sa apekta izgrađenih glavnih infrastrukturnih komunikacija, tako i činjenicom da prostor nije naseljen, da se separacijsko postrojenje za preradu sirovine 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 tehničko-rađevinskog kamena vršiće se površinskim kopom visinskog tipa, sa dobrom koncentracijom sirovine po kvadratnom metru površine.

Sa rudarskog aspekta ležište je pristupačno za otvaranje, postoje i raniji eksploatacioni radovi za lokalne potrebe.

Eksploatacija krečnjaka obuhvatiće sledeće faze rada:

izrada i popravka postojećih prilaznih puteva,

- otkopavanje („skidanje") jalovine,
- bušenje i miniranje,
- utovar u mobilno drobilično 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 drobilično postrojenje.

Otkopavanje mineralne sirovine vršiće se u etažama, odozgo na dole. Pre završetka eksploatacije koja je u radu blagovremeno se otvara naredna (niža) etaža kako bi se nastavio kontinuitet eksploatacije.

Elaborat o ispitivanju fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka sa analizom stabilnosti kosina je urađen.

Da bi bile zahvaćene najveće količine geoloških rezervi-krečnjaka, površinski kop je konstruisan tako, da je kontura otkopa na najnižoj etaži (nivo istraživanja) po granici projektovanja rezervi.

Eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, na površinskom kopu „Kamalj" kod Mionice izvodila bi se diskontinualanim načinom eksploatacije uz primenu mehanizacije koju investitor posedjuje

Pomoćne operacije

Pod pomoćnim operacijama na površinskom kopu podrazumevaju se priprema odminiranog materijala za utovar.

Priprema materijala za utovar se sastoji u tome da se gomila odminiranog materijala planira, pri čemu se negabariti grupišu na jedno mesto radi sekundarnog usitnjavanja, koje se vrši hidrauličnim čekićem ili sekundarnim miniranjem. Pored toga razvlačenjem materijala se rastresa tako da je utovar olakšan.

Nakon miniranja 50% materijala će biti odbačeno na osnovni plato za utovar, a ostalih 50% biće pripremljeno buldozerski.Za pomoćne operacije odabran je buldozer TG 170

Kapacitet buldozera na pripremi za utovar može se odrediti iz odnosa dužine transporta stenskog materijala i tehničkog kapaciteta.Tehnički kapacitet buldozera pri transportu 50% materijala do 50 m je: Q = 450 č.m^3/h.

Efektivni kapacitet pri koeficijentu rastresitosti od 1,5 i koeficijentu efektivnosti radnog vremena od 0,7 će biti: 210 č.m^3/h:

Ukupno treba pripremiti 50% materijala od godišnjeg kapaciteta, odnosno, pa će biti potrebno utrošiti ukupno: **220** h

Pored pripreme utovara, buldozer će se koristiti i za održavanje pristupnih puteva, pa se usvaja ukupno angažovanje buldozera od **350 efektivnih časova.**

Bušenje i miniranje

Bušenje minskih bušotina obavljaće se bušilicom SVG-730 sa dubinskim čekićem, koja se pogoni komprimiranim vazduhom dobijenim iz pokretnog kompresora.

Na površinskom kopu će se bušiti bušotine do maksimalno 16,5 m dubine, u geometriji 3 × 3m, tako da je produktivnost jedne bušotine (3*3*15/16,5) oko 8,18 m^3 č.m./m bušotine.

Pri jednosmenskom radu i koeficijentu efektivnosti na budućem površinskom kopu „Kamalj“ biće sasvim dovoljna, **jedna bušilica.**

Slika 8. Samohodna bušilica sa dubinskim čekićem i kompresor

Primarno miniranje se izvodi u serijama pri čemu se koristi eksploziv *amonex* ili *demulex* prečnika ∅ 70 mm. Na površinskom kopu "Kamalj" ostvarivaće se normativ od 0,4 kg/m^3. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vrši će se NONEL sistemom.

Specifična potrošnja eksolozoiva iznosi 0,4 kg/m^3 ili 0,15 kg/toni

Slika 9. Izgled bušilice za minska bušenja

Miniranje se izvodi u serijama pri čemu se koristi eksploziv amonex ili demulex prečnika ∅ 70 mm. Na površinskom kopu "Kamalj" ostvarivaće se normativ od 0,4 kg/m^3. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vrši će se NONEL sistemom.

Utovar

Izminirana i pripremljena masa se može utovarati bagerima marke Volvo 460, CAT 325C, RH, Liebherr 531 ili nekih drugih proizvođača čije su zapremine kašika do 2,5 m^3.

Slika 10. Bager VOLVO 460

Časovni kapacitet bagera na utovaru kamena biće: 104,28 č. m^3/h

Potreban broj bagera je: 1 bager.

Potreban broj efektivnih časova bagera je 887 h.

Transport sirovine

Za transport krečnjaka od površinskog kopa “Kamalj” do mobilnih drobiličnih postrojenja i postrojenja za klasiranje mogu se koristiti kamioni različitih proizvođača tipa "Damperi", „Volvo” „Fap” zapremine sanduka 15 m^3, odnosno, nosivosti 22,5t.

Potreban broj kamiona dobija se iz odnosa potrebnog i efektivnog časovnog kapaciteta odabranog kamiona pa je potreban 1 kamion

Efektivni časovi na transportu rude i jalovine su: **1.049 efektivnih časova**

Slika 11. Kamioni za transport

Drobljenje i klasiranje

Za obradu krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena i njegovu tehnološku pripremu za dalji nastavak prerade u proizvode tehničko-građevinskog kamena-frakcije različitih dimenzija može se vršiti sa mobilnim postrojenjima sa udarno – rotacionom drobilicom za drobljenje i mobilno postrojenje sa sitima za klasiranje međusobno povezanim trakastim transporterom

Dovezeni odminirani krečnjak gornje granične krupnoće 750 mm, se utovarnom mehnaizacijom (utovarnom lopatom ili bagerom) utovara se u prijemni bunker mobilnog postrojenja.Posle prolaza kroz prijemnu rešetku, krečnjak se gravitacijaski spušata na dvoetažno sito. Zadatak dvoetažnog sita je da se odstrane eventualne nečistoće u materijalu i sitne frakcije krečnjaka. Prosev posledenjeg dvoetažnog sita je krupnoćeće +0-30 mm (3 % učešća u ukupnim masama) ovaj proizvod (rizla) se može koristiti kao tampon pri izgradnji lokalnih puteva.

Odsev dvoetažnog sita ide na udarno–rotacionu drobilicu gde se vrši drobljenje na gornju graničnu krupnoću od 80 do 100 mm. Posle drobljenja agregat ide na troetažno sito, gde se vrši klasiranje. Gotovi proizvodi sa sita padaju na transportere kao gotov proizvod i transportuju se do deponija za utovar:

frakcija krupnoće 0 - 31,5 mm (45 % učešća u ukupnim masama),

frakcija krupnoće 31,5 - 63 mm (42 % učešća u ukupnim masama),

frakcija krupnoće 63- 80 (100) mm (10 % učešća u ukupnim masama),

Predlaže se mobilno postrojenje sa udarno – rotacionom drobilicom tip PC 1375 I, prizvođača „Hartl’’ i mobilno postrojenje sa prosejavanje sa troetažnim sitom tip HCS 5515 priozvođača **„**Hartl**“** ili slično, a tehničke karakteristike su:

PC 1375 I	
Kapacitet:	180-300t/h
Motor: dizel CAT tip 3406 sa vodenim hlađenjem, SNAGA motora	291kW
Širina gusenica	600 mm
Prijemni bunker sa hidrauličnim preklopnikom zapremine	6,5 m^3
Rotaciona drobilica tip sa ulaznim otvorom	1.250 x750 m
Ulazni otvor sa lančanom zavesom, hidraulički podesiv po visini	1.075 x1.100 m
Poprečni transporter (dužina h širina)	16.000x2.500 m
Visina u transportnom položaju	3.750 m
Visina istovara glavnog transportera	3.000 m
Ukupna težina	40 t
Vibracioni gornji dodavač	
Dvoetažno predsito za izdvajanje jalovine	
Daljinsko upravljanje gornjim dodavačem	
Glavni transporter sa izmenljivom visinom za odlaganje	
Vaga na glavnom transporteru, bez štampača	

Mobilno postrojenje za prosejavanje sa troetažnim sitom „Hartl’’ tip HCS 5515	
Kapacitet:	maks. 300 t/h
Motor: dizel CAT ,Snaga motora	119 kW
Širina gusenica	400 mm
Ukupna dužina u transportnom položaju	10.500 mm
Ukupna visina u transportnom položaju	3.600 mm
Ukupna širina u transportnom položaju	3.000 mm
Transportne trake	3 kom.
Dužina	8.000 mm
Širina	1.000 mm
Dimenzije sita	1.500 x 5.500 mm

3.4. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala i radne snage

Normativi potrošnje materijala i energije na bušenju i miniranju izračunati su na osnovu geometrije primarnog miniranja i prikazani su u narednim tabelama.

Tabela 5. Zbirni normativi na bušenju i miniranju (54.000 m^3čm)

Naziv materijala		Jedinica	Normativ	Količina
1	Bušaće krune	(kom/čm^3)	0,00016	9
2	Bušae šipke	(kom/čm^3)	0,0001	6
3	Gorivo, ulje i filteri	(l/čm^3)	0,172	9.300
4	Eksploziv	(kg/čm^3)	0,35	18.900
5	Nonel detonatori, usporivač nonel cevčice	(kom/čm^3)	0,012	648
6	Sporogoreći štapin	(kom/čm^3)	0,0005	27
7	Kapisla br.8	(kom/čm^3)	0,0005	27

Napomena: Bušačko-minerske radove izvodiće drugo za ove poslove ovlašćeno preduzeće. Na površinskom kopu ne postoji magacin eksploziva, pa se minerska sredstva dovoze direktno na minsku seriju a u slučaju viška vraćaju u magacin preduzeća koje izvodi radove na miniranju.

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 m^2, broj orošavanja dnevno i druge parametre, pokazuje se da je za ove potrebe sasvim dovoljna jedna cisterna kapaciteta 15 m^3/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.

3.4.1 Potreban broj radnika pri bušenju i miniranju

Na poslovima bušenja i miniranja biće angažovana treća lica, radna snaga data u narednoj tabeli:

Tabela 6. Potrebna radna snaga na poslovima bušenja i miniranja

Radno mesto		Kvalifikacija	Potreban broj
1	Rukovodilac miniranja	VSS	1
2	Palioc mina	VKV	1
3	Bušac – miner	KV	1
Ukupno :			2+1

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

3.5.1 Gasovi kao produkt motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Prosečna potrošnja dizel goriva - nafte, u jednosmenskom radu mašina na površinskom kopu iznosi q = 0,18 kg/kWh.

Minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva je V =11,21 m³/kg.

Koeficijent viška vazduha za sagorevanje je λ = 1,1.

Ukupna količina gasova iz mašina je Vi =2,22 m³/kWh, odnosno, Vi=0,00062 m³/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

3.5.2 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

3.5.3 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.

3.5.4 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.

3.5.5 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 0,1μm, 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 bušaća 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.

3.6. Prikaz tehnologije tretiranja otpadnih materija

3.6.1 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 skladšti 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.

3.6.2 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 bušaćom 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.

3.6.3 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.

3.6.4 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.

3.6.5 Čvrsti otpad

Na površinskom kopu „Kamalj” nastajaće sledeći otpad kategorisan prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", број 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 opasni otpad prikupljaće se na mestu nastajanja. Komunalni otpad će se redovno odvoziti od strane JKP, a opasni otpad će se privremeno skladištiti u nepropusnim, obeleženim posudama smeštenim na vodonepropustnu, natkrivenu tankvanu i adekvatno zbrinjavati i predavati ovlašćenom pravnom licu.

3.6.6 Sanitarne i fekalne vode

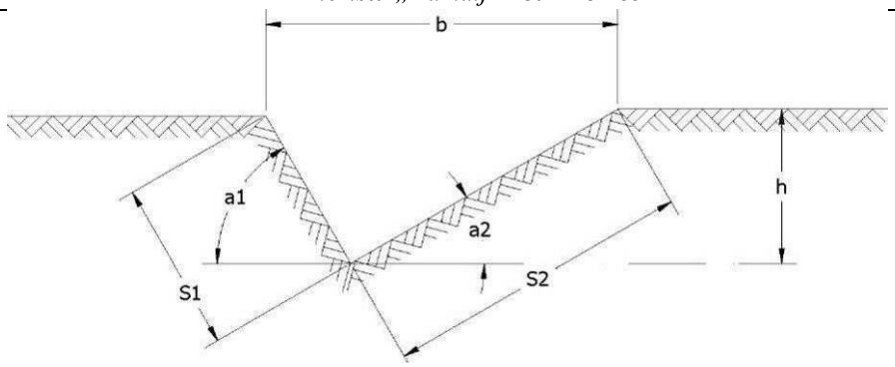
Sanitarne i fekalne vode prikupljaće ovlašćeno preduzeće za iznajmljivanje i održavanje mobilnih sanitarnih sistema.

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

3.7. Suvišne atmosferske 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.

U kišnom periodu voda će se gravitacijski kanalima sprovoditi do dna površinskog kopa na koti K+ 350 m, odnosno na zapadnu stranu. Na najnižoj koti izgradiće se vodosabirnik iz koga će se prema potrebi voda pumpati izvan granica površinskog kopa.



Slika 12. Etažni kanali

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

Suvišne atmsosferske 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.

Ležište krečnjaka "Kamalj" nalazi se jugoistočno od Valjeva na udaljenosti oko 8,5 km vazdušne linije od samog jezgra grada, a između naselja Bobaje (na istoku) i Žabari (na severozapadu).

Na oko 30 km od ležišta, prolazi trasa strateškog puta Horgoš - Požega („Južni Jadran").

Mreža asfaltnih puteva u neposrednoj okolini je dobro razvijena. Prostor u području ležišta nalazi se u okruženju privrednih centara zapadne Srbije kao što su Mionica čijoj teritoriji pripada administrativno i Valjevo sa kojom se graniči.

Istražni prostor kao što je već rečeno teritorijalno pripada opštini Mionica. Blizina Beograda (oko 90 km putem) i povoljne saobraćajne prilike (razvijena mreža asfaltnih puteva) znatno utiču na perspektivu ovoga dela zapadne Srbije, sa aspekta razvoja privrednih delatnosti, prvenstveno zbog velike potražnje i potrošnje proizvoda na tržištu. Potrebno je pomenuti i da je samo ležište udaljeno od trase predviđenog autoputa Horgoš-Požega oko 20-30 km putem preko Mionice.

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 bilansnim rezervama krekњaka kao tehničko-građevinskog kamena od strane „Geostim“ d.o.o. Beograd. Elaboratom je potvrđeno da se krečnjak sa ležišta „Kamalj“ 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.

Drugi bitan faktor je da se lokacija za ležište bira u neposrednoj blizini magistralnih putnih pravaca koji će biti građeni ili su već izgrađeni, kao i u središtu područja kojima prolaze regionalni i lokalni putevi, čija je mreža razgranata, a u veoma lošem stanju.

Razmatrajući sve činjenice došlo se do zaključka da je usvojena varijanta položaja ležišta u odnosu na putne pravce i druge puteve u području optimalna sa aspekta daljine transporta materijala za izgradnju i rekonstrukciju puta i vlasništva nad zemljom.

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;

Eksploatacija rude iz postojećeg ležišta;

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

Izneta ograničenja uslovljavaju nepostojanje alternativnih rešenja ekploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na lokaciji ležišta „Kamalj”. 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 sve napred 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 otkopa, 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 drobiličnom 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 ,,Kamalj,, 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 ekploataciji 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

Na ležištu “Kamalj” 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.

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.

Naime, karbonatna stenska masa izgrađena od krečnjaka pukotinske poroznosti sa koeficijentom filtracije K =1x10^{-5}-1x 0^{-4}m/sec, je ispresecana značajnim brojem pukotina, prslina i sa nekoliko raseda, pa se unutar ovakvog karbonatnog masiva može formirati razbijena izdan. Međutm, geološkim kartiranjem samog ležišta i bliže okoline, kao ni istražnim bušenjem nisu konstatovane izdani pukotinskog tipa.

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

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 naosnovu iskustva	m/s	4.031,00
γ	Zapreminska težina krečnjaka	kg/dm^3	2,67
k	Koeficijent refleksije, usvojeno		0,60
Δ	Gustinaeksplozivnog punjenja, katalog proizvođača	kg/dm^3	1,40
D	Brzina detonacije eksploziva **D=Vu·γ·k/Δ**	m/s	4.320.00

Izabrana je kostrukcija 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 bušotinezaštititi polietilenskomoblogom i tako spuštati u minsku bušotinu.

Usvaja se za prečnik patrone eksploziva 60 mm i pentolitski pojačnik PP – 360. Detonirajući štapin je ekspolozivno sredstvo između ostalog i za prenos detonacije od elektrodetonatora na minsko punjenje. Usvaja se detonirajući štapin oznake P–10.

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		DETONEX	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	ºK	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 ekploataciji po kapacitetu odgovara kapacitetu površinskog kopa. Drugim rečima za kapacitete ležišta, kao što je kapacitet površinskog kopa „Kamalj” 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 18,5 godina.

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, sprovešće se tehnička rekultivacija (tehničko uređenje površina) i biološka rekultivacija (pošumljavanje vrstama dendroflore 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), i u skladu sa odredbama Pravilnika o opasnim materijama u vodama („Službeni glasnik SRS“, br. 31/82);
- 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, idikatorima 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 „Kamalj“ 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 Mionice.

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 invstitora.

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.

Mulj iz taložnika za prečišćavanje suvišnih atmosferskih voda koristiće se u postupku rekultivacije, ili za popunjavanje depresija na kopu, tokom rada projekta.

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 „Kamalj“ kod Mionice je, Studijom o proceni uticaja, 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 doveti 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, definisaće 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 usposta-vljanje 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 „Kamalj„ kod Mionice 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 zatravljivanja 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 sprovešće 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 prioritetno 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 Koncepcija rekultivacije

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

Tehnička rekultivacija -Eksploatacijom kečnjaka 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 „Kamalj“.

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 neposrednoj blizini (Ravnje, Krst, Čubrica, Rujevački krš).

U neposrednoj okolini površinskog kopa nema stambenih ili drugih objekata. Najbliži stambeni objekti nalaze se oko 150 metra severno od kopa.

5.2. Flora i fauna

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

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

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

Eksploatacionim poljem zahvaćena je jedna katastarska parcela koje po klasi zemljišta pripadaju VI klasi šumskog zemljišta

Na području ležišta „Kamalj“ prisutno je kamenito i neplodno zemljište sa tankim 0,5-1 m debelim detritično-humusnim pokrivačem. Na formiranje humusnog pokrivača preko krečnjaka povoljno je uticala i umereno-kontinentalna klima svojim relativno malim temperaturnim promenama i dovoljnim količinama atmosferskog talogqa.

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

U sklopu istraživanja ležišta „Kamalj“ nisu vršena istraživanja hidrogeološkog karaktera. Svi zaključci o hidrogeološkim prilikama su izvedeni na osnovu opštih hidrogeoloških prilika šire okoline. Jedini konkretni podaci u tom smislu su osmatranja i praćenja promena u režimu bušenja pri istraživanju ležišta.

U ovim krečnjacima ni na jednom nivou nisu konstatovani izvori. Obzirom da istražnim bušotinama na ležištu do nivoa eksploatacije, nisu konstatovane podzemne vode, to se izuzev obodnih kanala za zaštitu od intezivnijih padavina ne predviđaju drugi objekti odvodnjavanja površinskog kopa.

Teren koji obuhvata ležište je vrlo jednostavnih hidrogeoloških odnosa, u ležištu i njegovoj neposrednoj okolini, najbliži značajniji vodotok predstavlja Bezimeni potok, koji prolazi zapadnim obodom dok druge pojave nisu registrovane.

Prema hidrogeološkim prilikama, morfologije terena i geološke građe ležišta i njegove bliže okoline može se zaključiti, da pri eksploataciji do nivoa osnovne etaže ne može doći do pojave površinskih ili podzemnih voda koje bi ometale eksploataciju.

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

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.

5.4. Klimatski činioci

Klima je umereno-kontinentalna, koja se odlikuje kratkim i toplim letima i dugim i hladnim zimama. Prosečne jesenje i prolećne temperature kreću se od 10-20^{o}C. U prolećnim i jesenjim mesecima zabeležene su obilne kišne padavine, a u zimskim mesecima snežni pokrivač dostiže visinu do 0,5 m. Svakih nekoliko godina javljaju se sušni periodi bez padavina u trajanju od nekoliko meseci.

Padavina ima oko 550-670 mm pri čemu su kiše najobilnije u toku proleća i jeseni a snežne padavine u periodu decembar-februar. Zbog ovakvih klimatskih prilika eksploatacija se može obavljati 6-7meseci u godini.

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

Na prostoru planiranog površinskog kopa, u neposrednoj i daljoj okolini nema nepokretnih kulturnih i arheoloških nalazišta.

Za postupak eksploatacije dobijeni su uslovi i mišljenja Zavodu za zaštitu spomenika kulture i Zavodu za zaštitu prirode iz kojih se vidi da predmetno područje se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže, a ni u prostoru evidentiranih prirodnih dobara. Takođe kod Zavoda za zaštitu spomenika kulture nema podataka o postojanju evidentiranih arheoloških lokaliteta, niti drugih dobara sa predpostavljenim 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 udaljenoi oko 150 m severoistočno od lokaliteta. Sa ovog stanovišta, lokalitet je bezbedan za buduću eksploataciju.

5.6. Pejzaž

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

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.

Ovakav reljef nema uticaja na eksploataciju sirovine niti na transportne uslove, jer na prilazima ležištu nema značajnijih uspona, posebno u smeru od ležišta do drobiličnog postrojenja i od postrojenja do glavne asfaltne saobraćajnice (prema prema potrošačima).

Na ovoj lokaciji dominira kamenito zemljište, obradive površine, a pored njih se javljaju i degradirane šume, livade i nisko rastinje. Pažnja posmatrača se usmerava na karakteristike obrađenosti i kultivisanosti prostora, što se u načelu smatra znatno manje atraktivnim, u estetskom smislu, od prirodnog originalnog.

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 minralnih 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 ekploatacija.

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 aerozagađivača.

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 mikroklime, 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 ekploataciju

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 „Kamalj” kod Mionice.

Šire područje i samo ležište, administrativno pripada Mionici. Eksploatacioni prostor je malim delom šumsko zemljište a većim delom je pašnjak-zemljište četvrte, pete i šeste klase.

Samo ležište „Kamalj”, teritorijalno pripada opštini Mionica, a graniči se i sa opštinom Valjevo. Ležište je bivalo u povremenoj nelegalnoj eksploataciji. Ima povoljne transportne uslove, jer je vezano sa Mionicom asfaltnim putem, a nadalje se mogu ostvariti veze ibarskom magistralom prema Beogradu i Čačku. Udaljeno je od Beograda 80km. Od Mionice, Kamalj je udaljen 7 km.

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

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 neposrednoj blizini.

Na istražnom prostoru, nema drugih infrastrukturnih objekata

Na osnovu položaja eksploatacionog polja, moće 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 zaviosnosti 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 krečnjak iz ležišta “Kamalj” vršiće se sistemom radnih etaža, sa diskontinualnim transportom masa. Visina etaža iznosiće 15 m sa radnim nagibom od 75°. Tehnologija eksploatacije krečnjaka i jalovine biće indentična a sastojaće se od sledećih faza:

Bušenje;
Miniranje;
Utovar;
Transport
Drobljenje i klasiranje

Prilikom eksploatacije mineralnih sirovina jedan od osnovnih vidova zagađivanja predstavlja aerozagađenje 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), identifikovanisu 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, drobilično 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 uži radni prostor i uži 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 aerozagađenja 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 od 0,1µm imaju malu brzinu <10-6 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 µm spontano sedimentiraju, čestice od 1-10 µm 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 maksimano 25km/h na pristupnim saobraćajnicama, pre uključenja na magistralni put. U cilju sprečavanja aerozagađenja, kamionske sanduke je potrebno prekrivati ceradom.

Emisije prašine od opreme koja se koristi na površinskom kopu

U toku eksploatacije krečnjaka na površinskom kopu koristiće se sledeća oprema: bušilica, buldozeri, hidraulični bageri, drobilično postrojenje, utovarač i kamion. Navedena oprema je poznatih svetskih proizvođača rudarske opreme, tako da se radi o savremenim

rudarskim 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 „Kamalj” 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.

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 produkuju 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 SO2);
-nivoa održavanja motora;
-temperature motora (hladan motor radi sa manjim stepenom iskorišćenja);
-starosti motora.

Tehnologija smanjenja emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjemse 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, CO_2, NO_2 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.

Uticaj gasova od miniranja

Bušačko-minerski radovi čine osnovni tehnološki proces eksploatacijekrečnjaka. 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 dazadovolje 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 otvraranjaetaža. 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 ekploatacije 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 granicamadozvoljenog 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

Površinskih voda (reka, izvora), na području rudnog tela ležišta i površinskog kopa nema. Površinske vode sa ležišta drenira bezimeni potok i reka Ribnica, odnosno njene pritoke.

Teren na kome je ležište je strm i nagnut ka zapadu, tako da je površinsko oticanje vode brzo, a eventualne podzemne vode gravitiraju prema bezimenom potoku i nadalje prema reci Ribnici koja predstavlja stalni vodotok i hidrološki bazis ovog područja. Imajući u vidu ovo, ne treba očekivati bilo kakve probleme u toku buduće eksploatacije.

Najveći deo vodenog taloga se sliva niz padine, dok samo manji deo prodire u podzemlje i pukotinama se spušta do nižih nivoa.

U konkretnom slučaju, drobljanje 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 drobiličnom 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 krčnjaka 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.

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 bitam 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, uznemira-vanja 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:

Tabela 13. 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

Tabela 14. 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

Tabela 15. 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

Tabela 16. 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 „Kamalj” raditi jednoj smeni, a da su najbliže kuće udaljene oko 150 metara.

6.2.5 Uticaj miniranja

Na površinskom kopu „Kamalj” primeniće se sistem eksploatacije koji obuhvataizmeđu 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 „Kamalj” izvodilo bi se u serijama. Projektovani parametri bušenja i miniranja moraju dazadovolje 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 miniranjuodnosi se na:

-dejstvo seizmičkih potresa i zaštita objekata od potresa

-dejstvo vazdušnih udarnih talasa

-zonu razletanja komada pri miniranju

-određivanje gasoopasne zone

Dejstvo 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 naobližnjim objektima.

Uzrok vibracija tla pri miniranju je udar sabijenih i vrelih gasova o zid bušotine u kojoj jedošlo 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 sematerijal 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 odredivati 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 17. Dozvoljena redukovana rastojanja

Rastojanje objekata od mesta miniranja L (m)	Dozvoljeno redukovano rastojanje Rred (m)
0-100	23
100-1500	25
>1500	30

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

$$q_i = (\frac{L}{R_{\mathrm{Red}}})^2 (kg)$$

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

Tabela 18. Dozvoljene količine eksploziva po jednom intervalu

Rastojanje do objekta L(m)	Redukovano rastojanja $R_{r\,ed}$(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

Količina eksploziva po jednom intervalu usporenja iznosi 31 kg/intervalu, je ispod dozvoljene, pošto se najbliži objekti nalaze na rastojanju oko 150 m od kopa.

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 1.0k Pa 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 :

$r_v = k_v * \sqrt[3]{Q}$, m ili $r_v = Kv * \sqrt[3]{Q}$,m

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

rv - sigurnosno rastojanje, m

Q - količina eksploziva, kg.

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

$$r_v = 10 * \sqrt[3]{1.008} = 100 \ m$$

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

Zona razletanja komada pri miniranju

Jedna od propratnih 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:

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

gde je

n - pokazatelj dejstva eksplozije,

W - linija najmanjeg otpora, m.

$$L = 253 * 1^{3/4} * \sqrt[3]{3,2} = 373 \ m$$

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 373 m mora biti u potpunosti obezbeđena tako da apsolutno nije nije dozvoljeno nikakvo prisustvo ljudi osim stručnih lica sa površinskog kopa koji izvode miniranje. Svi radnici moraju biti u skloništima a ostali moraju biti udaljeni iz zone razletanja komada

Radijus gasoopasne zone

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

$$r_g = k_g * \sqrt{C * Q}, \ m$$

$$r_g = 1,2 * \sqrt{10 * 1.008} = 120 \ m$$

gde je :

Q - količina uptrebljenog eksploziva

C - količina štetnh gasova (preračunata na CO); C = 10 l/kg

kg - eksperimentalni koeficijent : kg = 1,0 ÷1,5

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

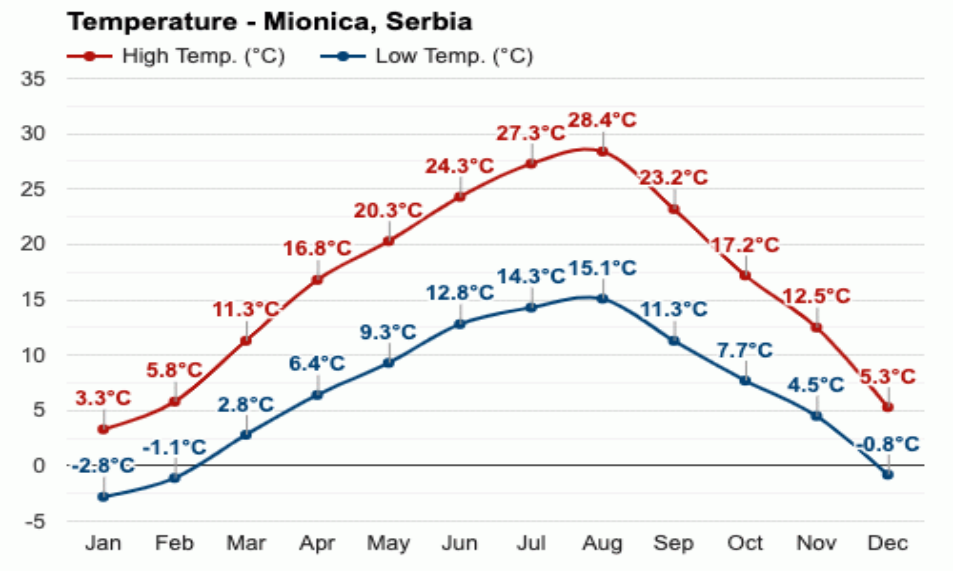
6.2.6 Elektromagnetna zračenja

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

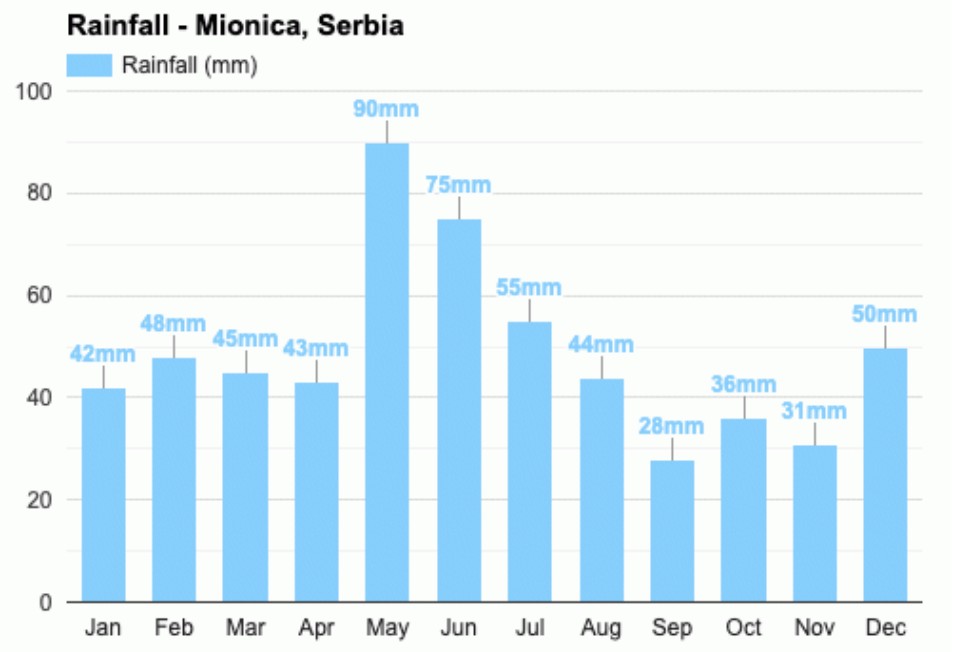
Menjanje topografskih karakteristika na eksploatacionoj površini kamenoloma gdje je zastupljeno nisko rastinje, uticaće na lokalne mikroklimatske prilike, samo na prostoru kamenoloma.

Klimatske prilike koje vladaju na užem i širem prostoru ležišta su povoljne. Klima je umereno-kontinentalna. Ovo područje pripada severnom obodu Maljen-Suvoborskog planinskog masiva, gde vladaju topla leta i hladne zime sa prosečnom godišnjom temperaturom od 8-12°C. Najniža je u januaru i u proseku iznosi oko 2°C, a najviša je u julu i avgustu kada dostiže i do 35°C. U narednoj tabeli prikazane su prosečne godišnje temperature.



Slika 13. Prosečne godišnje temperature

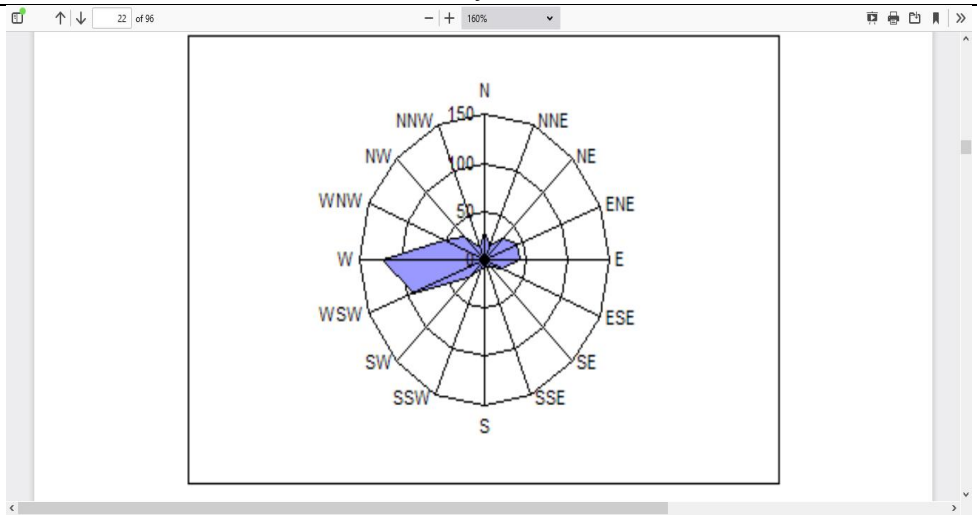
Padavina ima oko 550-700 mm pri čemu su kiše najobilnije u toku proleća, a snežne padavine u periodu decembar - januar. Najvlažniji mesec (sa najviše kiše) je maj (90mm). Najsuvlji mesec (sa najmanje kiše) je septembar (28mm).



Slika 14. Prosečna količina padavina u Mionici

Stepen oblačnosti je veći od 8, a broj oblačnih dana je oko 130. Vetrovi su srednje jačine, a jaki vetrovi su vrlo retki. 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 15. Ruža vetrova za područje Grada Valjeva (RHMZ)

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

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 zapošljvanje 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 močućnost 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 „Kamalj”se nalazi u ataru Kamalja, 7 km južno od Mionice na pobrđu Kamalja. Na samom istražnom prostoru i ležištu koriste se lokalni transportni putevi. Udaljeno je od Beograda 80 km, Užica 70 km, Čačka 41 km magistralnim putevima, a novim Autoputem Miloš Veliki te distance su smanjene a vreme putovanja znatno kraće. Od Mionice, Kamalj je udaljen 7 km. S’obzirom na navedeno, transport gotovih proizvoda od pogona za preradu krečnjaka može se vršiti kamionima u raznim pravcima i železnicom sa utovarne stanice u Divcima.

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 prašinei uticaj miniranja moraju se svesti na najmanju moguću meru primenom projektovanihmera 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 sakupljanjei/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 objekati namenjeni stanovanju nalaze na rastojanju od oko 150 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 „Kamalj” 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 verovatnosću nastanka udesa.

7.1. Identifikacija opasnosti od udesa u tehnološkom procesu na osnovu prisustva opasnih materija, prevencija i otklanjanje potencjalnih 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 merai postupaka na nivou postrojenja, kompleksa i šire zajednice, koje imaju za ciljsprečavanje nastanka udesa, smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i minimiziraje osledica.

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

Međutim, 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 iscurela, 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.

Akcidentnio curenje goriva ima za posledicu i emisiju lakoisparljivih organskih jedinjenja u vazduh. Ova jedinjenja su primarni reaktanti u fotohemijskoj 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 „Kamalj” 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 marterijala 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 poderazumeva 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, „Kamalj” za bušenje minskih bušotina i miniranje uslužno će vršiti kompanija koja poseduje potrebne dozvole i obučen kadar, 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 vazdušnih 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 celukupan 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 pneuamtika 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 „Kamalj” moraju se primenjivati sledeće preventivne mere:

- Put za evakuaciju mora biti uvek slobodan;
- Vršiti redovnu kontolu 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 „Kamalj”, neophodno je pored akcidentnih situacija koje izaziva čovek, uzeti u razmatranje i eventualne akcidentne situacije izazvane nekontrolisanim uticajem prirode. Elememtarne 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 Mionica, moraju poštovati propisi seizmične gradnje što zaheva detaljna seizmička ispitivanja za sve objekte investicione gradnje.

Poplave: Pod pojmom ‘’velika voda’’ podrazumeva se jedno od karakterističnih stanja vodnog režima koje je posljedica 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 poplavljianje 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 ekscesnih pojava ”velikih voda” brzim odlivanjem vode iz radnog područja izbegnu posledice poplavljivanja i zadržavanjea velikih količina vode u zoni površinskog kopa.

Objekti za prihvat 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 nevremana 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 ukljanja 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 hidroločku 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. Odbrana kopa od atmosferskih voda biće rašena izradom etažnog kanala koji će prihvatati vode sa severo-istočne, istočne i jugo-istočne strane kopa i usmeravati ih preko taložnika u vodosabirnik i pumpnim postrojenjem ispumpavati vodu u obližnji potok- vododerinu.

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 predupreditи 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 odvodnjavanja 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 sposobnosta 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 sluzbi, gradjevinskih preduzeća, odgovarajućih službi civilne zaštite za sprovodjenje sanacije, rad na ugroženom području, prikupljanja podataka i utvrdjivanja opsega posledica prirodnih i drugih nesreća, organizovanja prikupljanja i raspodele pomoći stradalom stanovništvu, sprovodjenja 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 projektm sanacije i rekultivacije.

Atmosfersko pražnjenje: Prema definiciji, grom predstavlja električno pražnjenje prouzrokovan 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 zanemarljivje.

Tokom buduće eksploatacije krečnjaka iz ležišta „Kamalj” 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. i 14/16), 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 i 95/18 - dr. zakon), 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 ekploataciju ležišta mieralnih 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 zekonima 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 rekultivacjom moguće je nakon završene eksploatacije degradirano zemljište privesti prvobitnom stanju.

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

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

Tabela 19. Uticaji koji mogu biti izazvani izvodenjem eksploatacionih radova

ZAGAĐIVAČI SREDINE	UTICAJ NA			
	Stanovništvo	floru i faunu	vodu	vazduh
Drobilićno 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 drobiličnog postrojenja i rada postrojenja za drobljenje. Uticaj zagadenja vazduha prašinom je ocenjen kao relativno nizak;

Ocenjuje se da je zagadivanje 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;

Zagadenje 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, drobilično 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, odvijajaju 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 oticanjepovršinskih voda procenjuje se da je i ovaj uticaj nizak;

Sva insvesticiono 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 ekspolatacije 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, ekploataciji i preradi kamena, kao i prilikom prestanka rada i zatvaranju povšinskog 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 tečne 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 gradilištu. 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 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.

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, SO_2, NO_2 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 odobenja 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 optimalih 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 za preradu sirovine obavezno mora imati sistem za otparašivanje, u cilju sprečavanja aero zagađenja;

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

Vršiti redovnu tehničku kontrolu sastava ispustnih 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 mašinaangažovanih 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, Nosilac 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 trhničkih 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 propraćeno i povišenim nivoom buke. U cilju smanjenja nivoa buke pri izvođenju minerskih radova, aktiviranje serija minskih bušotina izvodiće 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 korićeni u procesu sakupljanja zagađenja. Sa opasnim otpadom se mora postupati u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Služneni 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 poreklu;

Pražnjenje kontejnera komunalnog otpada sme vršiti isključivo najbliže nadležno JKP;

Motorno i hidraulično ulje se može dopremati 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 skaldu 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 iscureti u slučaju akcidenta);

Sa korišćenim sorbentima postupati prema propisima za opaan 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. 325-05-00186/2021-07 od 18.03.2021. godine, izdala vodne uslove u postupku pripreme i izrade tehničke dokumentacije za eksploataciju krečnjaka kao TGK iz ležišta „Kamalj” kod Mionice. Između ostalog navedeni su uslovi:

Da se predvide objekti za zaštitu rudnika od poplavnih voda i to: obodni kanali izvan okvira kopa, odnosno drenažni i sabirni kanali, tranzitni kanali, vodosabirnici, pumpne stanice, izlivne građevine unutar kopa i po potrebi nasipi ili obaloutvrde duž vodotokova, pored kopa i dr.

Da se predvide objekti za odbođenje, prečišćavanje zagađenih voda i ispuštanje prečišćenih voda iz rudnika radi zaštite površinskih i podzemnih voda.

Da ispuštene vode ne smeju ugroziti i klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova u skladu sa merodavno dozvoljenim količinama zamućenja i dr.

Po obodima povrsinskog kopa biće urađeni drenažni kanali koji će prikupljati vodu sa slivnih površina iznad kopa i sprovoditi je u potok.

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:

-zamena 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.

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

Isporučilac postrojenja za preradu 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 i škriljaca 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 i Investitor ih već poseduje, 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 zamljište, u podzemne i površinske vode

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

Vrsta, količine i kvalitet mineralne sirovine koja će se koristiti na površinskom kopu „Kamalj” utvrđeni su Elaboratom o rezervamai 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 krečnjaka kao teničko-građevinskog kamena, 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 omogući nesmetano gravitaciono odvođenje površinskih voda i da sehidrogeografska 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 (geonasleđe) zaostale nakon eksploatacije,

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

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

8.1.7 Mere zaštite prirode

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. Identifikovanih stalnih staništa na lokaciji i u okruženju nema.

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;
- Obezbedjivanje 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 šumamam ne smeju da naruše biološku ravnotežu šumskog ekosistema.

Na teritoriji opštine Mionica 1994. godine ustanovljeno je lovište „Ribnica“. Radi racionalnijeg gazdovanja,lovište je podeljeno na dva lovna revira (ravničarsko-brežuljkasti i brdsko-planinski revir), površine 28.938 ha i lovište krupne divljači površine 4.000 ha. Lovište poseduje 7 stabilnih čeka, 25 čeka na drveću, 35 hranilišta za srne, 70 solišta,70 hranilišta za fazane, 70 hranilišta za poljske jarebice, jedno prihvatilište za fazanske piliće površine 0,17 ha.

Tradicija lovstva u Mionici duga je 100 godina. Organizacija lova je od 1950. godine u delokrugu rada lovačkog društva „Živojin Mišić“, koje ima pet sekcija. Svaka sekcija ima svoj rezervat. Lovište „Mionica“ obrazovano je 1950.godine. Lovište je bogato raznovrsnošću divlje faune. Dobri su uslovi za obitavanje visoke dibljači: divlja svinja, srna, divlja mačka, lisica, vuk i niske divljači: fazan, divlji golub, golub grivnaš, grlica, gugutka, poljska jarebica, prepelica, divlja guska, divlja patka gluvara i krdža, šumska šljuka, jastreb kokošar, gavran, zec, veverica, jazavac, kuna zlatica, kuna belica, zec, tvor, sitni glodari.

Ustanovljeno bogatstvo ornitofaune područja opštine Mionica predstavlja između 160 i 180 vrsta ptica.

Pored toga u trajno zaštićene vrste divljači su: vidra, hermelin, lasica, sova, orao, soko, jastreb (osim kokošara), ronac, crna i bela roda, čaplja (osim sive), eja, lunja, šljuka sabljarka, kukavica, zlatovrana, vodomar, pupavac, divlja guska (osim glogovljače i lisaste), šljuka (osim šumske), detlić, ptice pevačice (osim sive vrane, svrake, kreje i gačca) i druge povremeno.

Na preliminarnom spisku vrsta za Crvenu listu kičmenjaka Srbije, nalazi se 39 vrsta sisara Suvobora, što čini 76,47%.

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, gačac, 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 izvodiće se shodno Rešenju 03 broj: 020-3256/3 od 19.01.2021. godine izdatog od Zavod za zaštitu prirodeSrbije, kojim je definisano da se područje na kome je planirana eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, ne nalazi unutar zaštićenog područjaza koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite.Takođe se ne nalazi u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara. Predmetnim rešenjem izdati su uslovi zaštite prirode, između ostalog:

- Iz prostora za izvođenje rudarskih radovaizuzeti 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;
- Nije dozvoljeno ugrožavanje biodiverziteta i geodiverziteta opasnim i štetnim materijama i sredstvima, otpadom i graževinskim materijalom na predmetnom području;
- Nijedozvoljeno kaptiranje izvora, nije dozvoljeno izazvati zamućenost vodotoka duže od tri dana u kontinuitetu;
- Nije dozvoljeno zacevljavanje i pregrađivanje povremenih i stalnih vodotokova;
- 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 inspekcijskih službi i dr.

Ukoliko se utoku izvođenja radova naiđe na geološka i paleontoloďka dokumenta (fosili, minerali, kristali i dr.) koja bi mogla predsatvljati 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. 23/1 godine od 15.03.2021. godine, Uslove čuvanje, održavanja i korišćenja za eksploataciju krečnjaka kao tehničko-građevinskog na lokalitetu “Kamalj”, Opština Mionica. U uslovima je navedeno da na prostoru ograničenog koordinatama polja nema registrovanih spomenika kulture i arheoloških nalazišta. 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 povšinskog kopa dužan je da kroz naredbe, planove i slično jasno definiše postupke i mere u slučaju udesa i prirodnih katastrofa.

Na površinskom kopu „Kamalj” , udes se može dogoditi usled kvara na rudarskoj opremi, obrušavanja stenskih masa sa kosina etaža („kavanja“), pri intervenicijama 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. Nezgode 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 jedinamaterija koja se nalazi na površinskom kopu i može izazvati udes.

Snabdevanje dizel gorivom vršiće se dopremom na licu mesta sopstvenom cisternom. Na početku svake smene vršiće 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 inspekcijske organe.

8.3. Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine

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

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu predmetnog pojekta,

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 krešnjaka 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 pravinim 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 irekultivacije.

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 ekosistema, 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 trava bez prethodnog uređenja zemljišta.

Prava rekultivaciuja (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 jakog fizičkog oštećenja zemljišta unutar kontura kopa, zbog čega je neophodna popravka zemljišta, odnosno privođenje neplodnog zemljišta u stanje plodnog zemljišta. Da bi se postavljeni zadatak izvršio potrebno je obaviti:

- tehničku i
- biološku rekultivaciju

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 unutrašanjoj 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 prerade rasplaniraće se preko etažnih ravni i platoa kopa do debljine od 20-30 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 eksplatacije radi zaštite radnika i opreme, koji se kreće po etažama.

Projektovani površnski kop u završnoj fazi imaće površinu od 59.088 m².

Površinski kop je dubinsko-brdskog tipa sa dve visinske i jednom dubinskom etažom na koti 350 mnv. Do visinskih etaža urađen je tpristupni put i silazna rampa do dubinske etaže. Takođe je urađen put od površinskog kopa do lokalnog puta Mionica- Struganik.

Granica prostora rekultivacije je završno stanje površinskog kopa. Projektovana kontura prostora za rekultivaciju može se generalno podeliti na zone i to:

- zona koju čine etažne kosine površinskog kopa
- etažne ravni (platoi) završnog stanja kopa

- pristupni putevi do etaža

Ukupno degradirana površina koja je predmet rekultivacije iznosi 59.940 m^2.

Napomena: *Površina za sadnju drvenastih kultura od 1.750 m^2 sadržana je u površini od 52.438 m^2 za zatravnjivanje jer se zaštitni pojas za sadnju nalazi po toj površini.*

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 ravnima. 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 (uutrašnje odlagalište i privremeno spoljašnje odlagalište). Ukupna površina za biološku rekultivaciju bez samorekultivacije iznosi: 52.438 m^2. Na navedenom prostoru izvešće se nasipavanje materijalom i setva smešom semena trave, a sadnja drvenastih kultura izvršiće se na površini od 6.500 m^2.

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 površina visinskog dela kopa koje se rekultivišu.
- odvodnjavanje dubinsko dela kopa pomoću pumpnog postrojenja od površinskih voda sa površina koje se rekultivišu (prostor etažne ravni E350m).

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 trava za formiranje veštačkih livada. Bitna karakteristika ove vegetacije je da jako dobro vezuje zemljište i sprečava njegovo spiranje i razvejavanje. Ovakva smeša trava koristi se u biološkim radovima koji se sprovode na erozionim terenima radi zaštite zemljišta. Uspešnost rekultivacije zavisi od spovođenja projektom datih rešenja.

Angažovanje opreme

Tehnički rekultivacioni radovi izvodiće 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.

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 povšrinskog 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, ekoloških uslova sredine, tipa staništa i uslova da se biološkom rekultivacijom (zatravljivanjem i pošumljavanjem) veže zemljište, spreče procesi erozije, da se u potpunosti iskoristi produkcioni potencijal zemljišta za razvoj vegetacije izvršen je izbor vrsta dendroflore. 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 dendroflore datim na sledećim slikama.

I . Listopadno drveće; II Žbunaste vrste

I Listopadno drveće

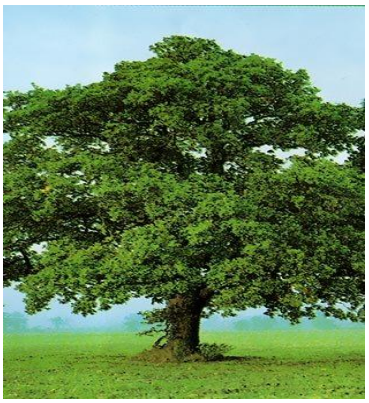
 	Robinia pseudoacacia (Bagrem**)** KARAKTERISTIKE Širina: 12 (15)–18 (20) m Visina: 20-25 m Kora stabla starijih stabala je smeđe ili tamno sive boje prekrivena mrežom dubokih pukotina. Lišće je zrakasto na dugim stabljikama, dužine 20-30cm. Cvet je beo, često formira viseće grane (dužine 10-25 cm) na mladim izdancima, snažnog slatkastog mirisa sa puno nektara, pojavljuje se krajem maja. Plod – smeđe mahune (sa 4-10 semenki), često se zadržavaju na drvetu u toku zime, otrovanZahteva puno sunca. Više voli peskovita i krečnjačka dobro drenirana tla, ne uspeva na slabo dreniranom zemljištu. Brzo se širi iz korenovog izdanka; u stanju je da nadjača autohtone vrste, može rasti do 0.6 m godišnje; često formira monotipsko podnožije.

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, pojedinačni ili u manjim grupama, bez krunice. Stablohrasta je veoma razgranato i moćno. Drveće ima dubokkorenov sistem, sa centralnim korenom, koji kasnije obično zakržljava.

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.Cveta 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.

Crategus monogyana (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-objajastog oblika, sa klinastom ili ravno sečenom osnovom, sa 3-7 reţnjeva, 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 Cveta od prve dekade maja do juna. Cveta znatno kasnije od crvenog gloga.

Metod i tehnologija pošumljavanja

Za izbor vrsta za pošumljavanje vodilo se računa o njihovom prilagodjavanju uslovima podloge i klime. Sve predviđene vrste listopadnog drveća su prilagodljive na plitkim i suvim staništima. Pogodne su za sadnju jer se lako primaju, 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 oštrim 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 uslovilo sušenje korenovih žila, a samim tim i sadnica.

Najčešći uzrok lošeg prijema zasadjenih sadnica 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 izmedju podzemnog i nadzemnog dela biljke.

Površina sa sadnicama žbunastog drveća od 380 m^2 sadržana je u ukupnoj površini sa sadnicama od 1.750 m^2. Površina sa sadnicama listopadnog drveća iznosi 1.370m^2.

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.

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 brzom 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 Poa pratensis. 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, poluozimog 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 trava).

	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 tvrdu, sitnozrnastu belu masu prijatnog ukusa.

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 posađenih 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.

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 razvića 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 sastojaće 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^{o}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 primete 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 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 najbrižljivijem 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.

Sprovođenjem rekultivacionih radova (tehničkih i bioloških), pored svođenja degradirajućih promena eksploataciono-proizvodnih radova u prihvatljive okvire, takođe se mogu očekivati i značajna poboljšanja sa aspekta očuvanja i zaštite životne sredine i ponovnog uključivanja i revitalizacije ljudskom delatnošću degradiranog prostora koji je zauzimao površinski kop. Depresija koja ostaje nakon završetka eksploatacije i radova na tehničkoj rekultivaciji, radovima na biološkoj rekultivaciji ponovo će se privesti kulturi, odnosno uvesti u biološki ciklus kruženja. Sa aspekta zaštite životne sredine, degradirane površine na prostoru nekadašnjeg površinskog kopa će relativno brzo biti pokrivene vegetacijom, uz uslov da se ispoštuju svi standardi i norme pri izvođenju radova. Izabrane vrste obezbeđuju trajnost, dugovečnost i stabilnost biljne zajednice. Relativno brzo pojaviće se i samonikla vegetacija nastala iz semena donetog vetrom, pticama, gravitacijom, što će opet doprineti uspostavljanju svojevrsnih fitocenusa.

Novi predeoni elementi u homogenom kultivisanom prostoru, slobodne forme formirane sadnjom žbunastih sadnica i setvom smeše višegodišnjih trava mogu predstavljati vredne biotope za povratak ili naseljavanje određenih vrsta i predstavnika faune.

8.4. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenješteti 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 krečnjakakao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta, 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 krečnjakau 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 ekploatacije površinskog kopa „Kamalj”, preciznije procena je nešto više od 18 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 „Kamalj”, 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 ekploatacija 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 zaprašenosti. 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 20. Plan monitoringa parametara stanja životne sredine

Medij u koji se ispušta	Osnovni parametar	Merno mesto	Učestalost merenja
Vazduh	- suspendovane čestice PM 10µg/m3	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 ekploatacije, 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 bezimeni potok *Pre početka rada, za potrebe nultog stanja bezimeni potok	3 puta godšnje i uslučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata
Vazduh	- 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

Hidrogeološke karakteristika ležišta su povoljne i jednostavne. U hidrografskom pogledu, neposredna okolina je oskudna značajnijim rečnim tokovima. Neposrednom zapadnom i južnom stranom prostora ležišta „Kamalj“ protiče bezimeni potok. On skuplja sve površinske vode sa ovog područja. Povremenog je toka. Nizvodno je povezan sa rekom Ribnicom i dalje sa rekom Mionicom. Pripada slivu Save i Dunava, a nadalje crnomorskom slivu. (Dokumentima donetim od strane opštine Mionica usvojeno da je obavezno sprovesti radove na regulaciji vodotoka reke Ribnice i reke Lepenice, u cilju zaštite područja od bujičnih voda i poplava; obavezno je, prilikom bilo kojih aktivnosti, u zoni ekoloških pojaseva, uzeti uobzir posredni ili neposredni uticaj na već izgrađene vodne objekte, kao i aktuelni vodni režim površinskih i podzemnih voda; zabranjeno je koristiti zemljište duž vodotokova na način koji ugrožava sprovoženje odbrane od poplava i zaštita od velikih voda)

Na istražnom prostoru nema izvora niti kaptiranih bunara. Sam prostor je bezvodan i vodopropustan.

Najveći deo atmosferskog vodenog taloga, usled povoljne konfiguracije terena se sliva niz padine stenske mase u bezimeni potok. Drugi deo taloga se niz pukotine spušta u dublje delove stenske mase do vodonepropusnih stena. Radove mora da prati izrada vodosabirnika u kome će se taložiti atmosverske vode i zatim se voda iz vodosabirnika mora izbacivati pumpom i sprovoditi u potok. Ovakve mere se moraju primenjivati da ne bi došlo do plavljenja dubinskih etaža.

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 atmosverske 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 odgovoarajućeg kvaliteta na lokaciju planira se u flašama ili drugim pakovanjima pogodnim ta 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 prekorači 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 inspekcijski 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 praškastih materija 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 Uredbomo 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 inspekcijskog 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 inspekcijskog organa.

9.3.4 Monitoring zemljišta

Monitorig zemljišta u okviru površinskog kopa „Kamalj” 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 inspekcijskog 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. NETEHNIČKI REZIME PODATAKA

10.1. Lokacija ležišta

Ležište krečnjaka „Kamalj” nalazi se u ataru Kamalja, 7 km južno od Mionice na pobrđu Kamalja, administrativno pripada SO Mionica. Ležište je vezano sa Mionicom asfaltnim putem. Udaljeno je od Beograda 80 km. Infrastrukturni objekti su nekategorisani putevi do samog ležišta i putevi za lokalne potrebe. Drugih infrastrukturnih objekata od značaja na ovom području nema

Istražni prostor, odnosno ležište „Kamalj" nalazi se u okruženju privrednih centara zapadne Srbije kao što su Mionica, čijoj teritoriji pripada administrativno i Valjevo sa kojom se graniči..

Eksploatacioni prostor je malim delom šumsko zemljište, a većim delom je pašnjak-zemljište četvrte, pete i šeste klase

Hidrogeološke karakteristika ležišta su povoljne i jednostavne. Površinske vode sa ležišta drenira bezimeni potok i reka Ribnica, odnosno njene pritoke. Širu okolinu ležišta u hidrogeološkom smislu izgrađuju dobro vodo-propusne stene koje su svrstane u stene pukotinske ili kavernozne poroznosti. To su stene karbonatnog sastava-srednjetrijaski krečnjaci. Kartiranjem samog ležišta i bliže okoline nisu konstatovane izdani pukotinskog tipa, a istražnim radovima, utvrđeno je da su krečnjaci u ležištu bezvodni. Na osnovu navedenog, zaključuje se da je istraživano ležište krečnjaka izgrađeno od kompleksa vodopropusnih stena.

10.2. OPIS PROJEKTA

Predmet projekta je eksploatacija krečnjaka iz ležišta „Kamalj” kod Mionice. Eksploatacija tehničko-građevinskog kamena krečnjaka vršiće se površinskim kopom visinskog (dve etaže) i dubinskog (jedna etaža) tipa, sa dobrom koncentracijom sirovine po kvadratnom metru površine.

Eksploatacija krečnjaka na površinskom kopu „Kamalj” odvijaće se primenom diskontinualnog tehnološkog sistema eksploatacije.

Koncepcija eksploatacije krečnjaka obuhvataće niz aktivnosti i to:

- priprema terena buldozerom,
- bušenje minskih bušotina i miniranje,
- priprema za utovar buldozerom,
- usitnjavanje negabaritnih komada hidrauličnim razbijačem,
- utovar rovnog krečnjaka u prihvatni bunker mobilnog drobiličnog postrojenja i/ili utovar u kamione hidrauličnim bagerom i odvoz do mobilnog postrojenja,
- usitnjavanje i klasiranje krečnjaka u mobilnom postrojenju
- utovar gotovih proizvoda u kamione kupaca.

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.

Nakon primene bušačko - minerskih radova, pristupa se postupku utovara u mobilno drobilično postrojenje ili transporta masa do prihvatnog bunkera mobilnog drobiličnog postrojenja. Deo odminiranog materijala utovara se u kamione i odvozi na određene destinacije (jalovina na lokalne puteve, popravku rudničkih puteva i odlagalište, a krečnjak kupcima po potrebi i do drobiličnog postrojenja).

Elaborat o ispitivanju fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka sa analizom stabilnosti kosina je urađen. Za potrebe projektovanja, oslanjajući se na parametre dobijene u Elaboratu, kao i iskustava sa sličnih površinskih kopova tehničkog građevinskog kamena, odnosno na

osnovu praktičnih iskustava u dosadašnjem radu u radnim sredinama sa fizičko-mehaničkim karakteristika 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 krečnjak iz ležišta „Kamalj” vršiće se sistemom radnih etaža, sa diskontinualnim transportom masa. Visina etaža iznosiće 15 m sa radnim nagibom od 75°. Tehnologija eksploatacije krečnjaka i jalovine biće indentična a sastojaće se od sledećih faza:

- Bušenje;
- Miniranje;
- Utovar;
- Transport
- Drobljenje i klasiranje.

Bušenje i miniranje

Za potrebe eksploatacije na površinskom kopu za bušenje minskih bušotina primenjiće se udarno-rotacioni sistem bušenja. Na površinskom kopu za izvođenje bušačkih radovana će se koristi samohodna bušilica sa dubinskim čekićem.

Za miniranja na površinskim kopovima koristiće se eksplozivi kombinacija eksploziva Amonex, Detonex, Anfo ili slični. Specifična potrošnja eksploziva za kombinaciju i procentualni odnos projektovanih eksploziva iznosi: q = 0,35 kg/m^{3}čm.

Iniciranje misnkih punjenja će se vršiti Nonel sistemom za iniciranje.

Pomoćne operacije

Pod pomoćnim operacijama na površinskom kopu podrazumevaju se priprema odminiranog materijala za utovar.

Utovar odminiranog materijala

Utovar materijala vršiće hidrauličnim bagerima guseničarima. Nakon izvršenog miniranja uz pomoć buldozera odminirani materijal se priprema za utovaru kamione ili u prihvatni bunker mobilnog postrojenja. Pri tome se izdvajaju vangabariti koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem.

Transport

Na površinskom kopu transport odminiranog materijala (krečnjaka) vršiće se delom gravitacijski dirktnim prebacivanem sa bagerom i sa buldozerom do platoa gde se nalazi hidraulični bager koji utovara materijal u drobilično postrojenje i kamionski.

Drobljenje i klasiranje

Tehnološki proces pripreme krečnjaka ležišta odvijaće se na samom površinskom kopu u mobilnom drobiličnom postrojenju, tako što će se rovni krečnjak hidrauličnim bagerom direktno utovarivati u prihvatni bunker mobilnog postrojenje za drobljenje. Postrojenje može biti „produženo“ prosejavanjem u cilju dobijanja odgovarajućih frakcija kamenog agregata.

Agregati dobijeni drobljenjem i klasiranjem krečnjaka sa otvorenih skladova na etaži utovaračem se utovaraju u kamione kupca, odnosno sopstvene kamione kada se radi o sopstvenoj potreb i i odvozi na određene destinacije.

U tehnološkom pogledu a prema podacima o ispitivanju tehničkih karakteristika, svi ove postupci primenjuju se u standardnoj formi tako da sa aspekta tehnologije prerade sirovine nema posebnih problema.

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 Pojekta nije razmatrao više ponuđenih rešenja. Izbor lokacije je izvršen na osnovu sledećih kriterijuma.

Povoljne saobraćajne prilike, odnosno razvijena mreža lokalnih asfaltnih puteva, znatno utiču na perspektivu ovoga ležišta. Od Mionice Kamalj je udaljen 7km, od Beograda 80 km, Užica 70 km, Čačka 41 km magistralnim putevima, a blizina auto-puta Miloš Veliki doprinela je lakšem transportu gotovih proizvoda.

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 primemnom 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 „Kamalj” 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.

Opština Mionica je donela Odluku o naknadi za zaštitu životne sredine opštine i propisala obveznike plaćanja naknade. Kako je Mionica jedinica lokalne samouprave u Kolubarskom okrugu, čiji je administrativni centar Grad Valjevo, u dokumentu Program zaštite životne sredine Grada Valjeva (2016-2025) obuhvaćena je Mionica, te je ovo planski dokument koji se 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,vaznih 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 (Ravnje, Krst, Čubrica, Rujevački krš).

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 odvijaće 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 krčnjaka iz ležišta „Kamalj” 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 obuhvtaju, 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 „Kamalj”.

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 monitroinga 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 tehhnologije 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 „Kamalj” kod Mionice, 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 i76/18);

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 šimama (“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. i 14/16);

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);

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., Međak N. (2020): Elaborat o resursima i rezervama krečnjaka kao TG kamena u ležištu “Kamalj” kod Mionice, Fond stručne dokumentacije “Geostim”, Beograd.

Blečić N., Milovanović D., (1999): Metode proračuna rudnih rezervi, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Bilbija N., (1982): Studija stanja i mogućnosti proširenja proizvodnje u oblasti prirodnog kamena u SFRJ (arhitektonski kamen), P.Z. “Kamergram”, Beograd.

Bilbija N., (1984)*:* Vrednovanje arhitektonsko-građevinskog kamena. Geološki vjesnik, br. 37, Zagreb.

Brzaković P.,(2000.): Priručnik za građevinske materijale, Beograd.

***Vakanjac B.(1992*)**:* Geologija ležišta nemetaličnih mineralnih sirovina. Rudarsko - geološki fakultet, Katedra ekonomske geologije, Posebno izdanje br. 4, Beograd.

Janković S., (1957)*:* Oprobovanje i proračun mineralnih sirovina, Zavoda za geološka i geofizička istraživanja N.R. Srbije, posebno izdanje, Beograd.

Janković S., Milovanović D., (1972)*:* Ekonomska Geologija i deo (principi ekonomske geologije), RGF-Beograd, Beograd.

Janković S., Milovanović D., (1985): Ekonomska Geologija i osnovi ekonomike mineralnih sirovina, RGF-Beograd, Beograd.

Međak N. (2020): “Završni izveštaj o rezultatima geoloških istraživanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena „Kamalj“ kod Mionice”, Fond stručne dokumentacije “Geostim”, Beograd.

Pavlica J., Draškić D., (1997): Priprema nemetaličnih mineralnih sirovina, RGF, Beograd.

Filipović I. sa saradnicima (1971.): Karta iTumač za OGK G.Milanovac 1:100.000 Fond struč.dokum. “C&LC Kameni Agregati” d.o.o. Valjevo

14. SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

R.B.	Naziv priloga	Broj priloga
1.	Karta komunikacija 1:600.000.....	1.
2.	Karta eksploatacionog polja ležišta "Kamalj" kod Mionice 1:25.000 (detalj lista Struganik)	2.
3.	Situacioni plan sa katastarskim parcelama i eksploatacionim poljem 1:2.000	3.
4.	Situacioni plan stanja radova na kraju eksploatacije sa objektima odvodnjavanja i mernim mestima monitoringa 1:2.000	4
5.	Situacioni plan stanja radova na kraju biološke rekultivacije 1 : 2.000	5.
6.	Karakteristični profili nakon rekultivacije 1 : 1.000	6.
7.	Situacioni plan sa rastojanjima do objekata i zonama uticaja eksploatacije 1: 5.000	7.

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 "Kamalj" kod Mionice broj 353-02-955/2021-03 od 17.05.2021. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine.

2. Potvrda o bilansnim rezervama krečnjaka kao TGK u ležištu "Kamalj" kod Mionice na dan 01.09.2020. godine broj 310-02-01719/2020-02 od 01.03.2021. godine, koje je izdalo Ministarstvo rudarstva i energetike.

3. Informaciju o lokaciji broj 353-39/2020 od 08.02.2021. godine, koje je izdao Opština Mionica - Opštinska uprava.

4. Rešenje o uslovima zaštite prirode 03 broj 020-3256/3 od 19.01.2021. godine, koje je izdao Zavod za zaštitu prirode Srbije.

5. Rešenje o merama tehničke zaštite Zavoda za zaštitu spomenika kulture iz Valjeva broj 23/1 od 15.03.2021. godine.

6. Rešenje o izdavanju vodnih uslova koje je izdalo Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine - Republičke direkcije za vode broj 325-05-00186/2021-07 od 18.03.2021. godine

7. Kopija katastarskog plana izdata od Službe za katastar nepokretnosti Monica br. 953-1-2020-35

8. Zahtev za pokretanje postupka za izradu Urbanističkog plana nižeg reda za površinski kop krečnjaka kao TGK Kamalj kod Mionice

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 Pedološke karakteristike terena 5
2.3.2 Geomorfološke karakteristike terena 6
2.3.3 Geološke karakteristike terena 7
2.3.4 Hidrogeološke karakteristike ležišta 8
2.3.5 Tektoniki sklop 9
2.3.6 Seizmološke karakteristike terena 10
2.4. OSNOVNE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE I IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA 11
2.5. PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA 11
2.6. OPIS FLORE I FAUNE I PRIRODNA DOBRA POSEBNE VREDNOSTI 11
2.7. PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA 13
2.8. PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA 13
2.9. NASELJENOST I DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE 13
2.10. POSTOJEĆI PRIVREDNI I STAMBENI OBJEKTI I INFRASTRUKTURA 14
3. OPIS PROJEKTA 15
3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA 15
3.1.1 Rezerve mineralne sirovine 15
3.1.2 Kapacitet proizvodnje i vek površinskog kopa 16
3.2. OPIS OBJEKATA 16
3.2.1 Površinski kop 16
3.2.2 Privremena deponija jalovine 18
3.2.3 Poslovni objekti 18
3.2.4 Uslovi snabdevanja vodom, energijom, gorivom, potrebnim materijalom 18
3.2.5 Opšte ekonomske karakteristike i naseljenost područja 19
3.3. PROIZVODNI PROCES I TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE 19
3.3.1 Tehnološki proces eksploatacije 19
3.4. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA I RADNE SNAGE 23
3.4.1 Potreban broj radnika pri bušenju i miniranju 24
3.5. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, VODE I DRUGIH OTPADNIH MATERIJA 25
3.5.1 Gasovi kao produkt motora sa unutrašnjim sagorevanjem 25
3.5.2 Gasovi kao produkt miniranja 25
3.5.3 Otpadna ulja 25
3.5.4 Sanitarne i fekalne vode 25
3.5.5 Prašina 25
3.6. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA OTPADNIH MATERIJA 26
3.6.1 Rudarski otpad 26
3.6.2 Prašina 26
3.6.3 Ostale vrste otpada 27
3.6.4 Komunalni otpad 27
3.6.5 Čvrsti otpad 27
3.6.6 Sanitarne i fekalne vode 27
3.7. SUVIŠNE ATMOSFERSKE VODE 27
4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA 29
4.1. ALTERNATIVE U IZBORU LOKACIJE PROJEKTA 29
4.2. ALTERNATIVE U IZBORU PROIZVODNOG PROCESA I TEHNOLOGIJE 30
4.3. METODE RADA 30
4.4. PLAN LOKACIJE I PROJEKTA 31
4.5. VRSTA I IZBOR MATERIJALA 31
4.6. DINAMIKA RADA I OBIM PROIZVODNJE, FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA PROJEKTA 33
4.7. KONTROLA ZAGAĐENJA 33
4.8. NAČIN POSTUPANJA SA OTPADNIM MATERIJAMA 34
4.9. UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA 34
4.10. OBUKA ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM 34
4.11. NAČIN DEKOMISIJE, REGENERACIJE I DALJE UPOTREBE LOKACIJE 35

4.11.1Obuhvat rekultivacije *35*
4.11.2Ciljevi rekultivacije *36*
4.11.3Koncepcija rekultivacije *36*
5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE **37**
5.1. STANOVNIŠTVO 37
5.2. FLORA I FAUNA 37
5.3. ZEMLJIŠTE, VODA, VAZDUH 37
5.4. KLIMATSKI ČINIOCI 38
5.5. GRAĐEVINE, NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE 38
5.6. PEJZAŽ 39
5.7. MEĐUSOBNI UTICAJ NAVEDENIH ČINILACA 39
6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU **40**
6.1. UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU KAO POSLEDICA POSTOJANJA PROJEKTA 40
6.1.1 Uticaji Projekta na životnu sredinu u toku pripreme lokacije za ekploataciju *41*
6.1.2 Moguće promene i uticaji projekta na životnu sredinu za vreme eksploatacije *41*
6.2. UTICAJ PROJEKTA NA KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLJIŠTA, NIVO BUKE, INTENZITETVIBRACIJA, TOPLOTE I ZRAČENJA 42
6.2.1 Uticaj na kvalitet vazduha - emisija prašine *42*
6.2.2 Uticaj projekta na kvalitet voda *44*
6.2.3 Uticaj projekta na kvalitet zemljišta i morfologiju terena *44*
6.2.4 Uticaj buke *45*
6.2.5 Uticaj miniranja *46*
6.2.6 Elektromagnetna zračenja *49*
6.3. UTICAJ NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE 49
6.4. UTICAJ NA EKOSISTEM 51
6.5. UTICAJ NA STANOVNIŠTVO, NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE 51
6.6. NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA I KOMUNALNE INFRASTRUKTURE 52
6.7. UTICAJI NA ZDRAVLJE I KVALITET ŽIVOTA STANOVNIŠTVA U OKRUŽENJU PREDMETNOG PROJEKTA 52
6.8. UTICAJ NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA 52
6.9. OSTALI UTICAJI 52
6.9.1 Stvaranje otpada, skladištenje i njegovo uklanjanje *52*
6.9.2 Uticaji usled eksplozije, požara i opasnih materija *53*
7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA **54**
7.1. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI OD UDESA U TEHNOLOŠKOM PROCESU NA OSNOVU PRISUSTVA OPASNIH MATERIJA, PREVENCIJA I OTKLANJANJE POTENCJALNIH POSLEDICA 54
7.1.1 Iscurivanje opasnih materija *54*
7.1.2 Mogućnost nekontrolisane eksplozije eksplozivnog materijala *55*
7.1.3 Mogućnost pojave požara *56*
7.1.4 Havarije transportnih sredstava *56*
7.1.5 Mere prevencije, mere za slučaj udesa i mere sanacije *57*
7.2. ZAKLJUČAK 60
8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU **61**
8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA 61
8.1.1 Mere zaštite životne sredine sa aspekta aerozagađenja *63*
8.1.2 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja buke *65*
8.1.3 Mere zaštite životne sredine sa aspekta upravljanja otpadom *66*
8.1.4 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na površinske i podzemne vode *66*
8.1.5 Mere zaštite životne sredine od fekalnih i sanitarnih voda *67*
8.1.6 Mere zaštite životne sredine od negativnih uticaja na zemljište i pejzažni ambijent *67*
8.1.7 Mere zaštite prirode *68*
8.2. MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA 69
8.3. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE 70
8.3.1 Dispozicija otpadnih materija *70*
8.3.2 Rekultivacija i sanacija *70*
8.4. DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJEŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 82
9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU **83**
9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU 83
9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU 83
9.3. MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA 84
9.3.1 Monitoring kvaliteta voda *84*
9.3.2 Kontrola zagađenosti vazduha *85*

9.3.3 Kontrola buke …… *86*
9.3.4 Monitoring zemljišta *86*
10. NETEHNIČKI REZIME PODATAKA **87**
10.1. LOKACIJA LEŽIŠTA 87
10.2. OPIS PROJEKTA 87
10.3. IZBOR TEHNOLOGIJE EKSPLOATACIJE 88
10.4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA 89
10.5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE 90
10.6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU 90
10.6.1Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta postojećih projekata *90*
10.6.2Mogući uticaji na životnu sredinu sa aspekta korišćenja prirodnih resursa *90*
10.6.3Mogući uticaji na životnu sredinu od emisije zagađujućih materija, stvaranje neugodnosti od predmetnog Projekta …… *91*
10.7. PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA 91
10.8. MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE 91
10.9. MONITORING 92
11. TEHNIČKI NEDOSTACI **93**
11.1. MERE PO PRESTANKU RADA POVRŠINSKOG KOPA 93
12. ZAKONI I PODZAKONSKA AKTA **94**
13. LITERATURA **96**
14. SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA **97**
15. SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA **97**