

PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Podaci o investitoru studije

Naziv	Privredno društvo, "TRIJAS" d.o.o.
Sedište	Valjevo, Gorić 416
Telefoni	014/ 4445 136 i 060/7600 151
Faks	014/ 4445 136
Matični broj	20831499
Šifra delatnosti	14500
Poreski indentifikacioni broj	107588073
Odgovorno lice:	Direktor: Đuro Kostić

PODACI O AUTORU STUDIJE

Naziv	„GEOSTIM” d.o.o. Beograd
Sedište	Debarska 23/12, 11000 Beograd
Telefoni	(+381 11)782-3-287
Faks	(+381 11) 782-3-287
Matični broj	20210923
Šifra delatnosti	7490
Poreski indentifikacioni broj	SR104679082
Odgovorno lice	Nikola Medak, direktor

1. UVOD

Preduzeće "Trijas" doo Valjevo, završilo je istraživanje dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena na lokalitetu „Lisina“ kod Kosjerića, a sada je ponovno započelo izradu projektne dokumentacije predviđene članom 77 Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 101/2015 za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju“ i „Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ za eksploataciju dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Lisina“ kod Kosjerića, na katastarskoj parceli: K.p.br. 979/1 K.O.Drenovci, Katastra u Kosjeriću, (Prilozi Zahteva).

Za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i izvođenje rudarskih radova“ i izradu projektne dokumentacije predviđene Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima za dobijanje „Odobrenja za eksploataciju i Odobrenja za izvođenje rudarskih radova“ potrebno je izraditi **Studiju procene uticaja eksploatacije na životnu sredinu**.

Na osnovu Ugovora br. 07-08-Li/18 i Ugovora br.01/08-18 od 06.08.2018. godine, Nosilac Projekta „TRIJAS“ d.o.o.,Valjevo., poverio je postupak procene uticaja na životnu sredinu Projekta - eksploatacije dijabaza kao tehničkog građevinskog kamena, na lokalitetu Lisina, u okolini sela Drenovci, Opština Kosjerić na kat. parceli/br. 979/1, (Šumsko zemljište, šuma 4 klase), upisanim u K.O. Drenovci. Opština Kosjerić, preduzeću «Geostim » d.o.o. iz Beograda.

Studija o proceni uticaja radi se u skladu sa odredbama zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS 135/04), Zakona o izmenama i dopunama zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS", br.36/09) zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 135/04), Pravilnika o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 69/05), radi dobijanja saglasnosti od strane nadležnog organa.

Cilj izrade Studije o proceni uticaja je sagledanje svih potencijalno negativnih uticaja na životnu sredinu, analiza ispoštovanosti mera predviđenih uslovima nadležnih organa, organizacija i preduzeća i mera predviđenih Projektom dokumentacijom, kako bi se potencijalno štetni uticaji sprečili, minimizirali i sveli u Zakonom predviđene i dozvoljene okvire.

Savremeni pristup očuvanja i zaštite životne sredine zasniva se na konceptu usklađenog, odnosno održivog razvoja. To znači da su prihvatljivi oni objekti i programi u sferi urbanizacije, industrijalizacije, infrastrukture i privređivanja koji obezbeđuju razvoj uz dugoročno korišćenje i očuvanje prirodnih resursa i životne sredine.

Karakteristika ove strategije je integralni pristup očuvanju životne sredine, to znači da se umesto parcijalne analize delovanja objekata ili delatnosti na jedan segment životne sredine razmatraju svi aspekti interakcije (direktne, indirektne, kratkoročne, dugoročne) objekata i delatnosti sa životnom sredinom, pa se tek onda vrši valorizacija planiranih objekata i delatnosti.

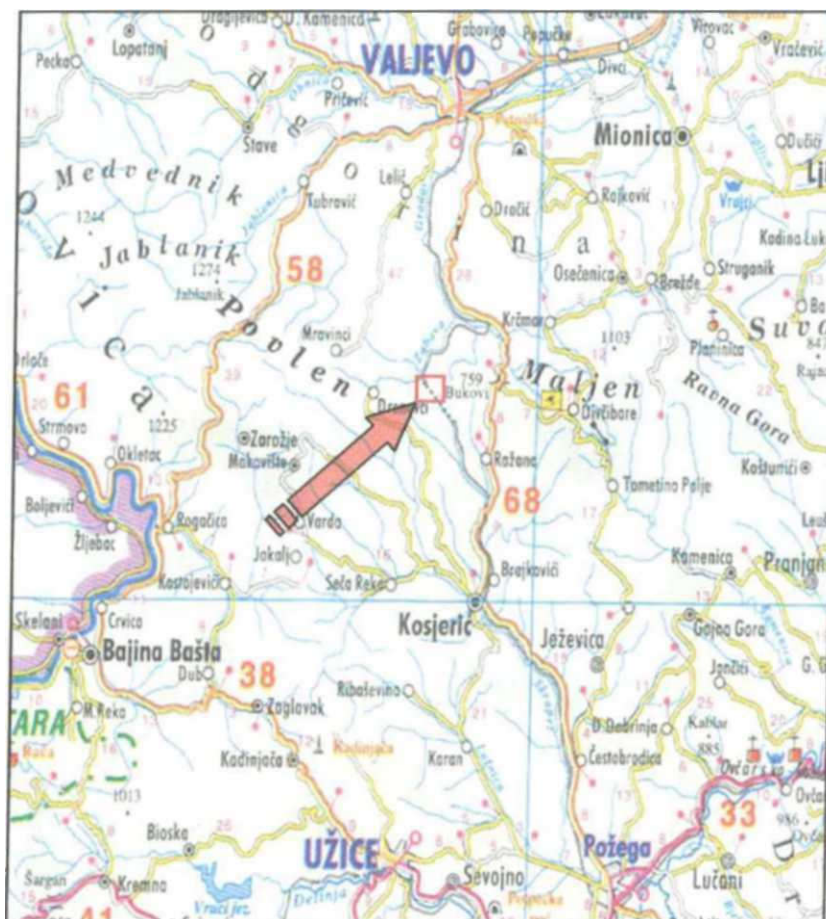
Na osnovu napred iznetog može se zaključiti da je cilj Studije o proceni uticaja, da se na osnovu utvrđene lokacije, postojećih podataka o stanju u prostoru, stanju životne sredine i mikrolokacija uslova, procene mogućih uticaja pri realizaciji i u toku redovnog rada Projekta, kako bi se eventualni negativni uticaji na životnu sredinu sprečili, otklonili, minimizirali i sveli u zakonom dozvoljene okvire.

2. OPIS UŽE I ŠIRE LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

Osnovu za istraživanje uticaja na životnu sredinu uvek mora predstavljati konkretna prostorna celina sa svim svojim specifičnostima koje postoje u okviru prethodno utvrđenih prostornih granica i koje se ogledaju u karakteristikama prirodnih i stvorenih činilaca.

Nosilac projekta, Preduzeće „TRIJAS“ d.o.o - Valjevo planira da realizuje projekat "Eksploatacija dijabaza kao građevinsko-tehničkog kamena u ležištu „Lisina“, na delu kat. parc. br. 979/1, potez Mali Kik (Šumsko zemljište 4. klase), upisanim u K.O. Drenovci, Opština Kosjerić, u ukupnoj površini ≈24 hektara. Međutim, faktičko stanje na terenu je da je zemljište na lokaciji planiranog površinskog kopa golet, kamenjar VII bonitetne klase.

Navedena katastarska parcela je u celini državna svojina, upisana kod SKN Kosjerić na ime korisnika JP „Srbijašume“ Beograd, Kneza Miloša 55. Nosilac projekta je obezbedio pravo korišćenja predmetnog zemljišta na osnovu ugovora o zakupu sa JP „Srbijašume“ Beograd.



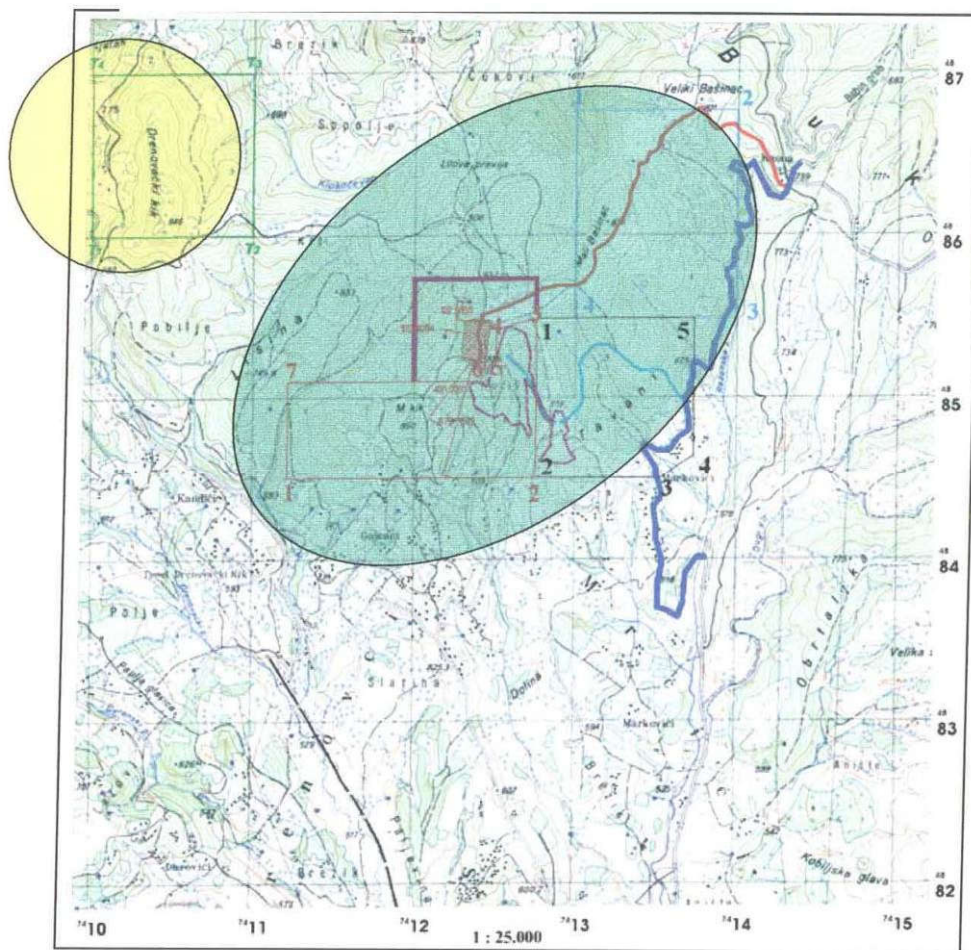
Slika 1. Položaj projekta u prostoru

Ležište dijabaza na lokalitetu „Lisina“, nalazi se južno od Valjeva i severno od Kosjerića, na jugozapadnim padinama masiva Bukovi, koji pripada planini Maljen. Kako u geografskom, tako i u administrativnom pogledu analizirani prostor obuhvata granične delove Kolubarskog i Zlatiborskog okruga. Područje Bukova se pretežno nalazi na teritoriji opštine Valjevo, a lokalnost „Lisina“ pripada ataru sela Drenovci i teritorijalno opštini Kosjerić.

Administrativni centar opštine je grad Kosjerić koji se nalazi na pola puta između Valjeva i Užice. Od Valjeva je udaljen 33 km. Kroz grad prolazi magistralni put koji, na severu, čini vezu sa Podrinjem, Vojvodinom i, dalje, sa Srednjom i Istočnom Evropom. Najveći broj

naselja lociran je u rečnim dolinama, na dodiru šuma, njiva, livada, tako da područje Kosjerića po svojim prirodnim lepotama predstavlja idealno mesto za ljubitelje odmora na selu. Veoma dobar geografski položaj Kosjerića pojačava blizina poznatih turističkih centara Zlatibora (udaljen 56 km) i Divčibara (26 km).

Šire područje samog lokaliteta „Lisina“, koje je od Valjeva udaljeno oko 33 km, a od Kosjerića 19 km, ima dobre saobraćajne uslove. Na oko 4000-4500 m od istočne granice istražnog prostora, pravcem sever-jug prolazi magistralni put Valjevo - Kosjerić - Požega (M-21) sa direktnim nastavkom magistralnog puta Valjevo - Šabac - Valjevo - Novi Sad - Subotica (M-21) sa priključkom kod Požege na magistralni put Čačak - Užice - Državna granica - Podgorica (M-5).



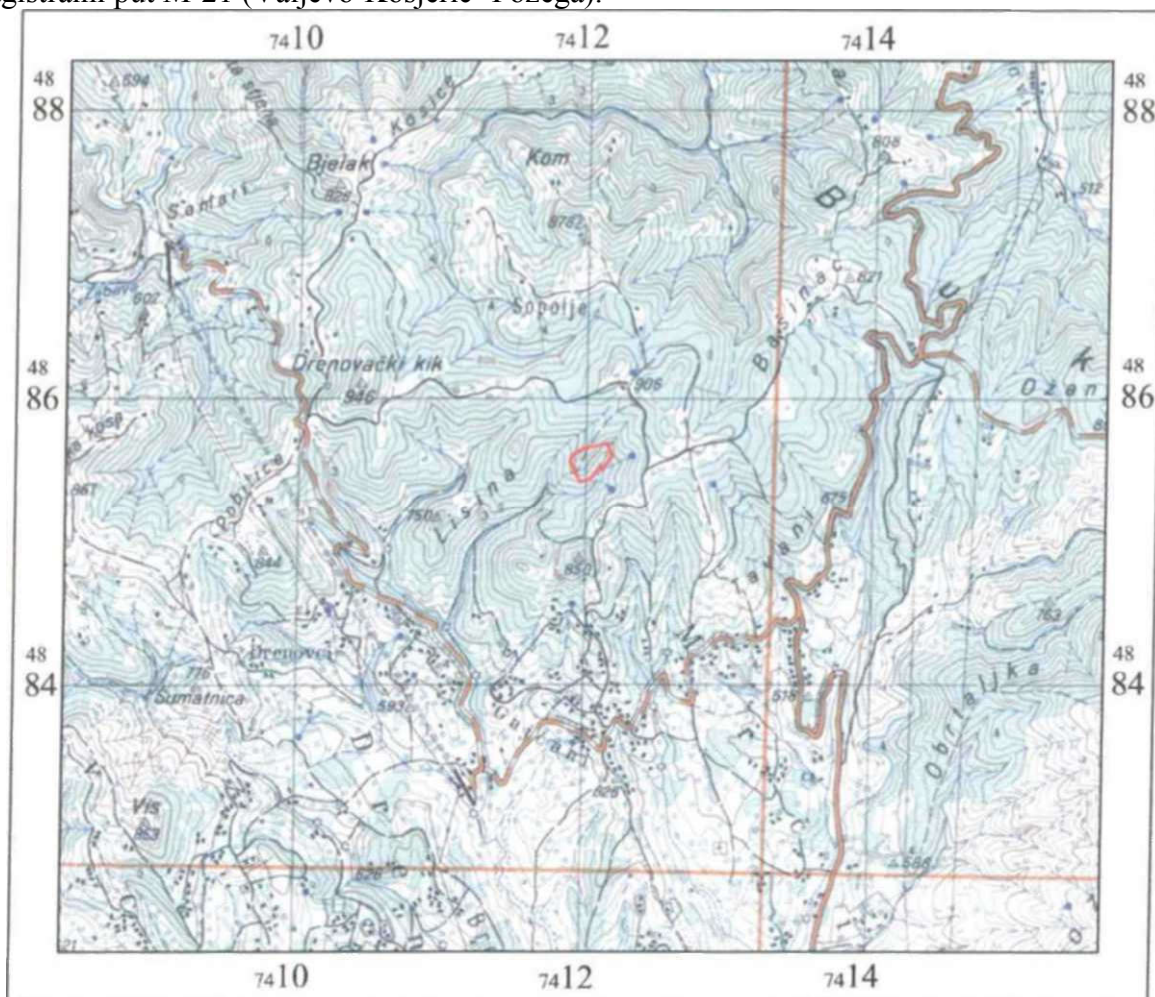
Slika 2. Predlog plana opšteg uređenja prostora za eksploataciju

Od Požege, preko Čačka, kod Preljine se direktno uključuje na Ibarsku magistralu (M-22). Mreža lokalnih puteva je u samom analiziranom prostoru sa različitom podlogom (pretežno makadam) takođe dobro razvijena.



Slika 3. Panorama Kosjerića

Sa aspekta buduće eksploatacije i prevoza sirovine je najbitniji lokalni makadamski put: selo Kaona - zaseok Gajčani - selo Drenovci, dužine oko 3 km sa direktnim priključkom na magistralni put M-21 (Valjevo-Kosjerić- Požega).



Slika 4. Lokacija projekta u odnosu na magistralni put M-21 i grad Kosjerić

Transport materijala se može nesmetano vršiti kamionski. Severozapadno od analiziranog prostora nalazi se ranžirna stanica „Samari“ u selu Drenovci, koja je povezana nasutim putem dužine četiri kilometra sa lokalitetom „Lisina“, tako da su povoljni uslovi i za transport materijala železnicom.

Širim područjem u morfološkom pogledu dominiraju valjevske planine koje se pružaju u nizu prema jugoistoku, kao nastavak podrinskih planina. Spadaju u niže i srednje visoke planine (800 - 1300 m). Odlikuju se raščlanjenim i raznovrsnim reljefom. Za razliku od

susednih karbonatnih terena, ispitivani teren ne karakterišu denudacija i erozija dok su procesi alteracije dijabaza evidentni.

Od krajnjeg severozapada ka jugoistoku u nizu ističu se masivi: Medvednika (1.247 m), Jablanika (1.274 m), Povlena (1.346 m) i Maljena (1.103 m).

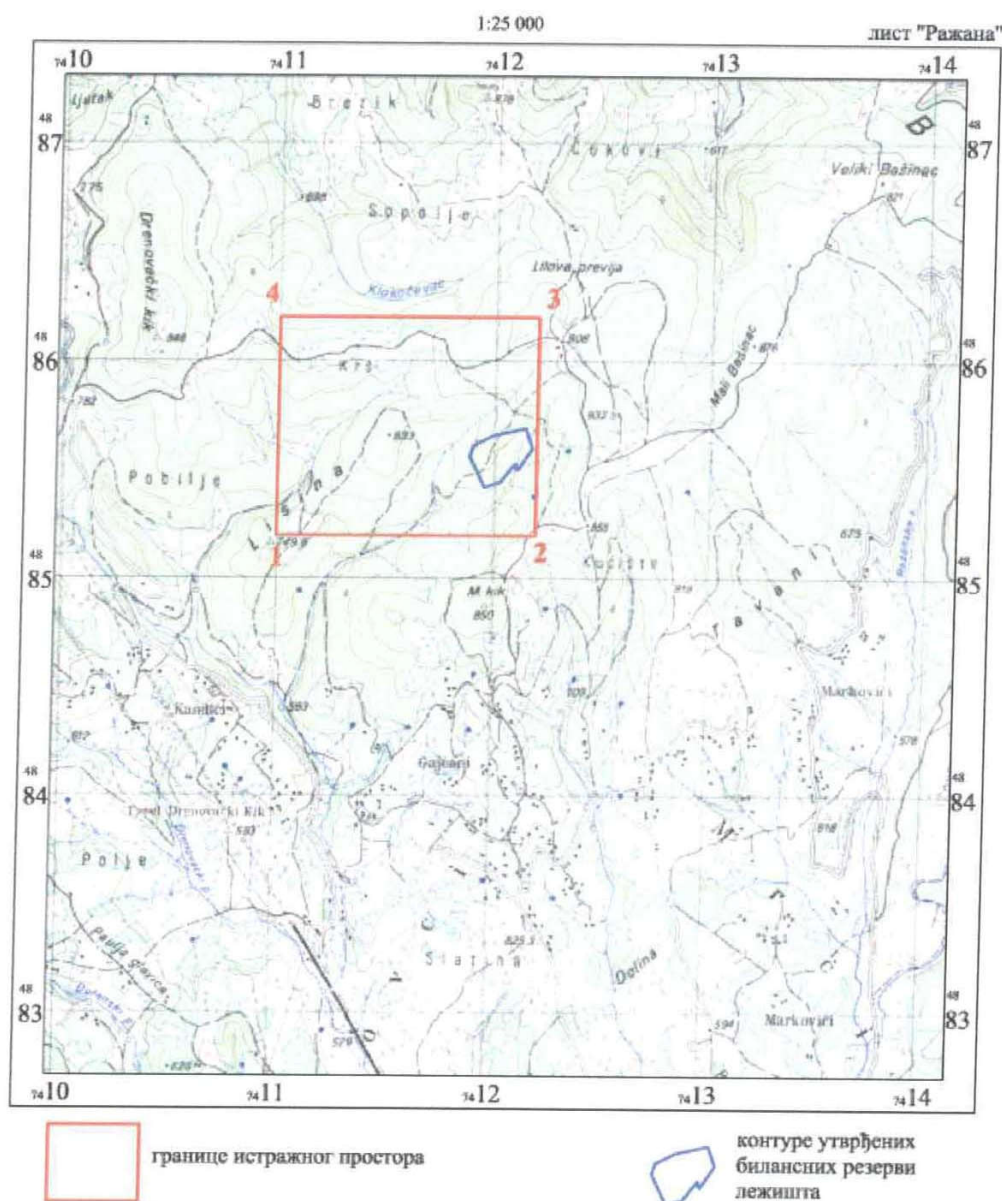
Šire područje analiziranog prostora se nalazi na jug-jugozapadnim padinama masiva Bukovik (zapadni ogranak planine Maljen), koji u morfološkom pogledu predstavlja na neki način "sponu" između planina Povlen na zapadu i Maljen na istoku. Teren je izrazito planinski sa relativnim visinskim razlikama i do 250 m.

Izgled reljefa je uslovljen litološkim i strukturnim sklopom terena, koji je uglavnom uticao na oblikovanje istaknutih morfoloških oblika i orijentaciju hidrografske mreže.

Najviše kote analiziranog dela terena nalaze se na Drenovačkom Kiku (946 m), bezimenom visu južno od Litove previje (932 m), Malom Bašincu (876 m) i Malom Kiku (850 m).

Najniža kota nalazi se na bezimenoj pritoci Ražanske reke, koja drenira područje "Lisina", a nalazi se u ataru sela Mrčići (680 m).

Ležište "Lisina", odnosno istraživani deo terena obuhvaćen je listom "Valjevo", osnovne geološke karte SFRJ, razmere 1 : 100.000.



Slika 5. Pregledna topografska karta sa granicama istražnog prostora

Tabela 1. Koordinate prelomnih tačaka istražnog prostora

Tačka	Y	X
T1	7 411 000	4 885 200
T2	7 412 200	4 885 200
T3	7 412 200	4 886 200
T4	7 411 000	4 886 200

Geološka istraživanja dijabaza u ležištu "Lisina", izvršena su u 2009.godini, što je rezultiralo izradom "Elaborata o rezervama dijabaza kao građevinsko-tehničkog kamena na lokalitetu "Lisina", koji je verifikovan sa Potvrdom o overenim rezervama broj 310-02-01076/2008-06 od 04.05.2009 godine (data je u Poglavlju prilozi Studije).

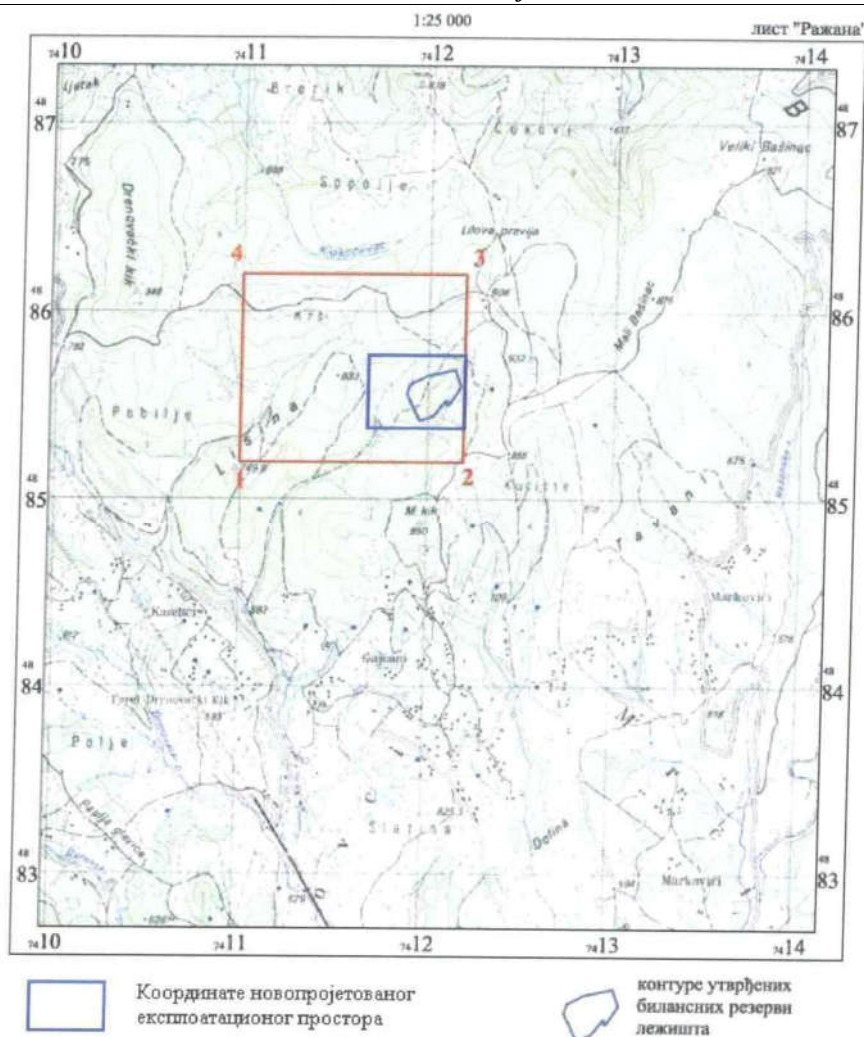
Tabela 2. Koordinate prelomnih tačaka bilansnih rezervi ležišta

Tačka	Koordinate	
	Y	X
T ₁	7 411 957	4 885 424
T ₂	7 412 031	4 885 444
T ₃	7 412 102	4 885 531
T ₄	7 412 114	4 885 503
T ₅	7 412 180	4 885 602
T ₆	7 412 146	4 885 692
T ₇	7 411 995	4 885 659
T ₈	7 411 905	4 885 614
T ₉	7 411 889	4 885 563

Buduće eksploataciono polje ima oblik mnogougla sa površinom od oko 9,45 ha i ugaonim tačkama od 1 do 9 sa sledećim koordinatama:

Tabela 3. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog prostora

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7 411 915	4 885 800
2	7 412 020	4 885 800
3	7 412 163	4 885 719
4	7 412 200	4 885 610
5	7 412 127	4 885 590
6	7 412 025	4 885 448
7	7 411 953	4 885 434
8	7 411 861	4 885 484
9	7 411 815	4 885 667



Slika 6. Eksploataciono polje „Lisina“

Nosilac projekta „TRIJS“ d.o.o - Valjevo je na osnovu ugovora sa JP „Srbijašume“ obezbedio pravo korišćenja zemljišta na delu kat. parc.br. 979/1 (Šumsko zemljište 4. klase), upisanim u K.O. Drenovci, Opština Kosjerić, u ukupnoj površini ≈ 24 hektara.

Predmetni prostor pripada brdskom predelu pokrivenom šumom, pašnjacima i gotovo je nenaseljen.

Na širem području istražnog prostora zastupljeno je pretežno seosko stanovništvo koje se uglavnom bavi individualnom poljoprivrednom proizvodnjom, pretežno voćarstvom u višim delovima, a ratarstvom i stočarstvom u ravničarskom delu u dolini Ražanske reke i Skrapeža.

Otvaranje površinskog kopa predviđa se na udaljenosti od $\approx 4,5$ km od najbližih objekata (vikendice) a na 6 kilometra od naseljenog mesta, tj.sela Drenovaca, pa se očekuje da budućom eksploatacijom, uz pridržavanje adekvatnih metoda, neće biti ugroženi građevinski objekti i stanovništvo pomenutog naselja.

Inače, u privredno-ekonomskom pogledu, šira okolina spada u poručja sa nedovoljno iskorišćenim prirodnim potencijalom, posebno u pogledu razvoja rudarstva.

Zbog toga izgradnja i rad jednog ovakvog rudarsko-industrijskog projekta predstavlja dalje ekonomsko jačanje ovog područja i mogućnost zapošljavanja jednog dela stanovništva što će se povoljno odraziti na sprečavanje migracije stanovništva ka većim centrima, međutim i dalje će znatan deo stanovništva egzistenciju zasnivati na poljoprivrednoj delatnosti.

2.1. Usklađenost sa urbanističkim uslovima i planskom dokumentacijom

U smislu definisanja osnova za istraživanje problematike zaštite životne sredine neophodno je prikupiti i sagledati postojeću plansku dokumentaciju koja pokriva šire područje istraživanja kako bi se formirala veza između ovog studijskog istraživanja i uslova koji iz te dokumentacije proizilaze.

Hijerarhijski najviši prostorno-planski dokument za analizirano područje je Prostorni plan Republike Srbije („Sl. glasnik RS“, br. 13/96).

Prostorni Plan Republike Srbije kao strateški razvojni dokument orijentisan je, pre svega, na iznalaženje mogućnosti rešavanja najznačajnijih prostornih problema koji su nastali u predhodnom periodu kao i na utvrđivanje dugoročnih (globalnih) ciljeva uređenja prostora i naselja.

Ovim planom strateški je postavljen zahtev za obaveznim usklađivanjem korišćenja prostora sa kapacitetom i ograničenjima prirodnih i stvorenih vrednosti a sa potrebama socioekonomskog razvoja, što zapravo predstavlja osnovni koncept održivog razvoja. Strateški ciljevi zaštite životne sredine dati odredbama PPRS predstavljaju faktore očuvanja ekološkog integriteta prostora tj. racionalnog korišćenja prirodnih resursa i zaštite prirodnih vrednosti životne sredine. Definisani su osnovni ciljevi zaštite životne sredine i prirode:

-kvalitetna životna sredina: čist vazduh, dovoljna količina kvalitetne i higijenski ispravne vode za piće i rekreaciju i proizvodnju, očuvano poljoprivredno zemljište, očuvani ekosistemi i biološka raznovrsnost, zdravstveno bezbedna hrana, uređena naselja;

-racionalno korišćenje prirodnih resursa, naročito neobnovljivih i delimično obnovljivih (mineralne sirovine, vode, zemljište), bolje iskorišćavanje sirovine i energije, smanjenje otpada i povećanje stepena recikliranja, bezbedno deponovanje otpada, sanacija ekoloških i prostornih posledica eksploatacije sirovina sa prioriteto izrazito degradiranih i devastiranih lokacija, zona i pejzaža, obnova ekosistema, revitalizacija i rekultivacija zona intenzivne površinske eksploatacije mineralnih sirovina;

-sprečavanje degradacije prirodne sredine (vazduh, voda, zemljište, vegetacija);

-zaustavljanje erozije na ugroženim lokacijama i područjima;

-zaštita, obnova i sanacija stanja živog sveta;

-očuvanje prirodnih predela autohtonih vrednosti,

-očuvanje vrednih ambijenata i pejzaža;

Lokacija na kojoj će se obavljati eksploatacija dijabaza nalazi se u granicama područja opštine Kosjerić. Na zahtev Nosioca projekta, Opštinska uprava Opštine Kosjerić - Služba za urbanizam i infrastrukturu izdala je INFORMACIJU O LOKACIJI br: 353-81/2018 od 26.11.2018 godine (koju dajemo u prilogu Studije) u kojoj su utvrđene mogućnosti i ograničenja eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Lisina“, uslovi za uređenje prostora, izradu projektne dokumentacije, odnosno, izvođenje eksploatacionih rudarskih radova na delu katastarske parcele broj 979/1 KO Drenovci.

Nadalje, pravni osnov za izradu tehničke dokumentacije je pored „Zakona o planiranju (Sl. Gl. R.Srbije broj 72 od 3 septembra 2009 i svih ispravki.... i US odluka) je „Plan generalne regulacije za eksploataciju dijabaza na lokaciji Lisina“ u Opštini Kosjerić (Sl. list opštine Kosjerić“ broj 9/12 od 22.11.2012 godine).

Granica plana generalne regulacije obuhvata deo kat.parc. 979/1 KO Drenovci površine 14,8662ha od koje je **celina 1**-Pristupni put površine 1,6637ha, a **celina 2**-Površinski kop za eksploataciju dijabaza površine 13,2025ha.

2.2. Potrebne površine zemljišta

U narednoj tablici dat je spisak katastarskih parcela u okviru eksploatacionog polja „Lisina“ prema vlasništvu, kulturi i površini.

Tabela 4. Spisak katastarskih parcela u okviru eksploatacionog polja „Lisina“ sa ukupnim raspoloživim površinama u skladu sa posedovanim listom

Kat.parc.	Korisnik	Kultura	Površina (ha,ar,m ²)
979/1	JP“Srbijašume“ Valjevo	Šumsko zemljište IV klase	349.76.26
EKSPLOATACIONO POLJE „Lisina“ (zahvaćene površine):			≈ 9,4ha

Prema zapisniku o komisijskom uviđaju prostora, sačinjenom između predstavnika JP Srbijašume" i „TRIJAS“ d.o.o., deo katastarske parcele br. 979/1 koji treba da bude predmet buduće eksploatacije, je po kulturi golet.

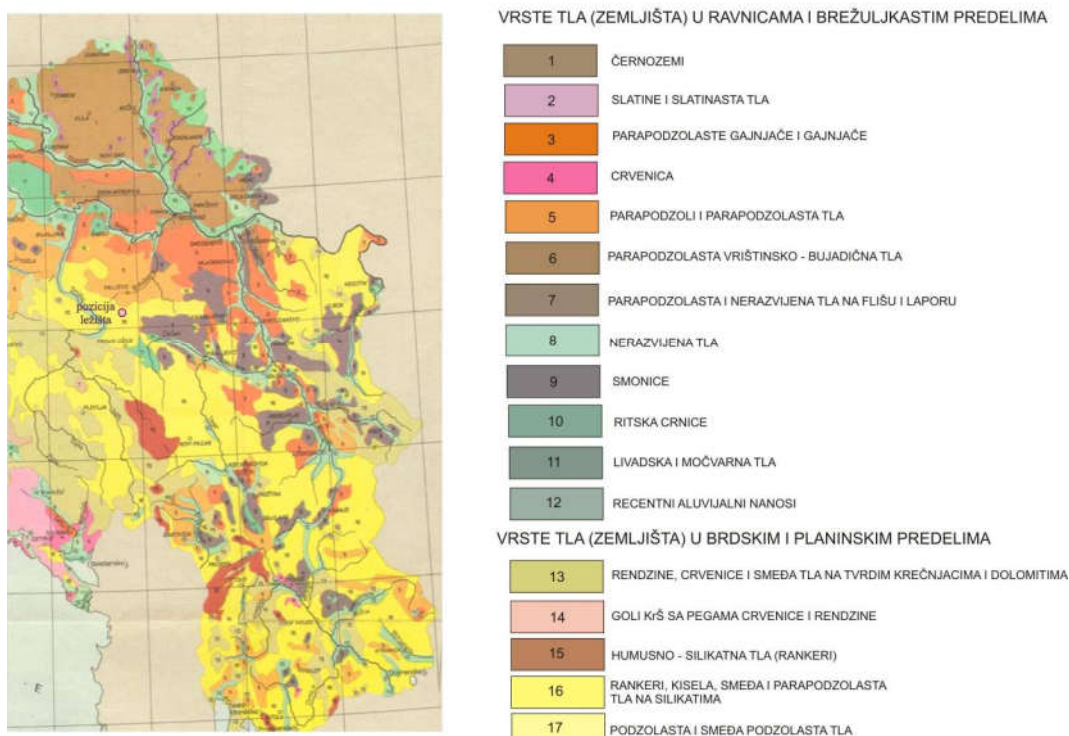
2.3. Pedološke, geomorfološke, geološke, hidrološke i seizmološke karakteristike terena

2.3.1. Pedološke karakteristike

Zemljište je površinski sloj čvrste zemljine kore (litosfere) koji je manje ili više izmenjen pod uticajem hidrosfere, biosfere i atmosfere. Zemljište je otvoren sistem pošto se u njemu neprekidno odvijaju određeni procesi i reakcije koji podrazumevaju razmenu materije sa okolinom, translokacije i transformacije materijala unutar samog zemljišta. Proces i reakcije koji se odvijaju u zemljištu su veoma kompleksni jer uključuju hemijske, biološke i fizičke reakcije ali se, takođe, nalaze pod uticajem klime, vegetacije i drugih organizama. Svi ovi procesi u zemljištu se mogu odvijati simultano.

Kada su u pitanju pedološke karakteristike zemljišta predmetnog projekta, pedološki sloj zemljišta je plitkog profila i sa malom moći akumulacije vode. Predstavlja suvo i toplo stanište. Na ogoljenim dijabazima ima malo supstrata, te su i uslovi za odvijanje pedogenetskih procesa i formiranje pedološkog supstrata minimalni. Humusnog pokrivača praktično da i nema i otkopava se zajedno sa drugim materijalima koji predstavljaju otkrivku. Ovome treba dodati da iako se u katastru predmetne parcele vode kao šuma 4.klase, zemljište je po kulturi golet - kamenjar VII bonitetne klase, sa slabo razvijenim vegetacionim pokrivačem predstavljenim oskudnom travnom i žbunastom vegetacijom.

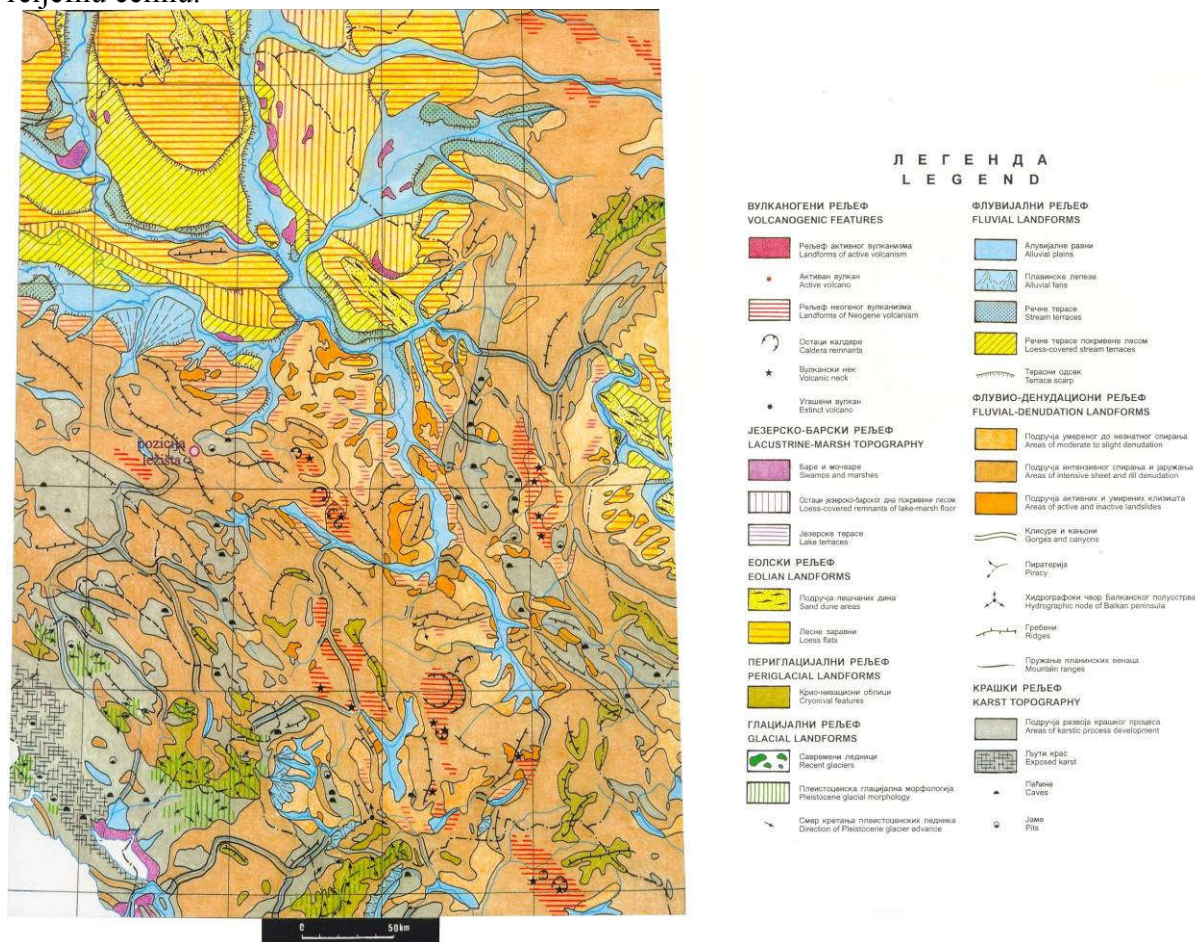
PEDOLOŠKA KARTA SRBIJE



Slika 7. Pedološka karta šireg prostora ležišta

2.3.2. Geomorfološke karakteristike

Ležište dijabaza „Lisina“ nalazi se na jugozapadnim padinama masiva Bukovi, koji obuhvata zapadne padine planinskog masiva Maljen, koja sa planinama Suvobor, Rajac, Povlen, Jablanik i Medvednik čini Valjevske planine. Valjevske planine predstavljaju prvu značajniju morfološku barijeru između panonske ravnice i njenog pogrđa, 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 individualisanu reljefnu celinu.



Slika 8. Geomorfološka karta šireg prostora ležišta

2.3.3. Morfološko hidrografske karakteristike

Širim područjem u morfološkom pogledu dominiraju valjevske planine koje se pružaju u nizu prema jugoistoku, kao nastavak podrinskih planina. Spadaju u niže i srednje visoke planine (800 - 1300 m). Valjevske planine se odlikuju raščlanjenim i raznovrsnim reljefom. Za razliku od susednih karbonatnih terena, ispitivani teren ne karakterišu denudacija i erozija dok su procesi alteracije dijabaza evidentni.

Od krajnjeg severozapada ka jugoistoku u nizu ističu se masivi: Medvednika (1.247 m), Jablanika (1.274 m), Povlena (1.346 m) i Maljena (1.103 m).

Šire područje analiziranog prostora se nalazi na jug-jugozapadnim padinama masiva Bukovik (zapadni ogranak planine Maljen), koji u morfološkom pogledu predstavlja na neki način "sponu" između planina Povlen na zapadu i Maljen na istoku. Teren je izrazito planinski sa relativnim visinskim razlikama i do 250 m.

Izgled reljefa je uslovljen litološkim i strukturnim sklopom terena koji je uglavnom uticao na oblikovanje istaknutih morfoloških oblika i orijentaciju hidrografske mreže.

Masiv Bukova predstavlja vododelnicu za slivno područje. Reka Gradac pripada slivu Kolubare, a Ražanska reka i reka Skrapež u koju se uliva severno od Kosjerica, pripadaju

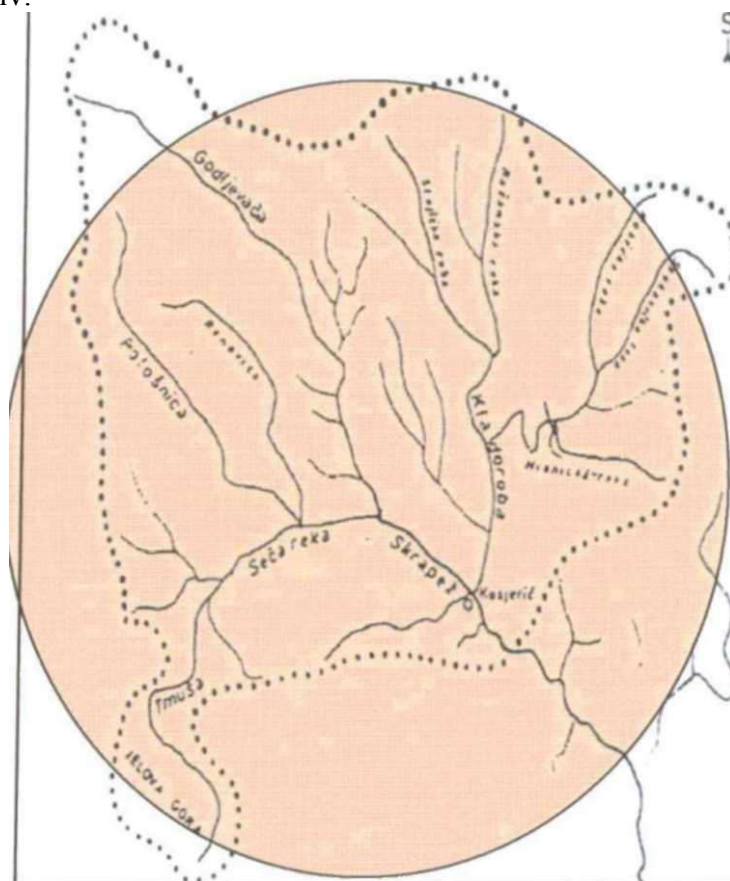
slivu Zapadne Morave.

Stalni i povremeni tokovi na širem području istražnog prostora imaju karakteristike centripetalne drenažne mreže, koja je uslovljena vododelnicom Bukova. Na području samog ležišta ne postoje stalni vodotokovi, tako da ležište dijabaza nije ugroženo površinskim tokovima. Tek na oko 3500 m istočno od ležišta protiče Ražanska reka. Najveći broj povremenih i stalnih vodotokova koji dreniraju istražni prostor pripada slivu reke Velika Zabava. Rečno korito reke Velika Zabava predisponirano je rasednom zonom pružanja sever-jug, koja se prati nekoliko desetina kilometara, duž koje je došlo do izdizanja zapadnog bloka i formiranja vododelnice Bukova.

Reka Velika Zabava spušta se u Valjevsku kotlinu, sa severnih padina Bukova. Kada primi vode reke Male Zabave na ulazu u Valjevsku kotlinu, uliva se u reku Gradac, koja čini desnu pritoku Kolubare.

Ražanska reka spušta se u kosjerićku kotlinu, sa južnih padina Bukova. Kad primi vode reke Mionice na ulazu u kosjerićku dolinu ona postaje Kladoroba. Ona čini levu pritoku Skrapeža.

Skrpež je najveći vodotok u ovom kraju. Nastaje od sastavnica Sečnice i Godljevače i dok teče niz kotlinu prima brojne pritoke. Po predanju je zbog toga i nazvana prvobitno Skrpež, jer je „skrpljena“ od brojnih potoka i rečica ili „Skrpljena“ reka, da bi kasnije nastao današnji naziv.



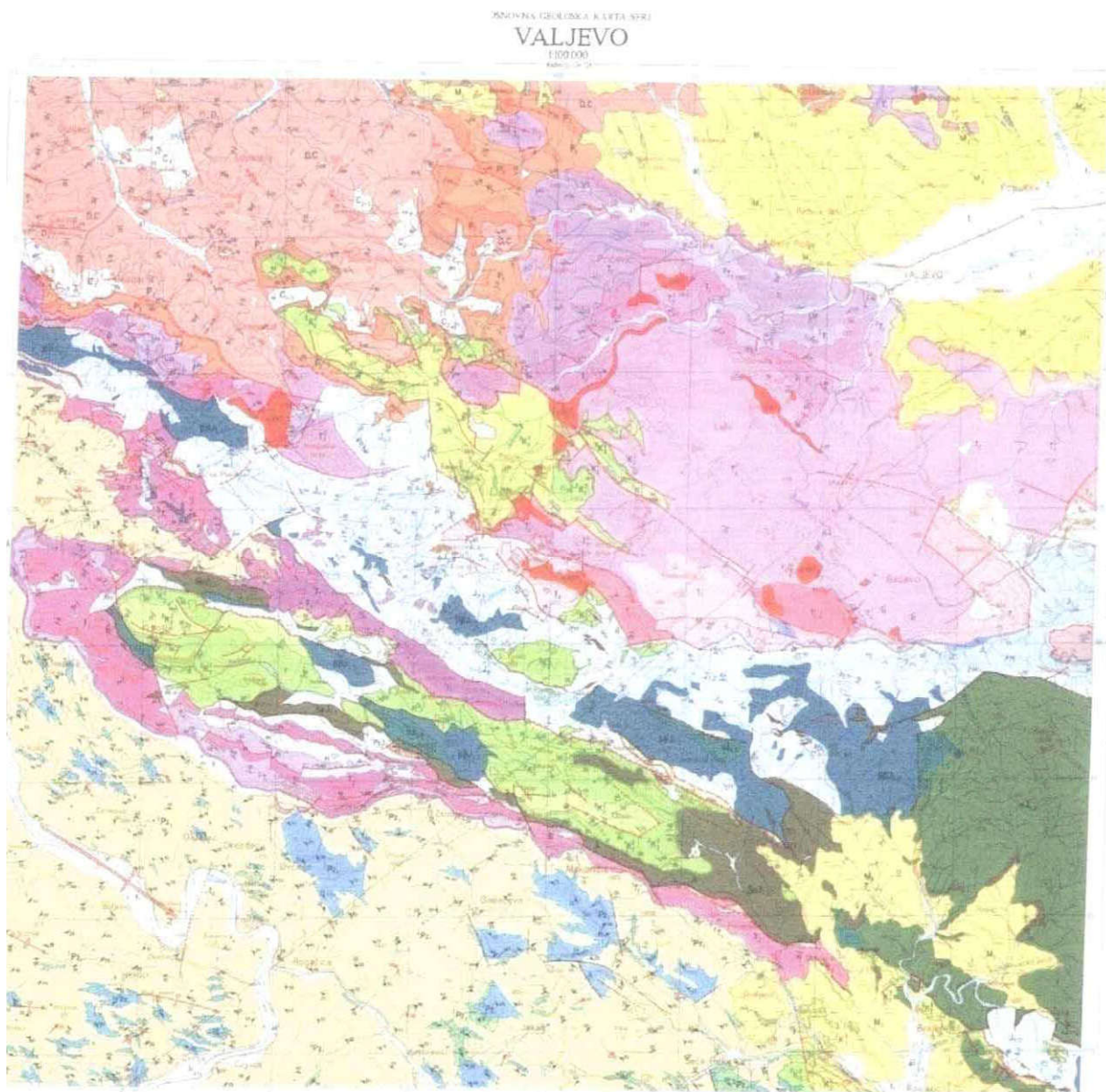
Slika 9. Hidrografska mreža predmetnog područja sa slivom Ražanske reke

Na taj način, čitava hidrografska mreža useca se u teren ovog područja u svim pravcima stvarajući pri tome jako razuđen i neravan teren sa manjim ili većim uzvišenjima. Drenažni sistem na terenu opštine Kosjerić (reke Velika Zabava i Skrapež i njihove pritoke) po svom obliku predstavljaju kombinaciju paralelnog i rešetkastog tipa drenaže. Sve površinske vode bliže i dalje okoline ležišta dijabaza pripadaju slivovima reka Skrapež i Velika Zabava, odnosno preko reka Gradac, Kolubara i Sava, i Zapadne Morave i Dunava, slivu Crnog mora.

2.3.4. Geološke karakteristike

Prema podacima iz "Tumača" uz list osnovne geološke karte (OGK) Valjevo 1:100.000, sekcija L 34-136, šire područje analiziranog prostora pripada jednoj posebnoj geološko-tektonskoj jedinici koju čini izdužena zona mezozojskih sedimentnih stena, zatim bazita, ultrabazita kao i sedimentno-vulkanogenih tvorevina dijabaz-rožnačke formacije uz neznatno učešće tercijarnih i kvartarnih sedimenata (prilog). Najstarije tvorevine na širem području analiziranog prostora pripadaju trijasu koje zahvataju relativno velike površine.

Na širem području analiziranog prostora najveće rasprostranjenje imaju sedimenti srednjeg i gornjeg trijasa.



Slika 10. Pregledna geološka karta šireg područja istražnog prostora „Lisina“ 1:100000

SREDNJI TRIJAS (T₂) - sa produbljavanjem trijaskog mora stvaraju se facije koje se u anizijskom katu manje, a u ladinskom katu znatno razlikuju od donjotrijaskih sedimenata.

Pored facija koje karakterišu pliće regione (sprudni krečnjaci) u višim delovima srednjotrijaske serije mestimično ima sedimenata koji karakterišu dublje delove neritske zone (krečnjaci sa amonitima). Izdvojeni su dolomiti, krečnjaci i porfiriti sa piroklastima.

Anaizijski kat (T_2^1) - je uglavnom predstavljen dolomitima koji leže normalno preko kvrgavih, škrljavih krečnjaka donjeg trijasa. U donjem delu su brečasti i združgani, dok u višim horizontima postaju slojeviti i masivni. Sitnozrni su i sive boje. Mestimično su potpuno raspadnuti i pretvoreni u dolomitski grus. Proces raspadanja zahvatio je samo površinske delove.

Krečnjaci anizijskog kata sigurno su konstatovani na Bobiji, Tisoviku, Krušiku i iznad kanjona Trešnjice (Zapolje-Nabrdo-Prekobrdo) daleko izvan šireg područja analiziranog prostora. U svim ovim lokalnostima utvrđen je normalan superpozicioni položaj ovih krečnjaka preko donjotrijaskih naslaga. To su sivi, uglavnom masivni, sprudni krečnjaci sa slabo očuvanom i prekrystalisanom faunom (*Glomospira gordialis*, *Meandrosira dinarica*, neodredljivi preseki *brahiophoda* i *gatropoda*). U kanjonima Sušici i Trešnjice ne mogu se odvojiti precizno od krečnjaka koji sigurno pripadaju ladinskom katu.

Najznačajniji su na Tisoviku i Krušiku, jer su u njima deponovana vrlo bogata ceruzitskim ležištima.

Ladinski kat (T_2^2) - najveći deo krečnjačke serije na širem području istražnog prostora pripada ladinskom katu pri čemu najveća krečnjačka masa nalazi se severno od istražnog prostora u Leličko-Bačevačkoj kraškoj oblasti.

Na prostoru od nekoliko desetina kvadratnih kilometara javljaju se raznovrsne krečnjačke stene, ali preovlađuju masivni, jedri, prekrystalisali ili jako silifikovani krečnjaci. Boja im varira: mogu biti sivi, zatim mlečno beli, rumenkasti, žućkasti i mrkocrveni. Dolomitični i brečasti krečnjaci, mestimično prave krečnjačke breče, javljaju se kao veća ili manja sočiva u relativno čistim krečnjacima.

Porfiriti i piroklastiti ($\alpha\Theta T_2$) - vulkanska aktivnost na širem području istražnog prostora manifestovala se izbijanjem porfiritita i njihovih piroklastita u široj okolini sela Bačevci.

Porfiriti probijaju verfenske tvorevine, anizijske dolomite i donji deo ladinskih krečnjaka izazivajući slabije promene u tim stenama na neposrednom kontaktu. Na taj način je određen njihov stratigrafski položaj.

Terenskim i laboratorijskim ispitivanjima utvrđeno je da su porfiriti očvrsli u različitim nivoima -subvulkanski, subaerski i submarinski. Mestimično su praćeni rožnacima. Na osnovu odnosa porfiritita i vulkanskih breča utvrđeno je da se vulkanska aktivnost odvijala u više faza sa kratkotrajnim prekidima.

To su većim delom bili eksplozivni vulkani, koji su dali velike količine piroklastičnog materijala, dok se samo u ređim, mirnijim periodima izliva lava.

Opšta karakteristika porfiritita je da su intenzivno alterisani. Najčešći i najintenzivniji sekundarni procesi su sericitizacija, karbonitizacija, nešto ređe silifikacija stena, kao i albitizacija plagiklasa. U mineralni sastav andezita ulaze andezin-kiseli labrador (50-55% An) ili albit (0% An), amfibol, piroksen, akcesorni apatit i neprovidni minerali, sekundarni sericit, karbonat, hlorit, prenit, epidot, kvarc i kalcedon. Strukture su hipokristalaste i holokristalasto porfirske.

Piroklastiti su predstavljeni vulkanskim brečama i tufovima. Vulkanske breče izgrađene su od odlomaka porfiritita, fragmenata minerala i sasvim retko komada krečnjaka. Tufovi se javljaju zajedno sa porfiritima i vulkanskim brečama, samo su znatno manje rasprostranjeni. Odgovaraju kristalastim tufovima.

Srednji i gornji trijas ($T_{2,3}$) - u zapadnom delu planinskog masiva Maglješa izdvojeni su posebno krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa, koje u nedostatku potrebnog paleontološkog materijala, nije bilo moguće raščlaniti.

Gornji trijas (T_3) - gornjem trijasu pripadaju sprudni krečnjaci sa karakterističnim megalodonima i mikrofaunom, zatim koralima, krupnim hidrozoama, briozoama i presecima brahiopoda i školjaka. Rasprostranjenje ovih krečnjačkih tvorevina je relativno malo u odnosu na starije odeljke trijasa.

Gornjotrijaski tamnosivi i beličasti, masivni i brečasti krečnjaci razvijaju se postepeno iz podinske krečnjačke serije ladinskog kata. Zbog ovako slabo izražene litološke granice, kao najznačajniji kriterijum za odvajanje krečnjaka srednjeg i od gornjeg trijasa poslužilo je prisustvo megalodona ili je pak ova granica izvučena na osnovu mikropaleontoloških podataka.

Stratigrafsku pripadnost ovih krečnjaka određuju megalodoni, čije je vertikalno rasprostranjenje ograničeno isključivo na gornji trijas, kao i jedna uvek konstantna mikrofaunistička asocijacija predstavljena sledećim mikrooblicima: *Aulotortus sinuosus*, *Endothyra kupperi*, *Trocholina* i dr.

Gornju granicu trijaskih krečnjaka određuju stratifikovani lijaski krečnjaci, sa kojima su vezani postupnim prelazom. Debljina krečnjačke serije gornjeg trijasa iznosi oko 70 metara.

Jura (J) - Tvorevine jurske starosti imaju znatno rasprostranjenje na ispitivanom području. Izdvojeni su lijaski krečnjaci, serpentinisani harchburgiti, serpentiniti, gabrovi, dijabazi, sedimentno-vulkanogene tvorevine dijabaz-rožnačke formacije i krečnjaci tortona.

Lijas (J₁) - jurska serija počinje lijaskim krečnjacima, koji leže u neposrednoj povlati gornjetrijaskih krečnjaka, sa kojima su vezani postupnim prelazima, a pokrivaju ih dijabaz-rožnačke tvorevine. Za razliku od masivnih gornjetrijaskih krečnjaka, lijaski krečnjaci su uvek stratifikovani, bankoviti i slojeviti, neznatne su debljine (do 10 m), boje crvenkaste ili sive, a odlikuju se prisustvom rožnačkih kvrga.

Lijaska starost utvrđena je na osnovu nalaska određene foraminiferske zajednice, u kojoj je stratigrafski posmatrano, najznačajnije prisustvo vrsta *Spirillina liassica* i *Vidalina martana*. Pored ovih paleontoloških utvrđenih lijaskih krečnjaka, lijasu pripadaju i manje partije litološki sličnih krečnjaka, koji leže u neposrednoj povlati gornjotrijaske serije, to ovaj podatak, uz već istaknutu litološku analogiju, dozvoljava da se i ovi krečnjaci uvrste u lijas.

Stene peridotsko-gabroidne asocijacije - peridotsko-gabroidnu asocijaciju stena čine ultrabaziti sa žičanim pratiocima i gablo-dijabazne stene koje se po svojim glavnim osobinama - geološkom načinu pojavljivanja, petrološkim karakteristikama, uzajamnoj povezanosti i prostornom rasporedu razlikuju od sličnih stena koje se javljaju kao normalni članovi dijabaz-rožnačke formacije.

Serpentinisani harchburgiti (σJ_{2,3}) - javljaju se istočno i jugozapadno od istražnog prostora. Glavna masa otkrivena je na Bukovima, oko Divčibara i Ražane ustvari na zapadnom obodu velikog bukovičko-maljenskog peridotitskog masiva. Oдавde se prema severozapadu nastavlja dugačka uzana zona peridotitskih stena, koja se završava na Maloj Birici i Ružićima iznad kanjona Sušice. Širina zone dosta varira, ali se može uzeti da je prosečno 120-150 m, mada se na izvesnim mestima sužava i na 5.6 m (Tejići) ili se sasvim prekida (Bare, Jezero). Proces serpentinizacije najizraženiji je na obodu i duž dislokacija u samom masivu.

Položaj zone peridotitskih stena na celoj dužini je vrlo jasan-u tektonskom odnosu je sa gornjokrednim, trijaskim i paleozojskim tvorevinama. Kontakti su uglavnom otkriveni, oštri, jasni i skoro kontinualno obeleženi milonitom.

U kompleksu ultrabazita konstatovani su dubinski i žični ekvivalenti peridotitske magme. Dubinske stene predstavljene su harchburgitima u kojima je zapaženo variranje u mineralnom sastavu, tako da sa pojavom monokliničnog piroksena čine prelaz ka lertzolitima, ili, skoro potpunim povlačenjem piroksena stoje na prelazu ka dunitima. Žični pratioci - pirokseniti, pokriti i troktoliti su retki i malih dimenzija.

Proces serpentinizacije je najčešće intezivan. Približno oko 50% od ukupne količine olivina je pretvoreno u serpentin, tako da su sa porastom inteziteta ovog procesa harchburgiti vezani postupnim prelazima za serpentinite (Se J_{2,3}). U serpentinitima su najčešće sačuvane samo kristalografske konture, a ređe i relikti primarnih minerala. Zapažena je pojava delimične ili potpune silifikacije ili karbonitizacije serpentinita, retka i uvek malih razmera.

Žice piroksenita se javljaju pretežno na obodu masiva (Bukovi-Maljen). Male su debljine (2-5 cm). Jednostavnog su mineralnog sastava. Pored krupnih zrna rombičnog i monokliničnog piroksena javlja se i neznatna količina olivina koji je znatno serpentinisan.

Pikriti su izvanredno retki. Strukture su porfirne sa retkim krupnim fenokristalima rombičnog piroksena uloženim u holokristalastu osnovnu masu izgrađenu od olivina i piroksena.

Trokiliti (O) - u vidu jedne mase otkiveni su istočno od istražnog prostora, gde probijaju harchburgite. Najverovatnije predstavljaju krajnje, najkiselije diferencijate peridotitske magme. Izgrađeni su u bitnome od olivina, zatim rombičnog i monokliničnog piroksena i bazičnog plagioklasa-labrador-bitovnita.

Gabrovi (J_{2,3}) - najveće partije konstatovane su duž puta Bukovi - Ražana i kod Tejića. Javljaju se na obodu peridotitskih masiva u vidu većih masa ili manjih žičanih proboja.

Pokazuju jasne razlike u mineralnom sastavu na osnovu čega su izdvojeni gabrovi, noriti, olivinski gabrovi i olivinski noriti. Bitni sastojci su plagioklas, dijalag sa akcesornim titanomagnetitom, leukoksenom i sasvim retko uvarovitom. Sekundarni minerali su uralit, hlorit, serpentin, bovingit, cojsit, talk i zeolit. Strukture su hidiomorfno zrnaste.

Gabrovi su, kao i dijabazi, zahvaćeni alteracionim procesima (izuzetak je olivin gabro koji je uglavnom svež) od kojih su najizraženiji uralitizacija piroksena i prenitizacija plagioklasa. U izvesnim stenama došlo je do potpune uralitizacije piroksena te one prelaze u uralit-gabrove. Plagioklas je u gabrovima i gabro-noritima predstavljen labradrom i labrador-bitovitom, dok su u olivinskim gabrovima i olivin-noritima zastupljeni bitovnit-anortit.

Najveće mase dijabaza i dolerita otkrivene su u zoni Tejića i na Bukovima, gde se javljaju kao izlivi i proboji u dijabaz-rožnačkoj formaciji. U bitnome su izgrađeni od plagioklasa, monokliničnog i rombičnog piroksena sa akcesornim neprovidnim mineralima i leukoksenom, i sekundarnim amfibolom, prenitom i karbonatima. Strukture su ofitske. Plagioklas je predstavljen labradrom sa oko 65% An u doleritima, dok je u dijabazima zastupljen nešto kiseliji varijetet (oko 60% An).

Hemijska ispitivanja stena peridotitko-gabroidne asocijacije (peridotita, troktolita, gabrova i dijabaza) su ukazala na njihovu genetsku povezanost. Prema Niggli-evim vrednostima harchburgiti i troktoliti padaju u peridotitsku magmu ortoaugit-peridotitske grupe, a gabrovi i dijabazi u gabroidnu grupu, evkritsku, maharaitsku i normalno-gabroidnu magmu. Težište ovog magmatizma je u osnovi peridotitsko sa tendencijama stvaranja završnih diferencijata gabroidnog sastava.

Amfiboliti (A) - javljaju se jugozapadno od istražnog prostora u vidu jedne izdužene zone, duž kontakta peridotita sa jedne strane i trijaskih i paleozojskih sedimenata sa druge strane. Mestimično prelaze u amfibolitake škriljce. Izgrađeni su od amfibola, plagioklasa, coisita, epidota i sfena.

Dijabaz-rožnačka formacija (J_{2,3}) - dijabaz-rožnačke tvorevine zahvataju velike površine terena. Javljaju se u zonama koje se pružaju SZ-JI.

U sastav dijabaz-rožnačke formacije ulaze magmatske i sedimentne stene: dijabazi, doleriti, spiliti, melafiri, gabrovi, rožnaci, glinci, peščari, krečnjaci, konglomerati i breče. Osnovno obeležje formacije daju raznobojni rožnaci, glinci i dijabazi.

Stene dijabaz-rožnačke formacije smenjuju se često na kratkom odstojanju u horizontalnom i vertikalnom pravcu, što svedoči o varijabilnom sastavu i čestim facijalnim promenama u dijabaz-rožnačkoj formaciji. Ima, međutim, prostranih delova terena, gde se javljaju samo jedna ili dve vrste stena, primera radi dijabazi i gabrovi u zoni Kamenita kosa - Goveđa glava, zapadno od istražnog prostora. Starost ove formacije određena je na osnovu karakteristične mikrofaune, koja je nađena na više mesta uvek u oolitnim krečnjacima koji se javljaju kao manja sočiva i proslojci u rožnacima, glincima, peščarima ili drugim stenama središnjeg dela dijabaz-rožnačke formacije.

Od magmatskih stena u dijabaz-rožnačkoj formaciji najzastupljeniji su dijabazi, spiliti i porfiriti, a zatim gabrovi, doleriti i melafiri dok se od sedimentnih stena najčešće javljaju peščari i rožnaci.

U sastav peščara ulaze odlomci kvarca, plagioklasa i liske liskuna i fragmenti kvarcita, rožnaca, sericitskog filita, sericitsko-biotitskog i biotitskog škriljca, metamorfnih peščara, krečnjaka, spilita i osnovne mase efuziva. Cementovani su silicijsko-hloritskim, hlorit-

sericijskim, hlorit-sericitsko-silicijskim i sasvim retko karbonatnim cenetom.

Rožnaci su izgrađeni od opala koji je manje ili više rekrystalisao u kalcedon. Često sadrže i mnogobrojne kalupe radiolarija koje su ispunjene kalcedonom. Glinoviti rožnaci sadrže još retka sitna zrna klastičnog kvarca, sericita i sitna zrna neprovidnog metaličnog minerala. Pukotine stene ispunjene su sekundarnim kvarcom.

Dijabazi i spiliti ($\beta\beta J_{2,3}$) uglavnom se javljaju kao veći ili manji submarinski izlivi sinhroni sa sedimentima u koje su se izlili. Najveće mase dijabaza su izdvojene u zoni Kamenita Kosa - Drenovački kik - Ražanska reka. U obodnim delovima sadrže interkalacije rožnaca i glinaca. Dostižu debljinu i do nekoliko stotina metara. Pored toga dijabazi se javljaju i kao manji proboji i žice u donjim delovima dijabaz-rožnačke formacije.

Opšta karakteristika dijabaza jeste da su u manjoj ili većoj meri zahvaćeni procesom alteracije. Od alteracionih procesa najizraženiji su uralitizacija i karbonatizacija, zatim albitizacija i sasvim retko silifikacija praćena prinosom neprovidnih metaličnih minerala. U bitnome su izgrađeni od pretežno alterisanog plagioklasa i monokliničnog piroksena koji je najčešće intenzivno transformisan u sekundarni amfibol. Akcesorni sastojci su neprovidni metalični minerali i leukoksen, a sekundarni još zeolit, prenit i karbonat. Plagioklas, u svežijim sastojcima odgovara labradoru sa oko 65% An.

Spiliti su veoma sitnozrne, guste stene u kojima su retko razvijeni mikrofenokristali plagioklasa. Izgrađeni su od albita (zamućen, kaolinisan, sa uklopljenim hloritom), relikata piroksena, hlorita i leukoksena sa sekundarnim karbonatom, kvarcom i mineralima epidotske grupe.

Gabrovi su konstatovani na severnom obodu dijabaznog masiva Kamenita kosa - Goveđa Glava, zatim na Drenovačkom kiku. Kontakti sa dijabazima i drugim stenama uvek su oštri.

Bitni sastojci gabrova su plagioklas i monoklinični piroksen sa akcesornim sfenom, titanomagnetitom i leukoksenom i sekundarnim uralitom, prenitom, mineralima epidotske grupe i hloritom. Pored normalnih gabrova sasvim podređeno se javljaju i kvarc-gabrovi u kojima se u vidu bitnog sastojka javlja još i kvarc. Strukture su hipidiomorfno zrnaste. Najizraženiji procesi alteracija u gabrovima su uralitizacija piroksena i sosiritizacija i epidotizacija plagioklasa.

Doloriti stoje na prelazu između gabrova i dijabaza od kojih se razlikuju samo po krupnoći zrna i ređe po mineralnom sastavu. Strukture su ofitske tako da se mogu shvatiti i kao ofitski varijetet gabra. Jedina razlika u mineralnom sastavu je izvredno retka pojava olivina u pojedinim primercima. Plagioklas je sosiritisan. U svežijim primercima konstatovano je da odgovara bitovnitu sa 80-82% An.

Melafiri su retki u dijabaz-rožnačkoj formaciji. Javljaju se kao izlivi manjih dimenzija (10-15 m). Obično su kuglasto izlučeni. Melafiri (porfirski, mandolasti bazalti) su izgrađeni od retkih, krupnih, potpuno albitisanih ili karbonatisanih fenokristala plagioklasa i hloritisanih i karbonatisanih kristala piroksena koji su uloženi u veoma sitnozrnu alterisanu osnovu. Strukture su hipokristalasto-porfirske. Osnovna masa se sastoji od igličastih mikrolita albita i hlorita sa mnogo praha oksida gvožđa. Mondole i pukotine stena ispunjene su sekundarnim karbonatom i hloritom.

Hemijska ispitivanja gabroidnih stena dijabaz-rožnačke formacije (dijabaza, dolerita i gabrova) pokazala su da prema Niggel-evim vrednostima kvarc-gabro pada u si-gabrodioritsku magmu, dolerit u normalno gabroidnu, a dijabazi u maharaistiku, normalno gabroidnu i si-gabroidnu magmu. Težište ovog magmatizma je u osnovi bazaltoidno sa svim karakteristikama geosinklinalne dijabazne asocijacije.

Titon (J_3^3) - jura se završava krečnjacima. To su brečasti, saharoidni, sivi i crvenkasti krečnjaci koji su redovno u tektonskom kontaktu sa gornjorednim sedimentima. Gornjojurska, titonska starost je određena na osnovu nalaska amonita, aptihusa, koralala i mikrofaune tintunida (M. Anđelković 1985).

Pored facija dubljeg mora, na Velikom i Malom Povlenu javljaju se sprudne tvorevine titona. Predstavljene su konglomeratičnim i brečastim krečnjacima koji leže

transgresivno preko dijabaz-rožnačkih tvorevina. U višim delovima su nataloženi kristalasti, masivni i bankoviti krečnjaci sa *Ellipsactinia cylindrica*, detritusom mekušaca i ehinodermata.

Gornja kređa (K₂) - Naslage gornje krede u ispitivanoj oblasti javljaju se na više mesta. Na širem području istražnog prostora otkrivene su južno od Kamenite Kose i predstavljene su turonskim krečnjacima.

Krečnjaci (²K₂) - iznad bazalne srije dolazi paket sedimenata debljine 150-200 m predstavljen slojevitim i bankovitim krečnjacima, mestimično laporovitim, kao i masivno kristalastim krečnjacima. Svi ovi krečnjaci sadrže vrlo bogatu mikrofaunu, na osnovu koje su uvršćeni, zajedno sa napred opisanom bazalnom serijom, u turon. U ovom paketu na osnovu faune izdvojeno je više horizonata koji se međusobno i litološki razlikuju. S obzirom na veliku poremećenost terena, retki su profili gde je ovaj paket kompletan.

TERCIJAR - Neogene tvorevine imaju znatno rasprostranjenje samo južno od istražnog prostora uz dolinu Stojičke reke i predstavljene su sedimentima gornjeg miocena (panon).

Panon (M₃) - zastupljen je šljunkovima, peskovima širem i aglomeratima bez faune, u opštem smislu. Na širem području istražnog prostora ove tvorevine pripadaju ražansko-skakavičkom basenu, koji se odlikuje nešto drugačijim litološkim sastavom.

Ražansko-skakavički basen ima pravac pružanja SZ-JI, a zahvata atare sela Radanovca, Drenovca, Ražane, Rosića, kao i Skakavičko polje i jedan manji deo Mionice. Bazu neogene serije na čitavom ovom prostoru čine konglomerati koji se najviše smenjuju sa glinama crvene boje, zatim belim i sivožutim laporcima, peskovima, ređe laporovitim, sivim kvrgavim krečnjaci. Preovlađuju laporci koji sadrže visok procenat MgCO₃.

U ovom basenu koji je najvećim delom pokriven nisu nađeni fosilni ostaci, sem u krajnjem severozapadnom delu, gde su u nižim delovima serije otkriveni izdanci kvrgavih laporovitih krečnjaka koji sadrže veći broj sitnih neodredljivih kongerija. Ovi sedimenti bi predstavljali stariji deo neogene serije, a upoređenje sa susednim sličnim sedimentima Kosjerićkog basena pokazuje da odgovaraju najverovatnije donjem panonu.

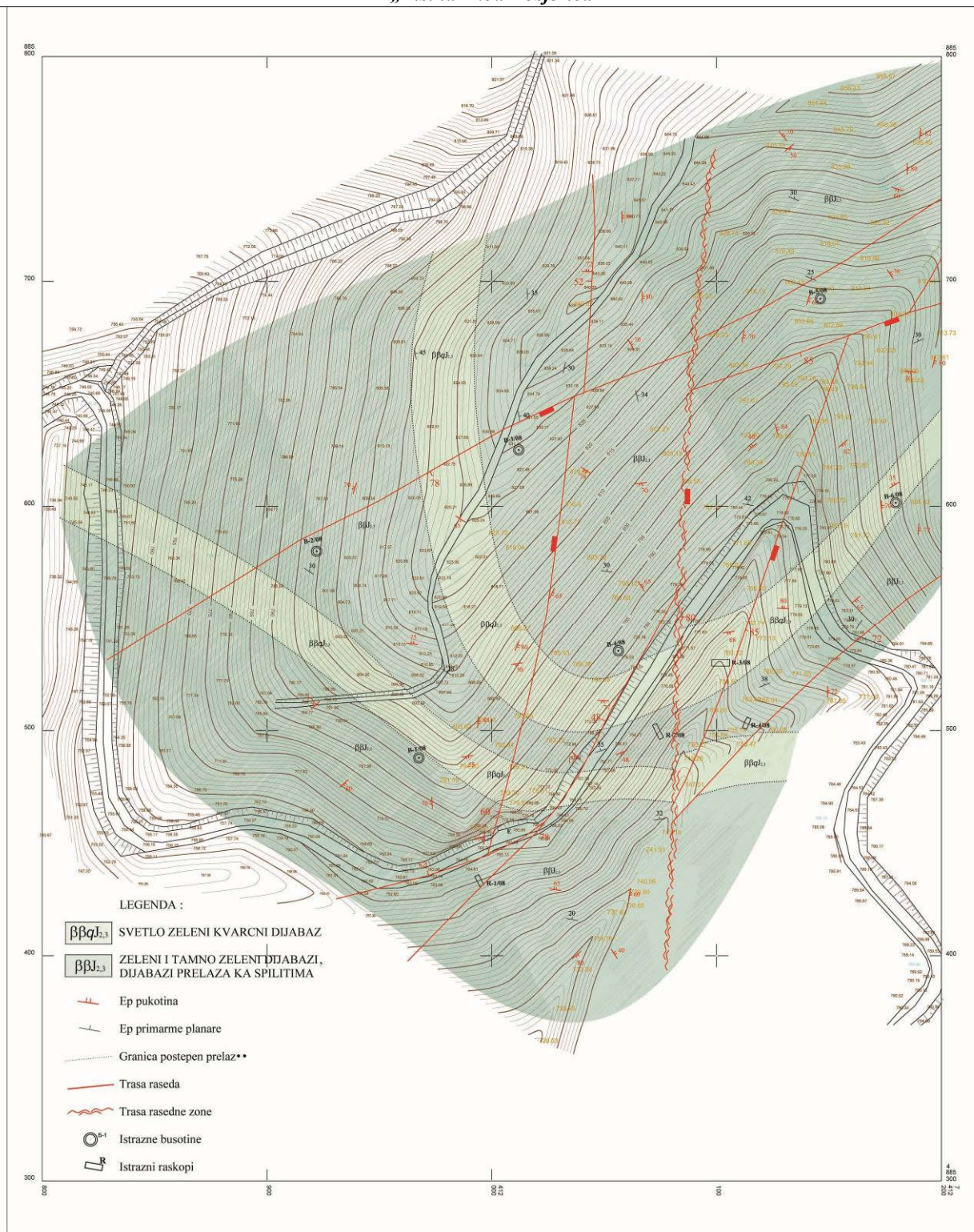
KVARTAR (Q) - Kvartarne tvorevine zauzimaju nešto veće prostranstvo samo u području većih reka. Predstavljene su aluvijalnim nanosima (al), rečnim terasama (t₁ i t₂), siparima (s), izvorskim (i) i deluvijalnim sedimentima (a).

Geološka građa ležišta

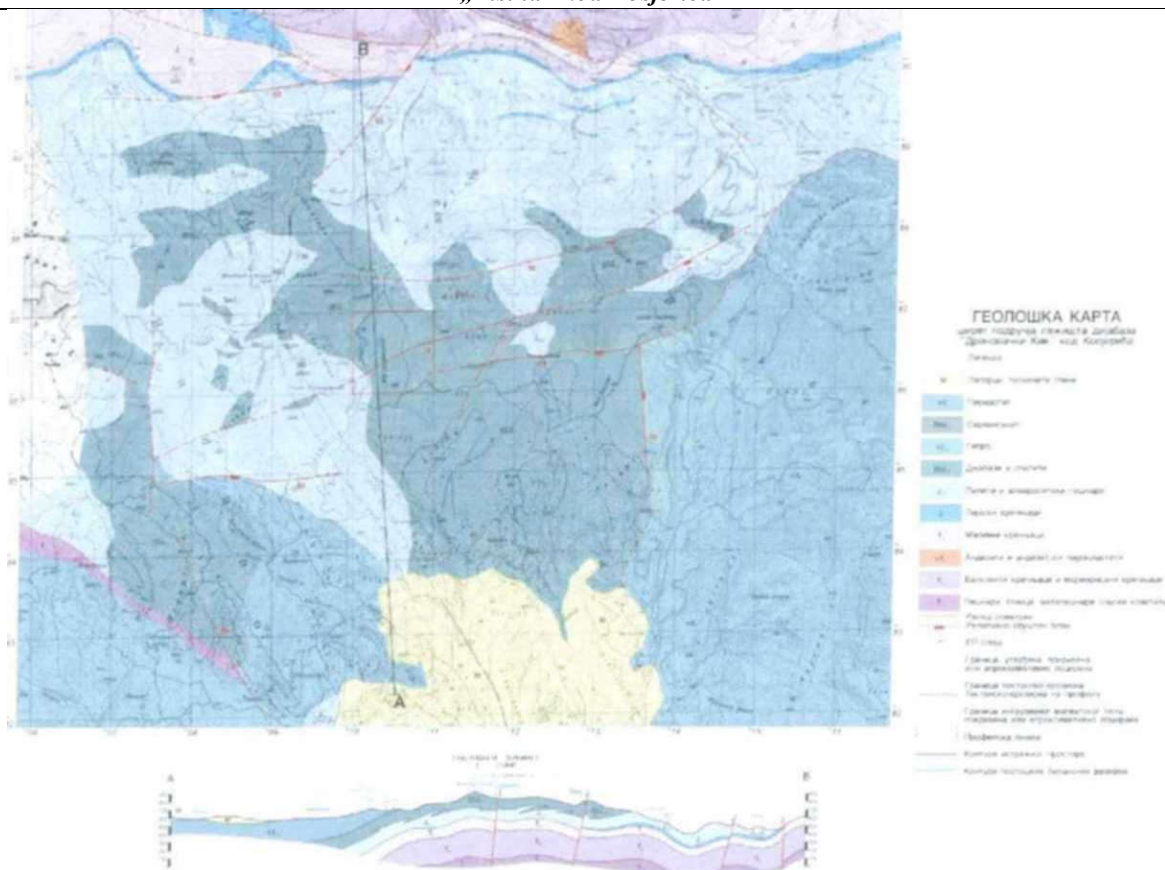
Istraživani deo terena, koji je obuhvaćen geološkim planom ležišta 1:1000 izgrađen je od varijeteta dijabaza i gabra. Geološki plan šireg prostora istraživanog ležišta dijabaza urađen je na površini od ok 16 ha.

Gabro i dijabaz pripadaju dijabaz-rožnačkoj formaciji čija je starost definisana kao neraščlanjena srednja i gornja jura.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije dijabaza kao TGK u ležištu „Lisina“ kod Kosjerića



Slika 11. Geološka karta ležišta u razmeri 1:1000



Slika 12. Geološka karta ležišta „Lisina“ selo Drenovci kod Kosjerića 1 : 25000

Na osnovu podataka istražnog bušenja i raskopavanja (usek i istražna etaža), na profilima je izdvojen humus, odnosno zaglinjena dijabazna drobina.

Dijabazi zelene i tamnozeleno boje imaju najveće rasprostranjenje na kartiranom delu terena. U okviru kartirane jedinice konstatovani su i prelazi od tamnozelenih dijabaza do tamnozelenih spilit-dijabaza.

U mineralnom sastavu dijabaza dominira intermedijarni plagioklas, augit i ređe epidot i olivin. Od sekundarnih minerala najčešće se javlja hlorit. Konstatovani su metalni minerali od kojih su najzastupljeniji titanovi minerali, ilmenit i titanomagnetit. Boja stene je zelena i tamnozeleno. Intenzitet alteracije je različit. Pretežno se javljaju delimično alterisani dijabazi, gde je stepen alteracije ispod 20%. Alteracija je vezana za proces hloritizacije. Struktura dijabaza je ofitska.

Zeleni kvarc-spiliti konstatovani su prilikom bušenja u severozapadnom delu istraživanog ležišta. Rasprostranjenje kvarc-spilita je relativno malo. Kvarc-spiliti su determinisani na osnovu mikroskopskih petroloških ispitivanja. Prema podacima iz bušenja i interpretacije profila, debljina izdvojenih kvarc-spilita varira od tri do pet metara.

Kvarc-spiliti imaju karakterističnu mikroofitsku građu sa čestim mandolama ispunjenih sitnozrnim kvarcom. Bojeni mineral augit je kalcitisan. Osnova je hloritisana. Struktura je mikroofitska sa prelazima u mandolastu. Izdvojeni kvarc-spilit prema mineralnom sastavu i strukturi čini prelaz od kvarc-spilita ka kvarc-dijabazima.

Svetlo zeleni i zeleni kvarc-dijabazi imaju najveće rasprostranjenje u zapadnim delovima istraživanog terena. U litostratigrafskom stubu, superpozicionih odnosa izdvojenih litoloških varijeteta dijabaza, kvarc-dijabazi se nalaze u gornjem delu intruzivnog tela gabro-dijabazne magme u lokalitetu „Lisina“.

Varijetet dijabaza je izgrađen od ofitske osnove sa kvarcom i augitom u međuprostorima. Konstatovane su retke mandole, pretežno zapunjene neo-kvarcom. Augit je hloritisan i kalcitisan. Konstatovani su retki sitnozrni metalni minerali. Struktura je ofitska do subofitska. Tokom istražnog bušenja izdvojen je varijetet dijabaza koji predstavlja prelaz ka

gabru. Svetlo zeleni krupnozrni dijabazi, prelaz ka gabro-dijabazi imaju relativno malo rasprostranjenje. Izdvojeni su u gornjem delu intruzivnog tela gabro-dijabazne magme, zajedno sa kvarcdijabazima. Debljina varira od jednog do tri metra.

Varijetet dijabaza je izgrađen od krupnozrnih bazičnih plagioklasa i klinopiroksena. Konstatovani su sitnozrni metalni minerali. Klinopirokseni su delom hlontisani i kalcitisani. Struktura je krupnoofitska sa prelazom u alotriomorfno zrnasto. Na jugoistočnom delu istraživanog terena izdvojeni su gabrovi i gabro-dijabazi kao posebna kartirana jedinica. Gabrovi i gabro-dijabazi su izdvojeni u posebnu kartiranu jedinicu na osnovu mineraloških i posebno mineragenetskih karakteristika. Gabrovi ne predstavljaju sirovinu sličnih mineragenetskih karakteristika i tehničkih svojstava za građevinsko-tehnički kamen, sa varijetetima dijabaza istraživanim na ležištu, iako su sastavni deo intruzivnog tela gabro-dijabazne magme u lokalitetu Lisina.

Gabro i gabro-dijabazi su izgrađeni od bazičnih plagioklasa, klinopiroksena, olivina i augita kao bojenog sastojka. Piroksen odgovara diopsidu. Osnova stene je delimično do intenzivno hlortisana. Struktura je gabrovska sa retkim prelazima u ofitsku.

Deluvijalna zaglinjena dijabazna drobina nastala je mehaničkim usitnjavanjem varijeteta dijabaza (in situ). Zaglinjena dijabazna drobina nije izdvojena na geološkom planu ležišta, kao kartirana jedinica zbog relativno male debljine, odsustva transporta i preovlađujućeg dijabaznog sastava na osnovu kojeg su mogli da se konstatuju varijeteti dijabaza.

Debljina zaglinjene dijabazne drobine varira od nekoliko decimetara do maksimalnih četiri metra. U sastavu drobine preovlađuju komadi dijabaza (em, dm) područja koji se nalaze u mrkim peskovitim glinama.

2.3.5. Tektonika ležišta

Strukturološka ispitivanja sklopa na istraživanom području obavljena su tokom izrade geološkog plana i detaljnog strukturološkog ispitivanja na ranije započetoj eksploataciji etaži, urađenoj istražnoj etaži i istražnom iskopu.

Definisanje jednog dela mineragenetskih karakteristika istraživanog dela magmatskog kompleksa kao sirovine za građevinsko-tehnički kamen, realizovano je u okviru detaljnih istraživanja plikativnog i rupturnog sklopa.

Bazične magmatske stene ispitivanog područja sadrže brojne i većinom dobro izražene planarne elemente sklopa u okviru kojih dominiraju rupture.

Od primarnih planarnih elemenata sklopa izdvojen je litaž. Litaž se najčešće javlja u dijabazima, odnosno varijetetima dijabaza, retko gabrovima i gabro-dijabazima. Homogenost odnosno nehomogenost primarnog sklopa sagledana je na osnovu litaža i endokinetičkih pukotina.

Endokinetičke pukotine nisu pouzdan parametar za procenu homogenosti sklopa kao što je to litaž. Endokinetičke pukotine predstavljale su tokom tektonskog oblikovanja labilne zone, duž kojih je u pojedinim periodima obavljan tektonski transport, tako da njihova detekcija nije uvek pouzdana.

Ispitivani sekundarni, planarni elementi sklopa, obuhvataju rasede i pukotine smicanja koje prema genetskoj klasifikaciji pripadaju istim sistemima pukotina (hol) područjima.

Litaž je najznačajniji izdvojeni planarni element sklopa u dijabazima. Litaž je verovatno nastao po primarnim mehaničkim diskontinuitetima nastalim u periodu kristalizacije rastopa.



Slika 13. Primarne planare na otvorenom profilu ležišta

Koncentracija podataka u severozapadnom kvadrantu formira jedan submaksimum sa elementima pada 301/26.

Koncentracija podataka u severoistočnom kvadrantu konturnog dijagrama i jugoistočnom kvadrantu formiraju jedan nepotpuni (n) pojas čiji su statistički elementi pada 86/30. Rekonstrukcija ose nabora statistički dobijene plikativne strukture utvrđena je na osnovu elemenata pada (n) pojasa i submaksimuma. Statistički dobijena osa nabora tone ka SSZ pod uglom od 11 stepeni.

Endokinetičke pukotine takođe pripadaju primarnom sklopu. Na konturnom dijagramu dobijen je jedan maksimum sa elementima pada 133/76 i jedan submaksimum sa elementima pada 316/61.

Konecentracije podataka sa izdvojenim maksimumom i submaksimumom ukazuju na dva izražena sistema endokinetičkih pukotina sa razlikom većom od 180 stepeni. Ovakva razlika u prostornoj orijentaciji pukotina lučenja ukazuje na nehomogen primarni sklop. Nehomogenost primarnog sklopa može biti posledica formiranja dva ili više blokova duž razlomnih struktura, što nije potvrđeno statističkim ispitivanjima litaža, nekorektnost u genetskoj determinaciji pukotina na terenu ili uticaj formiranja plikativnih struktura. Na privid nehomogenog sklopa, zasnovanog na statističkim ispitivanjima endokinetičkih pukotina, verovatno je najviše uticao tektonski transport u kome su dominantno formirani plikativni strukturni oblici.



Slika 14. Endokinetičke pukotine u ležištu

Sekundarne planare obuhvataju (pukotine smicanja i rasedi) pripadaju genetski istom tipu ruptura, (hol) područja. Razlike nastaju u morfološkim karakteristikama, veličini, načinu pojavljivanja, zapuni i vremenu nastanka.

Pukotine smicanja se najčešće javljaju u metarskom i dekametarskom području. Rasedi se nalaze uglavnom u hektometarskom i kilometarskom veličinskom području.

Pukotine smicanja i rasedi klasifikovani su i statistički ispitivani kao posebna grupa planarnih elemenata sklopa. Na kliznim ravnima ruptura (hol) područja, opažane su strije. Strije su najčešće polarno orijentisane, mada ima i nepolarno izraženih strija. Kretanja duž kliznih ravni na ispitivanim rupturama pretežno su gravitaciona sa izraženim levim transkurentnim kretanjem. Ređe su zastupljena reversna kretanja koja imaju izraženiju desnu horizontalnu komponentu kretanja i vezana su za rasednu zonu Čamovca.

Prostorna orijentacija ovog maksimuma i maksimuma endokinetičkih pukotina na dijagramu ima visoku statističku sličnost. Ova sličnost pokazuje da su primarne pukotine lučenja predstavljale aktivne sisteme planara duž kojih je u mladim fazama geodinamičkih procesa obavljan tektonski transport.

Sistemi (hol) planara, koje su prvobitno nastale kao primarne planare imaju veliki značaj za planiranje eksploatacije i preradu, posebno miniranja i ekonomičnosti proizvodnje kamene sitneži.



Slika 15. Rasedna zona u dijabazu ležišta

Ovi sistemi se najčešće javljaju kao penetrativni u sklopu ispitivanog područja. Prilikom otpucavanja (izrada istražne etaže) na izgled jedra i kompaktna stenska masa dijabaza se cepa duž ovih sistema pukotina i formira približno paralelopipedne komade debljine od deset do dvadeset santimetara.

Najveći broj opažanih raseda ima pružanje SI-JZ sa padom ka jugoistoku pod uglovima od 55 do 70 stepeni. Ovi rasedi imaju izraženo gravitaciono kretanje. Rasedi pružanja S-J imaju pad ka istoku pod uglovima od 65 do 80 stepeni. Na rasedima je konstatovano preovlađujuće gravitaciono kretanje. Ovaj sistem raseda je relativno najstariji na istraživanom terenu.

Za ležište dijabaza najznačajnija je rasedna zona, koja je opažana na severu istraživanog područja. Rasedna zona ima prosečne elemente pada 185/78. Zona je širine od 10 do 20 metara. Litološki sastav zone je heterogen. Najdominantniji su uglasti komadi dijabaza u glinovitom vezivu. Međutim zapaženi su komadi gabra i retko serpentinita.

Duž rasedne zone konstatovana su isključivo reversna kretanja. Prostorni položaj, padni ugao širina i posebno litološki sastav rasedne zone, uslovili su delimičnu izmenu projektovanih lokacija istražnih bušotina i sam tim okonturenje ležišta dijabaza. Na severnom delu ležišta nije obavljena interpolacija prilikom sračunavanja rezervi zbog očekivanog uticaja rasedne zone na pad kvaliteta dijabaza kao sirovine za građevinsko-tehnički kamen.

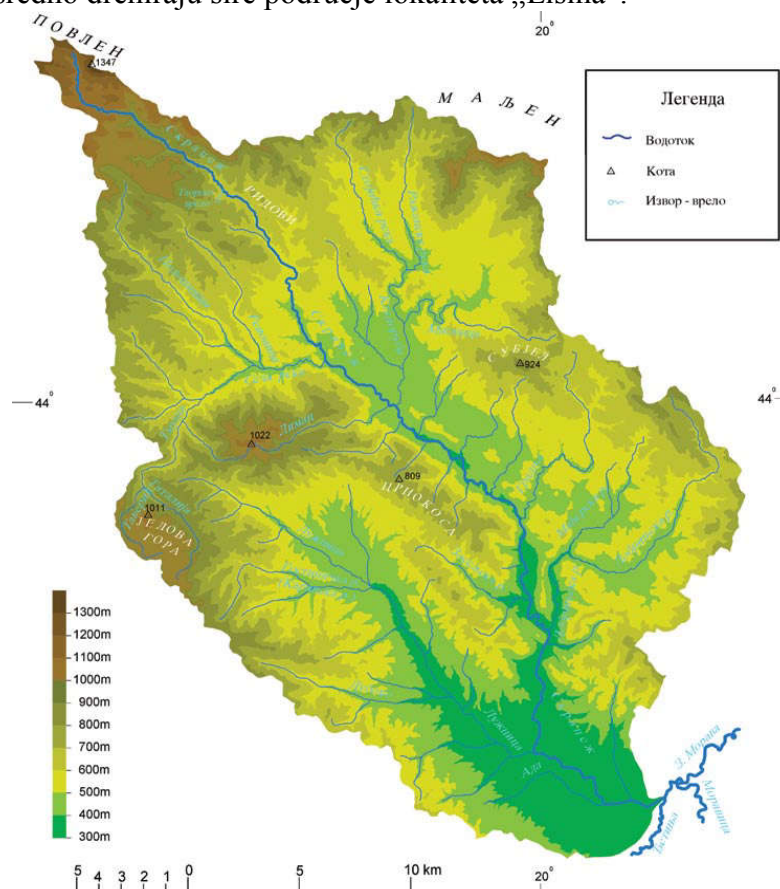
2.3.6. Hidrogeološke karakteristike ležišta

Hidrogeološke karakteristike ležišta dijabaza „Lisina“, ispitivane su tokom izrade

geološkog plana, istražnog bušenja i rekognosciranja terena na širem prostoru ležišta.

Istraživano ležište locirano je u dijabazima gde je rupturni sklop i mehanički diskontinuiteti u stenskoj masi bitno uticao na karakteristike hidrogeoloških svojstava terena.

Značajan uticaj na hidrogeološke karakteristike ležišta u regionalnom smislu, predstavlja formiranje klisurske doline Ražanske reke i desnih pritoka, najčešće povremenih tokova koji neposredno dreniraju šire područje lokaliteta „Lisina“.



Slika 16. Hidrografija šireg prostora ležišta-sliv reke Skrapež

Relativna visinska razlika najniže za sada planirane eksploatacione kote 840 m i gornjeg toka, Ražanske reke, iznosi oko 240 m. Dolina Ražanske reke čiji je pravac toka generalno sever-jug nalazi se istočno od istraživanog ležišta na ortogonalnoj udaljenosti od oko 1.200 m. Dolina reke uglavnom je izgrađena od dijabaza, gabrova i peridotita, odnosno sličnim stenama koji izgrađuju i širi prostor ležišta.

U okviru gabro-dijabaznog masiva, Lisina - Samari - Bukovi, gde se nalazi i istraživano ležište, izdvojen je samo pukotinski tip izdani. Izdvojena je samo zona po vertikalni sa gravitacionim kretanjem podzemnih voda, odnosno u relativnim hidrogeološkim odnosima, suva zona.

Južno i jugoistočno od istraživanog ležišta u dijabazima kaptirana su dva izvora. Nadmorska visina izvora je približno 800 m. Izvori imaju slabu izdašnost ispod 0,1 l/sek.

Gabro-dijabazni masiv sa ležištem Lisina nalazi se iznad lokalnog erozionog bazisa u takozvanoj hidrološkoj zoni sa vertikalnim podzemnim vodama. Lokalni erozioni bazis je ispod doline Ražanske reke, verovatno na kontaktu sa metamorfitima drinskog paleozoika.

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

Kod definisanja hidrogeoloških svojstava stenskog masiva na kome je istraživano

ležište dijabaza ,pošlo se od preduslova da je u horizontalnoj ravni posmatranja (XY) ispucalost ujednačena. Ispucalost stenske mase obuhvata sve mehaničke diskontinuitete u stenskoj masi nastale po planarama primarnog sklopa i po rupturama različite geneze. Relativno ujednačena ispucalost stenske mase dovodi do formiranja homogenih i izotropnih vodonosnih svojstava. Ova karakteristika se odnosi i na ceo gabro-dijabazni masiv Tavana, Samara i Bukova.

Pukotinska poroznost dijabaza određivana je empirijskim metodama i korelacijom sa rezultatima određivanja vrednosti pukotinske poroznosti na području Bukova, prilikom izrade tunela na pruži Valjevo -Bar. Pukotinska poroznost se nalazi u granicama $n = 1,1 - 1,4\%$, maksimalno $n_{max} = 2,1 \%$. Na osnovu utvrđenih vrednosti pukotinske poroznosti dijabazi na ležištu Lisina pripadaju grupama stena sa malom do srednjom pukotinskom poroznošću ($n < 2\%$).

Vodopropusnost dijabaza određivana je preko koeficijenta filtracije (koeficijent vodopropusnosti K) na sličan način kao i pukotinska poroznost.

Koeficijent vodopropusnosti dijabaza, odnosno gabro-dijabaznih varijeteta na širem području ležišta nalazi se u granicama:

$$K = 4,02 \times 10^{-5} \text{ m/s} - 1,65 \times 10^{-4} \text{ m/s}.$$

Srednja vrednost koeficijenta vodopropusnosti (koeficijenta filtracije) dijabaza je:

$$K_s = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}.$$

Na osnovu srednje vrednosti koeficijenta vodopropusnosti, odnosno koeficijenta filtracije ($K = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) dijabazi, šire posmatrano gabro-dijabazna asocijacija bazičnih magmata pripada stenama sa velikom vodopropusnošću ($K > 1,0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$).

Površinske vode koje se infiltriraju u gabro dijabazni masiv, duž pukotinskih zona i rasednih zona dreniraju se gravitaciono i ne zadržavaju se u bazičnim stenama koje izgrađuju masiv na području Lisina -Samari - Bukovi.

Periodi hidrološkog maksimuma koji podižu nivo izdani podzemnih voda ne mogu imati uticaja na deo masiva koji obuhvata šire područje Tavana jer je znatno iznad mogućeg nivoa lokalnog erozionog bazisa.

Gravitaciono dreniranje površinskih voda iznad lokalnog erozionog bazisa, definiše hidrogeološke prilike ležišta dijabaza Lisina kao izuzetno povoljne za nesmetanu eksploataciju do planiranog najnižeg nivoa eksploatacije od 840 m a verovatno i nekoliko stotina metara niže.

2.3.7. Inženjersko-geološke karakteristike ležišta

Inženjersko-geološke karakteristike ležišta utvrđene su tokom ispitivanja geološke građe ležišta i strukturoloških ispitivanja obavljenim tokom izrade geološkog plana sa detaljnim kartiranjem etaža i istražnog bušenja.

Takođe su utvrđeni i vrednosni pokazatelji geomehaničkih karakteristika dijabaza u istraživanom ležištu na bazi ispitivanja uzoraka uzetih sa nivoa istražne etaže i planiranog nivoa buduće eksploatacije etaže koji je za oko deset metara viši od nivoa istražne etaže na lokalitetu Čamovac (centralni deo ležišta).

Celokupna stenska masa ovog ležišta je postojana pri egzogenim procesima. Mehanički diskontinuiteti su nastali po površinama primarnih planara sklopa, litažu i enedokinetičkim pukotinama. Zatim sekundarnim planarama od kojih su najzastupljenije pukotine (hol) područja.

Mehanički diskontinuiteti nastali po litažu su u metarskom području posmatranja. Genetski različite rupture, endokinetičke pukotine i pukotine smicanja, pretežno su osmatrane u metarskom i dekametarskom veličinskom području, izuzimajući nekoliko raseda i rasednu zonu, koje su hektometarskih i kilometarskih veličina.

Njihova prostorna orijentacija, vrsta zapune nisu bitnije uticale na stabilnost kosina, odnosno parametre dobijene prilikom analize stabilnosti završne kosine.

2.3.8. Fizičko-mehaničke karakteristike ležišta

Tokom geomehaničkih ispitivanja prvo su utvrđena fizičko-mehanička svojstva dijabaza, merodavnih za analizu stabilnosti kosina po formiranim uzorcima na dva buduća

eksploataciona nivoa.

Tabelarno su prikazane srednje vrednosti fizičko-mehaničkih svojstava dijabaza na oba ispitivana nivoa.

Tabela 5. Fizičko-mehanička svojstava dijabaza

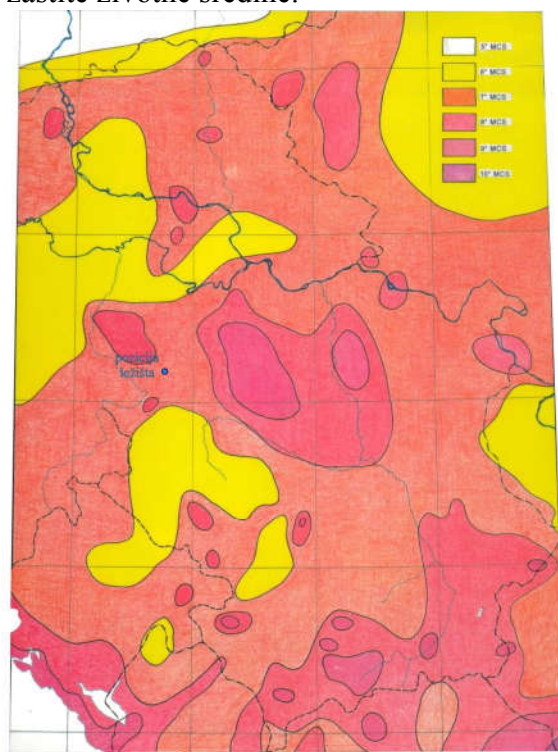
Y (KN/m ³)	σ_p (daN/cm ²)	σ_z (daN/cm ²)	c(daN/cm ²)	$\phi(^{\circ})$	V _p (m/s)	V _s (m/s)	Edyn (GN/m ²)	μ dyn
28,09	1785,56	165,12	256,33	42°16'	5113,90	2401,82	40,28	9,37
28,00	1810,11	200,70	281,65	40°40'	5121,37	2319,46	40,06	0,36

Analizom stabilnosti na osnovu utvrđenih fizičko-mehaničkih svojstava dijabaza po metodi HOEK-BRAY-a, sračunat je faktor sigurnosti od Fs=1,70 za visinu završne kosine od 40 m sa uglom nagiba završne kosine od 75°. Takođe je utvrđena optimalna visina radnih etaža od deset metara visine sa uglom nagiba od oko 85°, gde faktor sigurnosti iznosi Fs=3.53.

Ispitani geomehanički parametri u analizi stabilnosti stenske mase i ostale inženjersko-geološke karakteristike dijabaza na ležištu „Lisina“, ukazuju na visoku stabilnost stenske mase u smislu mogućnosti projektovanja završnih kosina kopa i pojedinih etaža sa uglovima preko 75° sa relativno visokim faktorom sigurnosti.

2.4. Seizmološke karakteristike

Seizmičnost terena predstavlja parametar koji je takođe od interesa za analizu mogućih uticaja u domenu zaštite životne sredine.



Karakteristike intenziteta zemljotresa u MCK-označi su sledeće: 1° – neosetan, 2° – jedna osetan, 3° – delimično osetan, 4° – umeren (zgrade podrhtavaju, prozori zveckaju, namештај шкрки, високи предмети се нхишу), 5° – јак (зграде се потресају из темеља, код типа А долази до 1. степена оштећења), 6° – застрашујући (стаклени предмети се претурају и ломе, намештај се помера, предмети се полца падају, греде на таваницама крекају, на око 50% зграда типа А и на око 5% зграда типа Б више се оштећења 2. степена), 7° – штетан (делови тешког намештаја се померају а лакши се претура, предмети са ормана и полца падају, око 5% зграда типа А три оштећења 4. степена а око 75% оштећења 3. степена; око 50% зграда типа Б добија оштећења 2. степена, а око 50% зграда типа Ц оштећења 1. степена), 8° – јако штетан (тежи намештај се помера и пада, окваци предмети падају, слабо учвршћена врата и прозори испадну из оквирова; око 50% зграда типа А три оштећења 4. степена а око 5% се потпуно руше; око 50% зграда типа Б три оштећења 3. степена а око 5% оштећења 4. степена; око 75% зграда типа Ц добија оштећења 2. степена а само понеке 3. степена), 9° – катастрофалан (већина димљака се руше, црепови падају са кровова, дрвене кровне конструкције се померају из оквирова, калкани се руше; преко 50% зграда типа А се руше а остале више нису за употребу; око 50% зграда типа Б се оштећује до 3. степена а поједине и до 4. степена), 10° – разорни (већина фабричких димљака и високих објеката се руше, руше се све зграде типа А и око 75% зграда типа Б; око 50% зграда типа Ц оштећује се до 4. степена а неке се и руше), 11° – уништавајући (руше се или врло тешко оштећују сви објекти и инфраструктура – бране, мостови итд.), 12° – апокалиптички (руше се све што је изграђено, рељеф се мења, реке мењају токове, у земљи се отварају пукотине са зевом од више деkamетара).

Slika 17. Seizmološka karta šireg prostora ležišta

Prema seizmološkoj karti Srbije za povratni period od 100 godina, lokalitet „Lisina“

se nalazi u zoni VII stepena MSK skale, pa koeficijent seizmičnosti treba birati sa vrednošću $K_s = 0,05$.

U skladu sa ovom činjenicom, a prema Pravilniku o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima, pri potresu datog inteziteta nužne su i pasivne i aktivne mere zaštite od trusnih pomeranja, što se uzima u obzir pri projektovanju površinske eksploatacije dijabaza, odnosno površinskog kopa „Lisina“. Eventualni zemljotres navedenog inteziteta ne može prouzrokovati obruđavanje zemljišta i rušenje većih razmera, odnosno ne može izazvati štetne posledice u prostoru kopa i izvan njega.

Što se tiče stabilnosti terena analizirano područje pripada kategoriji stabilnih terena u prirodnim uslovima, tako da sa aspekta ovih karakteristika nema činjenica koje bi bile od interesa za analizu uticaja na životnu sredinu.

2.5. Izvorišta vodosnabdevanja

Da bi se obezbedilo snabdevanje pijaćom vodom grada Kosjerića, kaptirana je voda Taorskog Vrela, izgrađen je gradski vodovod koji je pušten u rad i nalazi se u eksploataciji.

Taorska Vrela se smatraju za najlepši izvor u kraju. Nalaze se u dolini Godljevače, u selu Taoru, i glavni su snabdevač vodom grada Kosjerića. Količina vode zavisi od godišnjeg doba i pri naglom topljenju snega Taorska Vrela odjednom prorade, izbacujući vodu metar- dva u vis.

Tehnološki proces predmetnog projekta ne zahteva upotrebu vode, tako da nema otpadnih tehnoloških voda. Međutim, postoje potrebe za vodom koja će se koristiti kao tehnička i to za snabdevanje sistema za orošavanje na drobilničnom postrojenju, transportnom sistemu, presipnim mestima i prskanje vodom puteva, odnosno na svim mestima gde je prisutna emisija prašine u slobodnom prostoru (otvorene deponije materijala i transportne i manipulativne površine). Na površinskom kopu troši se još i voda za piće i sanitarne potrebe.

Površinski kop „Lisina“ neće se snabdevati vodom za piće iz gradskog vodovoda. Snabdevanje vodom obezbeđuje se kamionom cisternom ovlašćenog JKP, dok će se tehnička voda, namenjena orošavanju i obaranju prašine sa skladova gotovih proizvoda dobijati iz vodosabirnika i kaptaža u površinskom kopu, odnosno, u periodima duge suše kamionom-cisternom ovlašćenog JKP, ili delimično iz lokalnih kaptiranih izvora (sa svom potrebnom opremom za dobijanje higijenski ispravne vode za piće i za merenje zahvaćene vode).

Tehnička voda namenjena orošavanju unutrašnjih saobraćajnica i pristupnih puteva, u letnjem periodu, dopremaće se kamionom-cisternom ovlašćenog JKP.

2.6. Klimatske karakteristike

Grad Kosjerić nalazi se u Zapadnoj Srbiji, na pola puta između Valjeva i Užica. Obuhvata gornji sliv i izvorišta reka Skrapeža i Kladorobe i širi se, ka severu, po obroncima planina Maljena i Povlena. Ka jugu širi se do planina Crnokose i Jelove Gore. I pošto je okružen planinama i nalazi se na oko 400 m nadmorske visine, ima kontinentalnu klimu a po obodima planina klima je planinsko-kontinentalna.

Sa oko 2000 sunčanih sati godišnje, područje opštine Kosjerić izuzetno je povoljno za turiste i zimi i leti. Zime su hladne sa puno snega, pravi planinski ambijent. Dok su leta umereno topla sa prohladnim noćima pa može da se spava i kad su velike vrućine. Jesen je toplija od proleća i vizuelno privlačnija naročito u brdskim predelima sa listopadnim drvećem. Najlepši predeli mogu se videti na putu od Ražane do Bukova, sve se preliva od žutog do crvenog i braon, naročito ako je neki sunčan dan.

Područje opštine Kosjerić primi u proseku oko 750 mm padavina, uglavnom kiše i snega a ređe grada. Preko ovog kraja duvaju različiti vetrovi, iz više pravaca. Najčešći je vetar sa severozapada. Hladni vetrovi duvaju sa Drine i poznati su po tome što donose padavine. U proleće i u jesen duvaju jugo i vetar sa Zlatibora, oni nagoveštavaju promenu vremena.

Uopšteno govoreći, ovo je područje raznovrsne i prijatne klime, što se vidi po izraženoj vegetaciji, veoma pogodnoj za razvoj pojedinih grana poljoprivrede, mahom voćarstva.

Ovo je kraj poznat po gajenju malina i šljiva i po dobroj rakiji.

Leti je dovoljno toplo da se može kupati u otvorenom olimpijskom bazenu.

2.7. Flora i fauna

Ono što je karakteristično, ne toliko za samu lokaciju ležišta, koliko za njenu bližu okolinu, je prisustvo šuma i šumskih ekosistema. Naime, ležište dijabaza „Lisina“ nalazi se na jugozapadnim padinama masiva Bukovi koji obuhvata zapadne padine planinskog masiva Maljen, koja sa planinama Suvobor, Rajac, Povlen, Jablanik i Medvednik čini Valjevske planine. Valjevske planine predstavljaju prvu značajniju morfološku barijeru između panonske ravnice i njenog pobrađanog 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.

Vegetacija Valjevskih planina uslovljena je prvenstveno položajem jer se nalaze, po biljnogeografskoj podeli, na granici srpske podzone, ilirske zone i panonske zone. Ovakav geografski položaj uticao je na pojavu velikog broja različitih flornih elemenata kao što su: subborelni, srednjeevropski, subsrednjeevropski, evropsko-subatlantsko-submediteranski, ilirski, subilirski, meziski, submeziski. Razvijenost reljefa, specifičnost klimatskih, edafskih i ostalih uslova sredine zajedno sa izraženim istorijskim faktorom uslovlilo je formiranje veoma raznolikih biljnih zajednica na Valjevskim planinama.

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

Na raznovrsnost flore ukazuje veliki broj ne samo lišćarskih vrsta (hrast, bukva, grab, jasen, javor i mnoge druge) i zeljastih biljaka (koje ulaze u sastav šumskih fitocenoza ili formiraju prostrane travnjačke površine) već i znatan broj četinarskog drveća i žbunja (crni bor, beli bor, jela, smrča, kleka). Vegetacija Valjevskih planina odlikuje se različitim šumskim i livadskim 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 četinaru u sevemoj Srbiji.

Najveće prostranstvo, u kategoriji šumskih ekosistema, na Valjevskim planinama zauzimaju bukove šume. Šume bukve i medvede 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.). 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.

Niže padine Valjevskih planina i njihovo podnožje su u većoj meri izmenjeni poljoprivrednom delatnošću i gušće naseljeni. U ovim delovima dominiraju kultivisane biljne vrste (kukuruz, pšenica, pasulj, krompir, detelina, lucerka, jabuke, šljive), pre svega zastupljene na poljoprivrenim površinama. Ukupne poljoprivredne površine opštine Kosjerić iznose 20.268 ha. Pri tome oranice i bašte zauzimaju 5.961 ha (2.091 ha žita, 17 ha industrijsko bilje, 1.442 ha povrtno bilje i 1.923 ha krmno bilje), voćnjaci 2.566 ha, 6.279 ha livade i 5.462 ha pašnjaci.



Slika 18. Karakteristična prirodna vegetacija u bližoj i široj okolini ležišta „Lisina“

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.

U delovima područja gde reka Gradac izgrađuje monogobrojne meandre, naročito su česte pećine koje naseljavaju različite vrste slepih miševa. 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; Beloglavi sup - prema nekim podacima, ova izvanredno retka vrsta strvinara se još uvek gnezdi na teško pristupačnim strmim stranama iznad leve obale Crne reke, ka Crvenom bregu, Golupcu i Ljutom kršu. Ovo je vrsta čija je brojnost u opadanju na teritoriji celje zemlje pa i Balkanskog poluostrva, pre svega zbog izmenjenih ekoloških uslova neophodnih za njen opstanak; Mali i veliki tetreb - nekada su bili rasprostranjeni na masivu Maljena. Zbog različitih negativnih faktora, a oni su uglavnom antropogenog porekla, obe vrste su praktično nestale iz ovog područja.

Od domaćih životinja najzastupljenije vrste su: goveda, svinje, ovce i živina.

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.

2.8. Osnovne karakteristike pejzaža

Pejzažne karakteristike analizirane prostorne celine predstavljaju bitan elemenat za sagledavanje ukupnih odnosa na relaciji planirani objekat - životna sredina. Pri tome svakako treba imati u vidu da se radi o specifičnoj psihološko-afektivnoj kategoriji koja se izražava kroz ukupno sinergično delovanje celokupnog okruženja na posmatrača pri čemu su neizbežno prisutne kulturološke, sociološke i subjektivne implikacije. Pri tome treba uvek imati u vidu da subjektivna ocena o vrednostima pejzaža jednako zavisi od njegovih karakteristika kao i od karakteristika posmatrača.

Da bi se mogla izvršiti kvantifikacija određenih pojava vezanih za ovaj fenomen kao posebna pogodnost se javlja mogućnost raslojavanja pejzaža na dve osnovne kategorije koje podrazumevaju sledeće karakteristike: fizičke, odnosno materijalne i afektivne, odnosno psihološke. U kategoriju materijalnih karakteristika pejzaža spadaju: fizičke karakteristike koje mogu biti prirodne i stvorene. Prirodne fizičke karakteristike pejzaža su prvenstveno: morfologija terena, vegetacija, hidrografska mreža i nebo a stvorene: izgrađenost i obrađenost. Psihološko afektivne karakteristike su definisane prvenstveno kao: raznolikost, posebnost, lepota, harmonija, intaktnost itd.

Morfologija terena predstavlja najupečatljiviji elemenat pejzaža pa je sasvim opravdano što se uticaji u domenu promene morfologije terena zbog izgradnje površinskog kopa za eksploataciju dijabaza smatraju i najznačajnijim. Uvažavajući prostorne okvire u kojima se planira izgradnja moguće je u morfološkom smislu izdvojiti samo klasu planinskih terena sa karakterističnim morfološkim oblicima koji su u direktnoj zavisnosti od geologije terena i hidrografske mreže koja se u teren ove oblasti useca u svim pravcima stvarajući pritom jako razuđen i neravan teren sa manjim ili većim uzvišenjima.



Slika 19. Morfologija terena kao najupečatljiviji element pejzaža (pogled sa površinskog kopa „Lisina“)

Valorizacija postojeće vegetacije kao materijalne kategorije pejzaža podrazumeva njen vizuelni i biološki kvalitet. Kada se radi, kako o vizuelnim tako i o biološkim karakteristikama postojeće vegetacije, svakako je izvesno da se može govoriti o značajnim karakteristikama. Pored vizuelnih karakteristika vegetacije, koje su posebno izražene kroz mozaičku strukturu i kolorit u različitim periodima vegetacije moguće je govoriti i o posebnim biološkim kvalitetima imajući u vidu već istaknute podatke o zastupljenosti određenih florističkih elemenata na ovom području.

Izgrađenost kao elemenat postojećeg pejzaža obuhvata sve postojeće veštačke objekte na analiziranoj lokaciji. U konkretnom slučaju o ovim elementima se ne može govoriti jer je šira okolina retko izgrađena. Tu je pre svega najbliže kuće zaseoka Gajčani su na udaljenosti od 500 i više metara.

Psihološko-afektivne karakteristike pejzaža su izražene u širem prostoru. O raznolikosti, posebnosti i lepoti pejzaža moguće je govoriti u određenim granicama vezano za ovu prostornu celinu pri čemu je potrebno svakako istaći njegovu prirodnu karakteristiku.

Na osnovu sagledavanja svih relevantnih parametara može se zaključiti da postojeće šume imaju pozitivnog uticaja na pejzaž prostorne celine na kojoj se planira izgradnja površinskog kopa za eksploataciju dijabaza.

Na osnovu svih karakteristika pejzaža i vizuelnih dominantni (vizura) koje su uočene u okviru analiziranog prostora može se doneti zaključak da se postojeće stanje odlikuje potencijalima u kom smislu je neophodna i detaljna analiza mogućih uticaja koji su posledica planirane izgradnje.

2.9. Zaštićena prirodna dobra i nepokretna kulturna dobra

Na osnovu Rešenja Zavoda za zaštitu prirode Srbije broj 03-020-3072/3 od 04.12.2018 godine (koje se daje u prilogu Studije) konstatuje se da područje buduće eksploatacije dijabaza kao TGK u ležištu „Lisina“, selo Drenovci kod Kosjerića, se ne nalazi unutar zaštićenog ili evidentiranog prirodnog dobra niti dobra za koju je pokrenut postupak zaštite, ali se nalazi u okviru ekološke mreže. Shodno tome izdati su sledeći uslovi zaštite:

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

*Prilikom planiranja izvođenja pristupnih puteva voditi računa da se izbegne seča stabala. Ukoliko je seča neophodna, pre radova na uklanjanju stabala, obavezno pribaviti doznaku od JP „Srbijašume“, odnosno nadležnog šumskog gazdinstva, bez obzira da li su stabla u državnom ili privatnom vlasništvu;

*Ukoliko se pri uklanjanju visoke vegetacije uoče gnezda ptica prečnika preko 0,5 m obavezno obustaviti radove i obavestiti Zavod za zaštitu prirode Srbije;

*Ukoliko se u toku izvođenja radova mora vršiti odlaganje materijala koji može poslužiti kao dobro sklonište za gmizavce i druge životinje, maksimalno skratiti vreme odlaganja i poštovati uslov da je zabranjeno ubijanje i hvatanje gmizavaca i drugih životinja;

*Pri manipulaciji sa gorivima, mazivima i uljima, primeniti adekvatne mere zaštite

zemljišta postavljanjem odgovarajućih posuda, folija i sl., kojima bi se sakupila eventualno prosuta materija. Materije iz posude, sa folije i sl., tretirati na odgovarajući način (pripremiti za ponovno korišćenje ili odložiti na zakonom propisan način i lokaciju). Isto važi za ambalažu ulja i maziva:

- *Planirati razvoj kopa u skladu sa overenim eksploatacionim rezervama do onog obima dok je moguće prilagoditi tehnologiju otkopavanja koja obezbeđuje minimalni uticaj ili potpuni izostanak negativnih uticaja na najbliže individualne stambene objekte ili objekte druge namene;

- *Obavezno definisati lokacije na kojima će se izgraditi ili postaviti objekti koji nedostaju za izvođenje nesmetane eksploatacije;

- *Definisati pogonsko gorivo koje se koristi za angažovanu mehanizaciju, način njihove dopreme i deponovanja (predvideti odgovarajuće cisterne, površinu -plato na kojoj će se vršiti pretakanje ili drugo);

- *Pri manipulaciji gorivima i mazivima planirati upotrebu nepropusne podloge i predvideti sve mere kako bi se sprečilo zagađenje podzemnih i površinskih voda u toku rada i u slučaju akcidenta;

- *Predvideti opremanje površinskog kopa odgovarajućom infrastrukturom, posebno onom koja se odnosi na elektromrežu, vodosnabdevanje i evakuaciju otpadnih voda. Za snabdevanje električnom energijom kopa, povezati se na elektromrežu. Snabdevanje vodom površinskog kopa predvideti povezivanjem na vodovodnu mrežu, ili dopremu cisternom (za pijaću vodu moguće je doprema flaširane vode). Otpadne vode prikupiti, odvoditi kanalskom mrežom, a pre upuštanja u recipijent (kanalizacionu mrežu ili drugo), izvršiti odgovarajući tretman (izgradnjom taložnika, separatora ili sl.). Za sanitarno-fekalne vode minimum je izrada nepropusne septičke jame;

- *Pri eksploataciji nagib, visinu svake etaže, kao i ukupan broj etaža i završnu kosinu projektovati tako da se obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini;

- *Planirati tokom rada kontinuirano praćenje stabilnosti površinskog kopa i okruženja i evidentirati sve promene (pojave nestabilnosti tla - klizišta, ulegnuća, odrona, spiranja, jaružanja i dr.). Projektno-tehničkom dokumentacijom ustanoviti obavezu preduzimanja odgovarajućih mera za njihovo sprečavanje ili u slučaju njihove pojave saniranje;

- *Predvideti organizovano sakupljanje i odlaganje istrošenih i zamenjenih delova opreme;

- *Predvideti sisteme za otprašivanje na površinskom kopu i drobilničnom postrojenju, kako bi se sprečilo aerozagađenje;

- *Pri skladištenju i transportu sirovine primeniti mere kojima će se onemogućiti rasipanje sitnih i finih frakcija, kako unutar površinskog kopa tako i van njega (duž saobraćajnice);

- *Dopremanje maziva i goriva za agregat i angažovnu mehanizaciju koja se koristi na površinskom kopu obavljati u cisternama ili na drugi način u skladu sa pozitivnim propisima;

- *Servisiranje mehanizacije obezbediti u stručnim mehaničarskim radionicama ili ukoliko to nije moguće obezbediti površinu unutar eksploatacionog polja i infrastrukturno je opremiti kako bi se sprečilo zagađenje zemljišta i podzemnih i površinskih vodotokova;

- *Projektovati takve mere zaštite kojima će se obezbediti da buka od opreme angažovane u toku radnog procesa ne prelazi propisane nivoe;

- *Predvideti sukcesivno obezbeđenje gornje ivice kopa, a po potrebi i bočnih ivica, na adekvatan način, kako bi se sprečilo stradanje ljudi i životinja;

- *Predvideti redovno održavanje unutrašnjih pristupnih puteva na kopu/etažama sa merama kojima će se eliminisati aerozagađenja pri kretanju mehanizacije;

- *Ustanoviti obavezu da se nakon završetka eksploatacije izvrši odgovarajuća sanacija i rekultivacija terena (površinskog kopa, odlagališta jalovine, pristupnih saobraćajnica i dr.). a prema posebnom Projektu sanacije i rekultivacije čija je izrada definisana zakonskom regulativom;

- *Predvideti zaštitni zeleni pojas oko kopa i po mogućstvu i duž pristupne saobraćajnice;

- *Neophodno je poštovati sve zakonom predviđene mere zaštite kako pri transportu tako i pri rukovanju eksplozivnim sredstvima koja se koriste pri eksploataciji. Transport i rukovanje

eksplozivnim materijama moraju se poveriti ovlašćenim organizacijama i licima;

*Ustanoviti obavezu da ukoliko se u toku radova nađe na geološka i paleontološka dokumenta (fosili, minerali, kristali i dr.) koja bi mogla predstavljati zaštićenu prirodnu vrednost, nalazač je dužan da prijavi Ministarstvu zaštite životne sredine u roku od osam dana od dana pronalaska, i preduzme mere zaštite od uništenja, oštećivanja ili krađe.

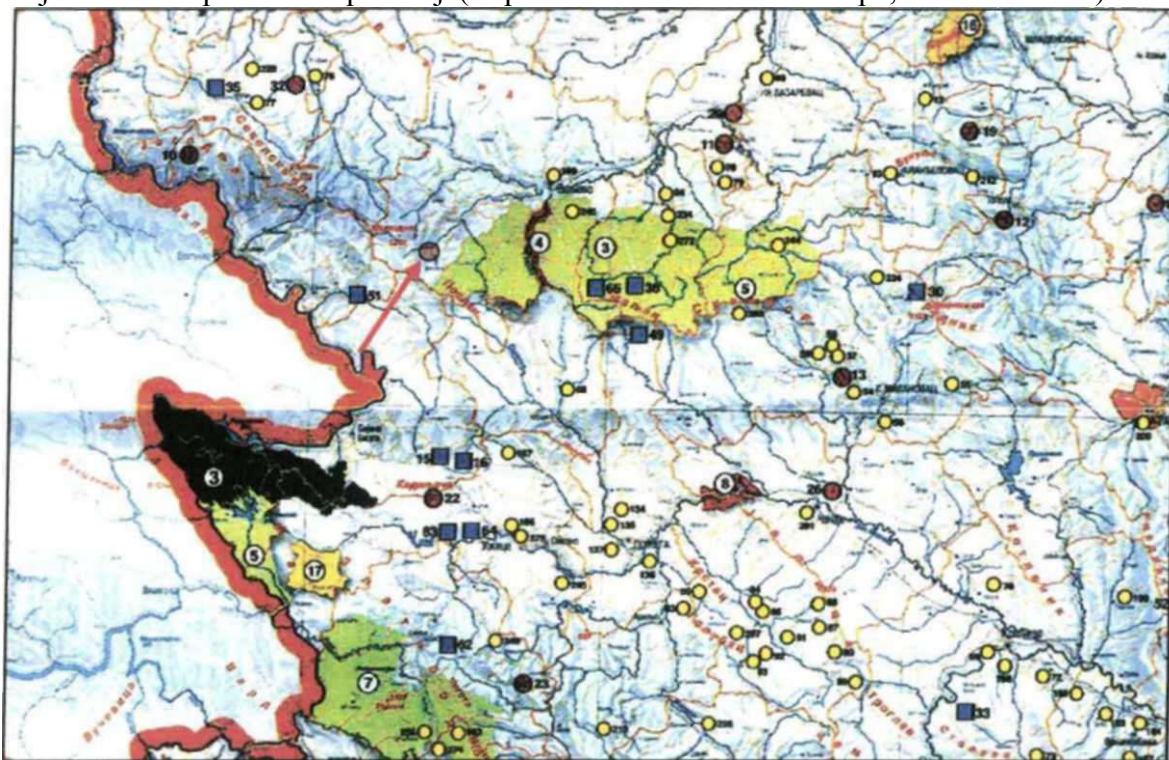
Uvidom u dokumentaciju i Centralni registar zaštićenih dobara koji vodi Zavod za zaštitu prirode Srbije, između ostalog, konstatuje se:

-Prostornim planom Republike Srbije, područje Valjevskih planina označeno je kao područje sa značajnim prirodnim vrednostima. Istim Planom, područje Valjevskih planina, prema nameni površina predviđeno je za zaštitu. U okviru planskog perioda (2010.godine) predviđeno je definisanje prostornog obuhvata, statusa, režima i mere zaštite.

-Prema pomenutom Planu, područje Valjevskih planina nalazi se u centralnoj zoni (II stepen), odnosno u turističkoj regiji koja ima nacionalni rang. Planom je, takođe, predviđeno iniciranje razvoja i uređenje turističke ponude do 2010.godine u koji je uvršćen Jablanik, Povlen i Maljen sa Divčibarama.

-Zavod na osnovu Prostornog Plana Republike Srbije i svog programa rada, vrši višegodišnja istraživanja ovog područja. U toku 2006.godine predviđeno je pokretanje i sprovođenje postupka zaštite, odnosno donošenje Akta o zaštiti,

-Deo Valjevskih planina zajedno sa slivom Trešnjice upisano je u listu međunarodno značajnih staništa ptica- IBA područje(Important Birds Areas in Europe, Bird Life 2000)



Φ - Ležište „Lisina“

Slika 20. Položaj ležišta „Lisina“ u odnosu na zaštićena prirodna dobra

Navedena prirodna dobra se ne nalaze u neposrednoj blizini budućeg površinskog kopa tako da ista neće biti ugrožena.



Slika 21. Sliv reke Trešnjice upisan je u listu međunarodno značajnih staništa ptica – IBA (Valjevske planine)

Na osnovu uvida u raspoloživu dokumentaciju Zavoda za zaštitu spomenika Kraljevo broj 1473/3 od 20.11.2018 godine i to u Elaborat zaštite kulturnog nasleđa koji je ovaj Zavod izradio za potrebe Prostornog plana opštine Kosjerić 2008, konstatovano je da u okviru istražnog područja nije utvrđeno postojanje kulturnih dobara, niti evidentiranih dobara koja uživaju zaštitu na osnovu Zakona o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS”, br. 71/94, 52/2011-dr.zakona, 99/2011-dr.zakon).

S obzirom na specifičnost arheološkog nasleđa, koje se veoma često ne može uočiti na površini zemlje, zemljani radovi na prostoru definisanom koordinatama eksploatacionog polja ležišta „Lisina“ mogu se preduzeti prema sledećim uslovima:

Na osnovu razgovora sa meštanima nije potvrđeno da se u prošlosti na ovom području nailazilo na arheološki materijal. Budući da deo obuhvata istražnog područja čini gusta šuma prospekcija na ovom prostoru je mogla biti samo delimično izvršena zbog smanjene sagledivosti.

Ukoliko dođe do otkrića do sada nepoznatog lokaliteta, Izvođač/Investitor je dužan da obustavi radove i obavesti službu zaštite.

Investitor je dužan da preduzme mere zaštite kako lokalitet ne bi bio uništen i oštećen. Arheolog Zavoda ima prava da nakon uvida u materijal propiše praćenje radova ili propiše zaštitna arheološka istraživanja.

Nadalje, na teritoriji opštine Kosjerić ima blizu stotinu kulturno - istorijskih spomenika, koji svedoče o dinamičnoj prošlosti ovog kraja. Jedan njihov deo, posebno arheološka nalazišta, nedovoljno su ispitana i naučno određena tako da se o njima može govoriti samo u opštim crtama.

Po zapisima Ljubomira Pavlovića, autora dela "Užička Crna Gora", gotovo svi visovi u okolini "sačuvali su na sebi zidine". Autor posebno navodi Subjelsku čuku, u Subjelima, Taorsku u Taorima, Gradinu u Kosjeriću, Vis u Radanovcima, zatim Malešensku stijenu u Paramunu, Grad na Drmanovini i druge. Sve su to visovi mahom na 800-900 m nadmorske visine.

U zoni njihovog prostiranja nađeni su stari novac, oružja, ostaci zidina... Ova mesta su danas jedva dostupna, bilo zbog guste šume ili okomitih uspona.

Pre rimskih osvajanja ova područja naseljavala su ilirska plemena, o čijem boravku

nema pisanih tragova. Može se pretpostaviti da su to bila plemena iz grupe Partina. O tome svedoči nalazište u selu Skakavci, gde su pronađeni nadgrobni spomenici i humke.

Najviše tragova svog boravka Rimljani su ostavili u selu Tubićima, gde su nađeni dobro očuvani grobovi nekadašnjih osvajača. Na putu ka Užicu, 2 km od Kosjerića nalaze se ostaci rimskog Valjevoa.

Kod sela Paramuna, severozapadno od današnjeg opštinskog centra, u okuci Paramunske reke, nalaze se ruševine nekadašnjeg grada. Narod ga zove Gradina, Grad ili Glavica. Strmo brdo se na vrhu završava zaravninom. Pretpostavlja se da su to, u stvari, ostaci nekadašnjeg naselja, opasanog debelim zidinama. Unutar njih podignuto je više građevina, a nedavno je u temeljima otkopan jedan rimski nadgrobni spomenik.

Kasnija istorija ovoga kraja ostavila je brojne tragove različitih gospodara. Dolazak Slovena, uticaj Vizantije, prosvetiteljska vlast vladara srednjovekovne srpske države, nalet i uprava Osmanlija. U samom gradu Kosjeriću, u zaleđu spomenika Antoniju Kosijeru nalazi se očuvani turski han. Potiče iz prve polovine 18. veka.



Slika 22. Spomenik prvom doseljeniku Antoniju Kosijeru (iza očuvani turski han)

Interesantna je i crkva brvnara u selu Seča Reka. Po nekim podacima, podignuta je u 15. veku. Više puta je paljena i ponovo podizana da bi današnji izgled dobila u vreme Karađorđa, 1812. godine. U crkvi se po zapisima njenog nekadašnjeg sveštenika Novaka Miloševića, nalazi nekoliko izrazito vrednih eksponata: veći broj ikona, "Zlatne dveri" donete iz Hercegovine (na slici dole), putir iz 1812. godine, rad nepoznatog kujundžije i relikvija doneta iz Svete Gore.



Slika 23. "Zlatne dveri", donesene iz Hercegovine, u crkvi brvnari u Sečjoj Reci.

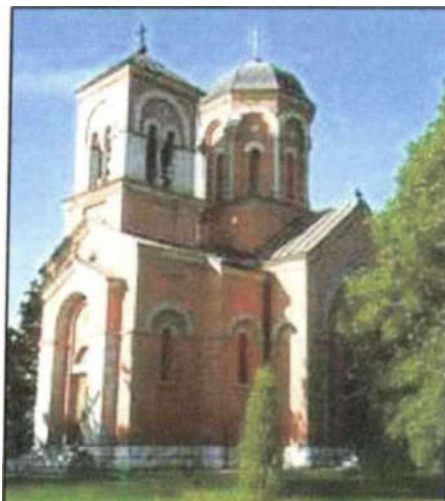
Crkva je primer srpske arhitekture u drvetu, s početka prošlog veka. Pravougaonog je oblika, dužine 14, a širine 5 metara. Spolja dominira visoki obli krov od šindre. Osnova crkve je pregrađena u tri dela: ikonostas, pregrada između muške i ženske crkve i jasno odvojen glavni brod i trem. Vrata i prozori su ukrašeni brojnim ornamentima. Pod je od dasaka osim u tremu gde je od lomljenog kamena.

Unutrašnji spokoj stare crkve i natpisi na krajputašima spajaju prošlost i sadašnjost u neraskidivu nit predaka i potomaka. U crkvi se danas ne vrši bogoslužjenje, služi kao spomenik i podseća na davna vremena. Odmah do nje, za potrebe meštana, podignuta je nova crkva, zidana od tvrdog građevinskog materijala.

Ispred Doma kulture u Kosjeriću postavljen je spomenik vođi Prvog srpskog ustanka Karađorđu Petroviću. Urađen je u prirodnoj veličini, od belog mermera. Delo je vajara prof. Karavelića.



Slika 24. Spomenik vođi Prvog srpskog ustanka Karađorđu ispred Doma kulture u Kosjeriću



Slika 25. Crkva u Kosjeriću

Prvi i Drugi Svetski ratovi protekli su u neprekidnim borbama protiv neprijatelja. U slavu poginulima, u gradu je uređen spomen-park.

I na brojnim drugim mestima postoje spomenička obeležja, na području opštine podignuta su ukupno 72 takva spomen obeležja.

Navedeni kulturno-istorijski spomenici se ne nalaze u neposrednoj blizini budućeg površinskog kopa tako da ista neće biti ugrožena.

Takođe, u neposrednom okruženju lokaliteta „Lisina“ nema objekata ili terena za sport i rekreaciju.

2.10. Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike u odnosu na objekte i aktivnosti

Opština Kosjerić, čijoj teritoriji pripada naselje Drenovci prema teritorijalnoj organizaciji Republike Srbije, pripada Zlatiborskom okrugu.

Područje opštine Kosjerić zahvata površinu od 358 km² od čega su 56,7%

poljoprivredne površine.

Na području opštine postoji 26 sela i grad Kosjerić. Najveći broj naselja je u rečnim dolinama, u onim delovima gde prestaju šume a počinju livade. Jedan broj sela nalazi se na nadmorskoj visini od oko 1000 metara. Kotlina u kojoj se nalazi grad nastavlja se ka jugu ka Požegi. Prosečna veličina naselja je oko 13 km².

Današnji Kosjerić je grad u kome živi oko 6500 stanovnika. Ukupno na prostoru Opštine stalno je nastanjeno 16 000 ljudi. Grad se nalazi na 420 m nadmorske visine. Iako nije veliki, grad Kosjerić ima sve karakteristike gradske sredine a i seosko zaleđe, u kojem je razvijena poljoprivreda brdsko-planinskog tipa. U gradu i neposrednoj okolini ima više privrednih objekata.

Na teritoriji opštine Kosjerić registrovano je i posluje 118 preduzeća:

1.Industrija

- Metalno-prerađivačka industrija:

" Elkok Kosjerić AD"- preduzeće za proizvodnju elektroprovodnika i pocinkovane trake za uzemljenja. " Kepo OD"- proizvodnja bakarnih fittinga i instaliranje sistema za grejanje.

" Unikom"- proizvodnja satelitskih i drugih antena, kompletiranje i ugradnja klima uređaja, proizvodnja konstrukcija za plastenike i dr.

-Industrija građevinskog materijala:

"Titan cementara Kosjerić AD"- proizvodnja rifuznog i džakiranog cementa visokog kvaliteta, cementa za podvodna betoniranja i drugih vrsta za specijalne namene.

-Hemijska industrija:

" Kofeniks-hemija" („Irkom DOO“) - proizvodnja boja, lakova, sredstava za zaštitu drveta, paste za pranje ruku i dr.

-Industrija kože i obuće:

" Moda komerc AD" i "Vumo DOO", oba preduzeća proizvode poluproizvodne elemente za obuću. Italijansko preduzeće " Tri-g stil", proizvodnja gornjih delova obuće.

2.Poljoprivreda

-Preduzeća i zadruge koje obavljaju svoju delatnost: "Crnokosa komerc" preduzeće u privatnom vlasništvu, otkup i trgovina poljoprivrednim proizvodima i trgovina poljoprivrednom mehanizacijom. Preduzeća koja se bave otkupom voća i imaju hladnjače značajnih kapaciteta: " Tomislav" Varda (hladnjača u Pološnici kapaciteta 700 tona), "Hibrid" Valjevo (hladnjača Makovište kapaciteta 1200 tona), "Kas DOO" (hladnjača Godljevo kapaciteta 500 tona). Najveće poljoprivredno preduzeće koje trenutno ne radi je "Povlen AD", a bilo je do devedesetih godina prošlog veka nosilac razvoja poljoprivrede u opštini Kosjerić. U sastavu preduzeća se nalazi hladnjača kapaciteta 2200 tona, pogon za proizvodnju rakije i pogon za proizvodnju sokova.

3.Građevinarstvo

- Preduzeća koja obavljaju delatnost: "San 16 DOO", izvođenje radova u visokogradnji i niskogradnji.

" Drvokom", Proizvodnja rezane građe, paleta i elemenata od drveta. Najveće građevinsko preduzeće u opštini koje trenutno ne radi je " Grad AD".

4.Trgovina

- Najveća preduzeća su: "Ineks AD", " Univerzal AD i" NST" Trgovinsku delatnost obavlja i više malih privatnih preduzeća.

5.Ugostiteljstvo

- Hotel „Skrapež“ koji posluje u sastavu preduzeća "Titan cementara Kosjerić", Motel "Izvor" i mala privatna preduzeća.

6.Saobraćaj

Preduzeće " ZP Prevoz" Kosjerić u okviru koga su uglavnom organizovani privatni prevoznici koji se bave prevozom cementa.

7. Komunalne delatnosti

Komunalno javno preduzeće "Elan"

Samostalne privatne radnje

Na teritoriji opštine Kosjerić registrovano je i posluje ukupno 451 samostalna privatna radnja. Razvrstavanje po delatnostima:

1. Građevinarstvo

- Ukupno registrovane 24 radnje koje se pretežno bave izvođenjem radova u niskogradnji i visokogradnji, proizvodnjom građevinskog materijala i izradom gotovih proizvoda od kamena, betona, drveta... Kao veće i značajnije iz ove grupe se mogu izdvojiti sledeće radnje:

"Đurović", proizvodnja pletene armature, betonskih cevi i betonskih blokova - lokacija Brajkovići.

"Garden desing", pejzažna arhitektura, niskogradnja, proizvodnja i montaža opreme za sportske poligone, dečja igrališta i sl- lokacija Ražana.

"Uniks Taurus", proizvodnja armaturnih mreža- lokacija Seča Reka.

2. Zanatske radnje različitih delatnosti - ukupno 84

3. Poljoprivreda, lov i šumarstvo - 3

4. Trgovinske radnje - 118

5. Ugostiteljske radnje - 61

6. Saobraćaj (autoprevoznici i taksisti) - 118

7. Agencijsko poslovanje - 17

8. Zdravstvena i socijalna zaštita - 7

9. Ostale lične usluge - 19

Podaci o preduzećima i radnjama ažurirani 2015. godine.

Učešće u broju zaposlenih u preduzećima, ustanovama, zadrugama i drugim organizacijama kreće se na sledeći način:

Tabela 6. Učešće u broju zaposlenih

Sektor delatnosti	%
Privredne delatnosti	85,4
Industrija i rudarstvo	51,1
Poljoprivreda, šumarstvo i vodoprivreda	2,7
Građevinarstvo	6,5
Ostale privredne delatnosti	25,1
Vanprivredne delatnosti	14,6

U strukturi naselja dominiraju seoska naselja razbijenog i zbijenog tipa. Seoska naselja se sastoje od malih grupa kuća sa okućnicama, okruženim parcelama obradivog zemljišta. U okviru placa sa kućom nalaze se štale, ambari i drugi pomoćni objekti. Na analiziranom području dominiraju mala sela, pošto najveći broj naselja ima manje od 2.000 stanovnika. Ovo je razumljivo ako se uzme u obzir da od 16.000 stanovnika opštine Kosjerić, oko 41% živi u samom gradu Kosjeriću.

U Studiji pomenućemo neka, sa aspekta razvoja seoskog turizma, od poznatijih sela opštine Kosjerić:

Seča Reka, dobitnik "Turističkog cveta" za razvoj turizma, je udaljena 7 km od Kosjerića. Broji oko 1100 stanovnika u 332 domaćinstva. To je brdsko seosko naselje, locirano ispod brda Grad, na nadmorskoj visini od 480-550 m. Kroz selo protiče reka Sečica, koja je bogata ribom, pastrmkom potočarom. Okružena je planinskim predelima sa brojnim izletištim i lovnim terenima.

Turističku vrednost mesta povećavaju brojni kulturno-istorijski spomenici, od kojih je najznačajnija Crkva brvnara iz 15. veka.

Etnografske vrednosti, izvorni narodni običaji, nošnja, folklor i kulinarsko, predstavljaju se svake godine na priredbama i manifestacijama, od kojih je najznačajnija "Čobanski dani" - manifestacija izvornog narodnog stvaralaštva.

Varda se nalazi na obroncima planine Povlen, na nadmorskoj visini od 900 m. Broji oko 300 stanovnika u 84 domaćinstva. Udaljena je od Kosjerića 18 km. U centru sela nalazi se internat hotelskog tipa sa oko 90 ležaja, koji pruža sve uslove za organizovanje i izvođenje programa "nastave u prirodi". U blizini su i tereni za male sportove.

Varda je okružena mladim šumama, pašnjacima i plantažama voća. Postoji mogućnost planinarenja i lova na krupnu i sitnu divljač.

Makovište je udaljeno od Kosjerića 21 km. Broji 1044 stanovnika u 291 domaćinstvu. Naslanja se na obronke planina Povlen i Maljen, na nadmorskoj visini od 800-1000 m. Meštani se bave uzgojem stoke, maline i šljive.

Makovište se odlikuje očuvanom prirodom, nepreglednim livadama, pašnjacima i potocima sa pitkom vodom. U izvoristu reke Godljevače nalaze se Taorska vrela, jedinstven izvor sa slapovima planinske vode u zapadnoj Srbiji, visine 2 do 10 m.

Mionica kosjerićka se nalazi u neposrednoj blizini turističkog centra Divčibare, na padinama brda Subjel, udaljena od Kosjerića 9km, na nadmorskoj visini od 620m. U Mionici živi 232 stanovnika u 79 domaćinstava. Glavne poljoprivredne grane su stočarstvo i voćarstvo, a selo je poznato po šljivi i rakiji.

Selo je brežuljkastog tipa, bogato livadama i pašnjacima. Ispod Subjela izvire reka Mionica, u čijim brzacima se mogu pecati ribe karakteristične za male planinske reke (klen, krkuš i plova). Moguće je loviti nisku divljač.

Kosjerić (selo) se nalazi na periferiji grada Kosjerića, u podnožju planinskih venaca Drmanovine i Crnokose. Sva domaćinstva koja se bave turizmom pružaju kompletnu uslugu - udoban smeštaj u kućama punog konfora i ekološki zdravu hranu koju, sa svojih polja i gazdinstava, spremaju sami meštani. Generalno posmatrano naseljenost opštine Kosjerić se kreće oko 45 stanovnika po km².

Što se tiče prirasta stanovništva, i u opštini Kosjerić, kao i širom Srbije, karakterističan je negativan trend. U odnosu na 1971 .godinu, kada je u opštini živelo 16.582 stanovnika, taj broj je danas spao na oko 16.000, što je smanjenje za oko 3,5%. Ovaj trend je posebno izražen zadnjih desetak godina i vezan je pre svega za ekonomske probleme u kojima se

Jednu od bitnih odlika prostora na samom lokalitetu „Lisina“, u smislu određivanja mogućih uticaja na životnu sredinu, predstavlja karakteristika naseljenosti i Ijudske populacije. Ove činjenice svoj puni smisao imaju prvenstveno zbog potrebe da se detaljno istraže mogući negativni uticaji na stanovnike koji naseljavaju predmetno područje.

Predmetni prostor pripada brdskom predelu pokrivenom šumom, pašnjacima i obradivim površinama (oranicama) i gotovo je nenaseľen. Manja grupa građevinskih objekata (vikendice) udaljena je više stotina metara (4500 - 6000 m) južno od lokacije ležišta. Stambeni objekti seoskih domaćinstava u kojima borave stanovnici naselja Drenovci su na udaljenosti od 3 km i neće biti izloženi uticaju procesa eksploatacije predmetnog projekta. Može se pouzdano reći da eksploatacija kamena neće na bilo koji način ugroziti stanovništvo ovog kraja.

Stanovnici zaseoka Gajčani (selo Drenovci) sa okolinom uglavnom se bave individualnom poljoprivrednom proizvodnjom ili rade u Kosjeriću, jer u bližoj okolini ne postoji nikakva industrijska proizvodnja.

Najbliže veće naselje je grad Kosjerić na oko 16 km južno, koji istovremeno predstavlja administrativni i privredni centar opštine.

U privredno-ekonomskom pogledu, šira okolina spada u nedovoljno razvijen kraj zapadne Srbije, sa nedovoljno iskorišćenim prirodnim potencijalom, posebno u pogledu razvoja rudarstva.

Zbog toga izgradnja i rad jednog ovakvog rudarsko-industrijskog projekta predstavlja dalje ekonomsko jačanje ovog područja i mogućnost zapošljavanja jednog dela stanovništva što će se povoljno odraziti na sprečavanje migracije stanovništva ka većim centrima, međutim i dalje će znatan deo stanovništva egzistenciju zasnivati na poljoprivrednoj delatnosti.

2.11. Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture

Gradevine obuhvataju sve postojeće veštačke objekte na predmetnoj lokaciji. U konkretnom slučaju o ovim elementima se ne može govoriti, a šira okolina je retko izgrađena. Najbliži usamljeni objekat stanovanja nalazi se na ortorastojanju od 4500 m jugozapadno od površinskog kopa „Lisina“. Najbliže seosko naselje je Drenovci čiji najbliži objekti zaseoka Gajčani su na ortorastojanju 5679,76 m južno od površinskog kopa „Lisina“. Lokacija površinskog kopa „Lisina“ neće ugrožavati ove objekte. Takođe, postoje dva kaptirana izvora na ortorastojanju 122 m severno i zapadno od površinskog kopa „Lisina“ dovoljne izdašnosti i za rudnik iz kojih se izgradnjom mesnog cevovoda može obezbediti snabdevanje pijaćom vodom..

Na strani 34a dat je crtež u razmeri 1 : 25000 (urađen u programu AUTO CAD) gde je grafički prikazan odnos najbližih objekata stanovanja i objekata vodosnabdevanja (kaptirani izvori) i završnog stanja površinskog kopa „Lisina“ i precizno izmerena ortorastojanja u odnosu na najbliže konture završnog stanja kopa.

U bližem okruženju predmetnog projekta „Lisina“ preduzeća „TRIJAS“ d.o.o. iz Valjeva na kome se trenutno ne vrši eksploatacija dijabaza, postoji i više lokaliteta na kojima se planiraju ili su vršena geološka istraživanja dijabaza. Naime, pored „INTER-KOP“ d.o.o. Mišar koje je overilo rezerve dijabaza na lokalitetu Mrčići i izvršilo eksploataciju 3.000 m³ dijabaza za sopstvene potrebe (na osnovu Uprošćenog rudarskog projekta), tu su i „BOROVICA - TRANSPORT PUT“ iz Rume, AD „PUTEVI“ UŽICE iz Užica, „SHAPIR“ d.o.o. iz Valjeva, koji su izvršili geološka istraživanja dijabaza. Istražni prostori ležišta koji su znatno širi od eventualnih budućih eksploatacionih polja se uglavnom dodiruju - vidi sliku 2, u razmeri 1 : 25000 (urađen u programu AUTO CAD) na strani 8, gde je grafički prikazan odnos površinskog kopa „Lisina“ i navedenih istražnih prostora.

Prema navedenom može se zaključiti da bi na ovom prostoru u budućnosti moglo egzistirati čak pet površinskih kopova za eksploataciju dijabaza. Takođe, nekoliko kilometara južnije su i tri površinska kopa na krečnjacima, cementnim laporcima i glinama cementare „TITAN“ u Kosjeriću, čija je ukupna godišnja eksploatacija oko 3.000.000 m³ cementnih sirovina.

Sa aspekta akumuliranja štetnih uticaja na životnu sredinu najznačajniji bi bio budući površinski kop „Tavani“ koji će se nalaziti istočno od lokacije predmetnog projekta i istovremeno je i najbliži lokalitetu predmetnog projekta.

Od objekata infrastrukture može se evidentirati magistralni put M-21 Valjevo - Požega kao i lokalni šumski putevi po čijim trasama će se uraditi pristupni put od magistralnog puta do površinskog kopa „Lisina“ - vidi crtež u razmeri 1 : 25000 (urađen u programu AUTO CAD) na strani 8 gde je grafički prikazana lokacija budućeg površinskog kopa „Lisina“, magistralni put M - 21 (plava linija), pristupni put (crvena linija), alternativni pristupni pravac (tirkizno plava linija) i deo pristupnih puteva opšte službenosti (crna linija).

Od značaja za celu opštinu pa i za predmetni projekat je i prisustvo železničke pruge Valjevo - Bar koja prolazi na rastojanju 4 km zapadno i ranžirna stanica u Samarima koja je povezana makadamskim putem preko zaseoka Gajčani sa ležištem. Prisustvo pomenutog pružnog pravca i železničke stanice otvara mogućnost za transport kamena železnicom do potrošača širom naše zemlje.

Od objekata suprastrukture tu je visokonaponski dalekovod br. 16 (Sevojno - Valjevo) koji prolazi na udaljenosti 2-3 km od budućeg površinskog kopa. Transformator niskonaponske mreže nalazi se u selu Kaona na udaljenosti od površinskog kopa oko 2 kilometra. U selu Ražana (8 km od površinskog kopa) nalazi se benzinska pumpa na kojoj će se obezbediti snabdevanje gorivom potrebnim za rad rudarske mehanizacije.

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Tehnički opis projekta

Na površinskom kopu „Lisina“ eksploatacija dijabaza će se odvijati na etažama visine 15 m pri nagibu radnih etaža 68°. Tehnološki postupak eksploatacije i primarne pripreme dijabaza sastojaće se iz sledećih faza:

- otkopavanje i odlaganje otkrivke
- bušenje i miniranje
- otkopavanje i utovar dijabaza
- transport do mobilnog drobiličnog postrojenja
- priprema (drobljenje i separiranje)
- otprema
- odlaganje jalovine

i čini jedinstvenu celinu integrisanu kao diskontinualni sistem eksploatacije na površinskom kopu „Lisina“.

Otkopavanje i odlaganje otkrivke. Otkrivka na površinskom kopu „Lisina“ ne postoji u klasičnom smislu ove reči. Nju predstavlja površinski raspadnut i alterisan materijal. Otkrivka ima svoju upotrebnu vrednost, mada manju nego što je slučaj sa korisnom mineralnom sirovinom. Za otkopavanje otkrivke koristi se tehnologija koja podrazumeva rad buldozera na njenom otkopavanju i pripremi za utovar, utovarača na transportu i deponovanju materijala na severnom obodu površinskog kopa. Na otkopavanju otkrivke mogu se primeniti bušačko-minerski radovi, ukoliko je to neophodno, prema šemi koja se mora izraditi za specifične uslove njene primene. Otkopavanje otkrivke će se vršiti periodično, saglasno projektovanoj dinamici razvoja radova na otkopavanju dijabaza. Prilikom otkopavanja otkrivke potrebno je radove izvoditi tako da se formiraju platoi sa kojih će se vršiti bušenje minskih bušotina.

Odlaganje otkrivke na površinskom kopu „Lisina“ odvijać se na severo-istočnoj strani kopa neposredno pored puta. Ova deponija ima privremeni karakter, obzirom da će se deponovanje otkrivke vršiti periodično a materijal sa deponije će se odvoziti po potrebi, odnosno kada postoji potražnja za takvom vrstom materijala. Kapacitet ove deponije iznosi 60000 m³, što zadovoljava godišnje potrebe površinskog kopa. Deponija se formira na niveleti 765 i maksimalne visine 10m.

Deponija se formira radom utovarača klase ULT 160C i kamionima nosivosti 20t, koji služi kao transportno sredstvo i ujedno deponuje iskopani jalovi materijal, dok se planiranje gornje površine deponije obavlja buldozerom CAT D8K. Kosine se formiraju pod uglom prirodnog nagiba materijala. Prilikom deponovanja treba voditi računa da ne dođe do zasipavanja puta, a ukoliko do toga dođe neophodno je očistiti kolovoznu konstrukciju. U cilju zaštite puta od materijala koji se deponuje potrebno je formirati zaštitni stub od krupnijih komada dijabaza dobijenih prirodnom segregacijom materijala iz deponije.

Bušenje i miniranje na površinskom kopu vršiće se na etažama visine 15 m i nagiba kosine 68° u dijabazu. Parametri bušenja i miniranja moraju biti takvi da zadovoljavaju potreban kapacitet, granulometrijski sastav i tehničke karakteristike utovarne i transportne opreme, da omoguće bezbedan rad na površinskom kopu i minimalni uticaj na okruženje površinskog kopa, posebno u pogledu dejstva seizmičkih talasa.

Bušenje će se izvoditi pneumatskom udarno-rotacionom bušilicom kojom se i raspolaže na površinskom kopu, a to je BOHLER TC118. Prečnik bušaće krune je $\phi = 89$ mm. Kao eksploziv koristiće se AMONEX -1 ili sličnih karakteristika. Maksimalni domet odbacivanja komada je - 182 m.

Poluprečnik sigurnosne zone od dejstva vazdušnih udarnih talasa na površini, u odnosu na ljude je 106m.

Radius gasoopasne zone je 131 m.

Nakon miniranja 60% materijala biće odbačeno na osnovni plato za utovar, a ostalih

40% biće pripremljeno buldozerski.

Otkopavanje i utovar dijabaza Na površinskom kopu dijabaza Lisina, na otkopavanju i utovaru odminiranog materijala, primenjen je visinski rad bagera kašikara CAT 330B. Širina bloka koji se minira, obzirom da se miniranje izvodi u dva reda, iznosi 5,6 m, odnosno 17,6 m posle miniranja. Blok ove širine bager otkopava u jednom prolazu sa uglovima okretanja:

prema otkopanom prostoru 44°

prema masivu 75°

Visina odminiranog materijala iznosi 10,9 m, dok je visina kopanja bagera 8,8 m. Obzirom da pri radu u izminiranom materijalu visina bagera može biti i do 1,8 puta manja od visine izminiranog materijala to bager zadovoljava po kriterijumu visine kopanja.



Slika 26. Tehnologija rada na otkopavanju i utovaru izminiranog materijala

Transport otkrivke i dijabaza. Transport otkrivke i dijabaza na površinskom kopu se odvija primenom kamiona CAT D300E. Transport otkrivke se odvija od mesta otkopavanja površinskog pokrivača do mesta deponovanja na severnom obodu površinskog kopa.

Transport dijabaza se vrši dvojako. Unutrašnji transport podrazumeva transport izminiranog materijala od mesta otkopavanja do pokretnog drobiličnog postrojenja. Nakon drobljenja materijal se sa deponije transportuje do krajnjih potrošača.

Za drobljenje i separisanje materijala koristiće se pokretno postrojenje koje se sastoji iz tri dela: primarnog, sekundarnog i dela za prosejavanje odnosno klasiranje.

Finalni proizvod primarne prerade sastoji se od dve frakcije i to: 16-21 mm i 21-32 mm. Jalovina granulacije 0-30 mm, koristi se za nasipanje nekategorisanih puteva.

Kapacitet rudnika je 300.000 t/godišnje pri časovnom kapacitetu od 120 t ili 1.250 t/dnevno ili 65 m³/h odnosno 780 m³/dnevno.

Da bi se ostvarila planirana proizvodnja sa potrebnim agregatima usvojeni kapaciteti postrojenja su: primarna drobilica: 50 m³/h - za otvor pražnjenja 150 mm, a potrebno je da radi sa 35,7 m³/h.

Izbor opreme izvršiće investitor pri izradi Glavnog rudarskog projekta.

Karakter tehnološkog procesa eksploatacije i izabrane opreme je takav da ona ne zahteva posebne građevinske objekte da bi funkcionisala.

Mašine su sa pogonom na dizel motore. Električna energija potrebna je za proces drobljenja i separisanja.

Uspešna površinska eksploatacija podrazumeva i kvalitetno odvodnjavanje. Sistem odvodnjavanja treba da bude dobro odabran u cilju zaštite rudarskih radova i obezbeđenja optimalnih uslova za rad mehanizacije.

Na osnovu srednje vrednosti koeficijenta vodopropusnosti, dijabazi, šire posmatrano gabro-dijabazna asocijacija bazičnih magmata pripada stenama sa velikom vodopropusnošću.

Površinske vode koje se infiltriraju u gabro dijabazni masiv, duž pukotinskih zona i rasednih zona dreniraju se gravitaciono i ne zadržavaju se bazičnim stenama koje izgrađuju masiv na području Lisina -Samari - Bukovi.

Gravltaciono dreniranje površinskih voda definiše hidrogeološke prilike ležišta dijabaza „Lisina“ kao izuzetno povoljne za nesmetanu eksploataciju do planiranog najnižeg nivoa eksploatacije od 840 m a verovatno i nekoliko stotina metara i niže.

Prostorno ograničenje površinskog kopa

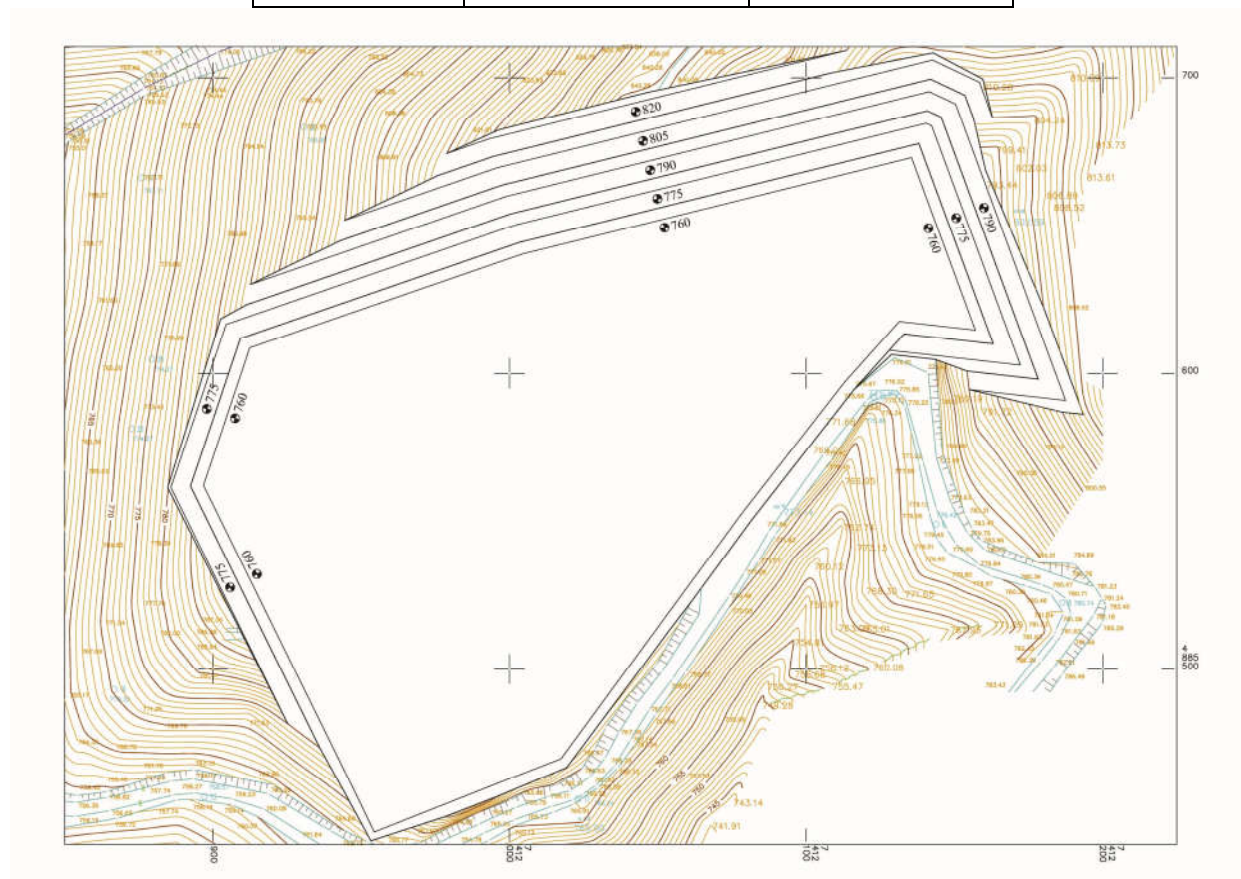
Mineralna sirovina u ležištu „Lisina“ je dijabaz, koji po tehničkim osobinama predstavlja sirovinu za građevinsko - tehnički kamen za proizvodnju agregata za putogradnju.

Ograničenje površinskog kopa izvršeno je prema raspoloživim rezervama dijabaza.

Kontura površinskog kopa prikazana je na slici 24, a koordinate poligona u narednoj tablici:

Tabela 7. Kontura površinskog kopa

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7 411 915	4 885 800
2	7 412 020	4 885 800
3	7 412 163	4 885 719
4	7 412 200	4 885 610
5	7 412 127	4 885 590
6	7 412 025	4 885 448
7	7 411 953	4 885 434
8	7 411 861	4 885 484
9	7 411 815	4 885 667



Slika 27. Završna kontura površinskog kopa „Lisina“

Kontura površinskog kopa prikazana na slici 27 obuhvata sledeće objekte rudnika: Površinski kop, Odlagalište otkrivke, Mobilno drobilično postrojenje i infrastrukturne objekte.

Konstrukcija površinskog kopa

Konstrukcija površinskog kopa dijabaza izvedena je u skladu sa ograničenjem površinskog kopa, fizičko-mehaničkim karakteristikama dijabaza i predviđenim sistemom eksploatacije.

Osnovni konstruktivni parametri površinskog kopa „Lisina“ definisani su na osnovu fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine koji su dati u narednoj tablici.

Tabela 8. fizičko-mehaničke karakteristike radne sredine

Zapreminska težina γ (kN/m ³)	Kohezija c (daN/cm ²)	Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (°)
28,05	268,99	41°27"

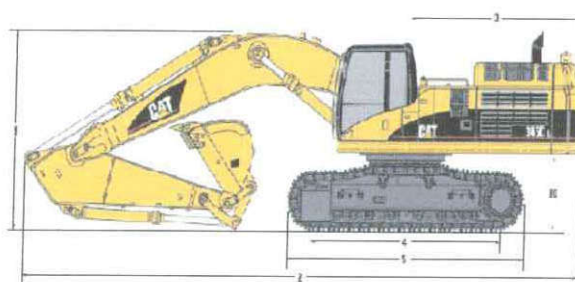
Etaže površinskog kopa su visine 15 m i ugla nagiba 80°, dok je maksimalna visina završne kosine površinskog kopa 40 m nagiba 70°.

Završna kontura površinskog kopa data je na slici 27.

3.1.1. Izbor opreme

Za eksploataciju i primarnu pripremu dijabaza i otkopavanje otkrivke koristiće se sledeća oprema:

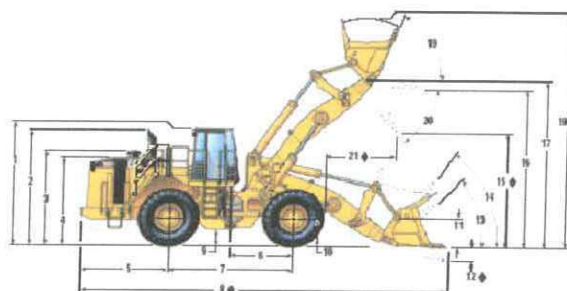
- Hidraulični bager CAT 330B
- Buldozer CAT DH7L
- Utovarna lopata CAT 972G
- Bušilica BOHLER TC118
- Kamioni CAT D300E
- Pokretna drobilica



Slika 28. Hidraulični bager CAT 330B



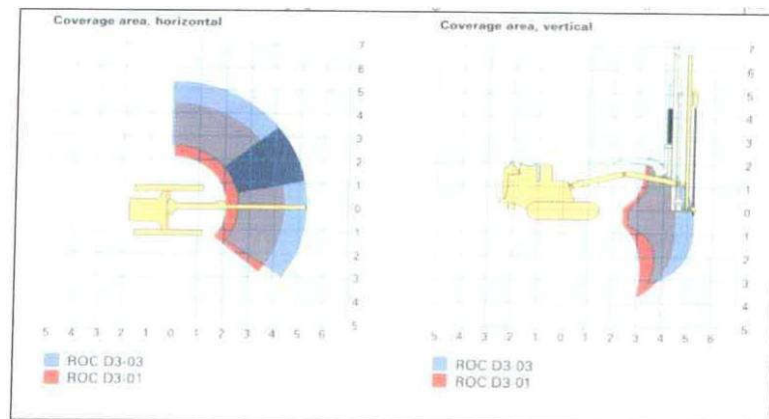
Slika 29. Buldozer CAT DH7L



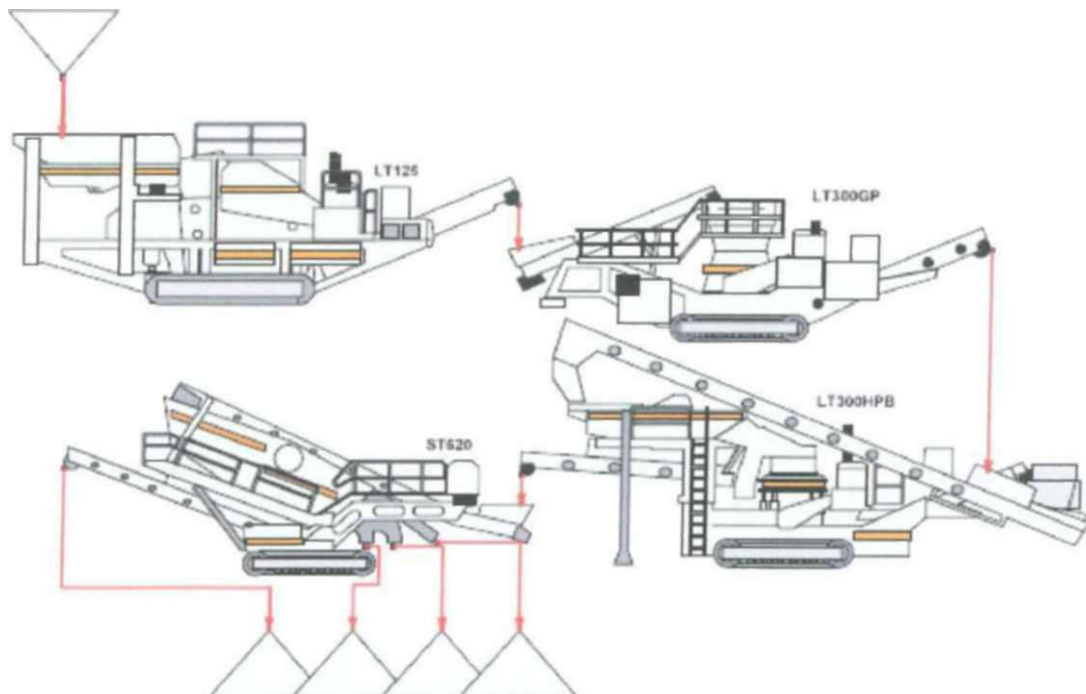
Slika 30. Utovarna lopata CAT 972G



Slika 31. Kamioni CAT D300E



Slika 32. Busilica Atlas Copco D3



3.1.2. Tehnički zahtevi pri miniranju

Bušaćko - minerski radovi na površinskom otkopu prethode ostalim radnim procesima (utovar, transport i dr.) i u znatnoj meri uslovljavaju kapacitet opreme, sigurnost i ekonomičnost narednih procesa.

Miniranje mineralne sirovine izaziva neophodne zastoje u proizvodnom procesu zbog potrebe povlačenja opreme i ljudstva van opasnih zona od miniranja, pa je potrebno ovu tehnološku operaciju organizovati tako da se miniranje izvodi što ređe, a to znači minirati sa maksimalno dozvoljenom količinom eksploziva.

Drobljenje stena pri miniranju mora biti sa takvom granulacijom da gornja granična krupnoća komada treba da odgovara zapremeni utovarne kašike kao i otvoru primarne drobilice. Projektnim zadatkom definisana je g.g.k. od 450 mm.

Radi sigurnosti rada potrebno je da obrušenje minirane mase ne bude veće od dohvatne visine bagera. Izuzetak može biti kod potpuno zdrobljenog rastresitog materijala.

Nivo potresa od seizmičkog dejstva eksplozije ne treba biti veći od IV stepena seizmičke skale na građevinske objekte.

Gasopasna zona mora biti manja od udaljenosti nastanjenih objekata.

3.1.3. Karakteristike stene

Vrednosti dobijene ispitivanjem fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine od značaja za bušenje i miniranje date su u narednoj tablici:

Tabela 9. Vrednosti fizičko-mehaničkih karakteristika

Pritisna čvrstoća	$\sigma_c = 1797,84 \text{ daN/cm}^2$
Zapreminska masa dijabaza	$\gamma_z = 2.805 \text{ t/m}^3$
Koeficijent rastresitosti	$\kappa_r = 1,4$
Brzina prostiranja uzdužnih talasa	$V_m = 5113,90 \text{ do } 5121,37 \text{ m/s}$ (mereno na uzorcima)
Stepen raspucalosti	II ili III kategorija (srednje i krupno blokovite stene)
Kohezija	$c = 268,99 \text{ daN/cm}^2$
Ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 41^\circ 27'$

3.1.4. Izbor vrste eksploziva

Miniranjem se drobi radna sredina na određenu krupnoću da bi se postiglo najveće iskorišćenje mehanizacije u daljem tehnološkom procesu. U ovom slučaju je 500 mm maksimalni komad, ali se usvaja veličina komada od 450 mm radi lakšeg prolaza u čeljusnu drobilicu.

Praktični rezultati pokazuju da ne postoji proporcionalnost između drobljenja stene i energije eksploziva zbog čega se za svaku radnu sredinu traži najpovoljnija vrsta eksploziva.

Fizičko - mehaničke i tehničke karakteristike radne sredine i osobine eksploziva su u određenom odnosu. Za određivanje vrste eksploziva na bazi određenih osobina radne sredine postoji više metoda.

Merenja brzine seizmičkih talasa koja bi poslužila za određivanje eksploziva nisu vršena na površinskom otkopu, zbog čega se ne može računski odrediti najpovoljnija vrsta eksploziva.

Iskorišćenje energije eksploziva kod miniranja zavisi od odnosa akustične impedance stene i akustične impedance eksploziva.

Izbor vrste eksploziva za primarno miniranje vrši se primenom talasne teorije pri čemu se koristi uslov da je akustična impedansa eksploziva jednaka akustičnoj impedansi stene.

tj:

$$\rho_e \cdot D = \rho_s \cdot V_u$$

Kako su opsežna istraživanja pokazala, između akustične impedanse eksploziva i stene postoji visokokorelaciona zavisnost, onda obrazac za jednakost akustičnih impedansi eksploziva i stene možemo napisati u obliku:

$$\rho_e \cdot D = V_u \cdot \rho_s \cdot k$$

gde je: k- koeficijent refleksije (k=0.6÷0.9) Rešavajući jednačinu po D imamo da je:

$$D = V_u \cdot \rho_s \cdot k / \rho_e, \text{ m/s}$$

Ako usvojimo da je brzina prostiranja uzdužnih talasa kroz stenu $V_u = 4200 \text{ m/s}$ i da je pretpostavka da će se za miniranje koristiti eksploziv gustine $\rho_e = 1,5 \text{ kg/l}$, da je gustina stenske mase $\rho_s = 2,83 \text{ kg/l}$ i da je koeficijent refleksije 0,65 (obzirom na vrstu stene) imamo: $D = 5150 \text{ m/s}$. Ovako definisanoj brzini detonacije odgovara eksploziv „Detonex“, fabrika „Detonit“, „Trajal korporacija“, koji usvajamo.

3.1.4.1 Određivanje linije najmanjeg otpora

Veličinu linije najmanjeg otpora odredićemo primenom empirijske formule S.A. Davidova:

$$W = 53 \cdot K_t \cdot d_e \cdot \sqrt{\frac{\rho_e \cdot e}{\rho_s}} \text{ m}$$

gde je:

K_t - koeficijent raspucalosti stenske mase (kako je u pitanju ispucala masa dijabaza, usvajamo $K_t = 1,1$),

d_e - prečnik eksplozivnog punjenja ($d_e = 0.07 \text{ m}$),

ρ_e - gustina eksploziva (kg/l),

ρ_s - gustina stene (t/m^3),

$e = Q_{6\text{V}} / Q_e$ - snaga eksploziva u odnosu na «Amonit 6ŽV»,

Tako imamo:

$W = 2.75 \text{ m}$ (usvajamo $W = 3,0 \text{ m}$).

Određivanje specifične potrošnje eksploziva

Specifičnu potrošnju eksploziva možemo odrediti po formuli predloženoj od Švedske škole miniranja:

$q = 0.7/W + C + 0.004 \cdot W \text{ (kg/cm}^3\text{)},$

Gde su:

q- specifična potrošnja referentnog eksploziva (kg/m^3),

W- linija najmanjeg otpora (m),

$C \approx 0.4$ - konstanta za većinu vrsta stena (specifična potrošnja referentnog eksploziva) kod etažnog miniranja;

$q = 0.7/2.8 + 0.4 + 0.004 \cdot 2.8 = 0.645 \text{ kg/dm}^3$, usvajamo $q = 0.75 \text{ kg/dm}^3$;

Određivanje rastojanja između redova i prvog reda od vrha etaže (B)

Rastojanje prvog reda od vrha etaže može se odrediti po formuli:

$B = W / \sin \alpha$, (m)

α - ugao nagiba radne kosine etaža, $\alpha = 68^\circ$,

W — linija najmanjeg otpora, m;

$B = 3 / \sin 68^\circ = 3,23 \text{ m}$, usvajamo $B = 3,0 \text{ m}$.

Rastojanje između redova usvajamo da je jednako otporu $W=3\text{m}$, određenom na opisani način. Raspored minskih bušotina biće po šahovskom rasporedu koji je šematski prikazan na narednoj slici.

3.1.4.2 Određivanje racionalne veličine probušnja

Pod probušenjem se podrazumeva dubina minske bušotine ispod nivoa etaže kako bi se omogućilo drobljenje stena u donjem delu etaže i eliminisala pojava „pragova“ - etažnih neravnina, što kasnije smeta normalnom radu utovarne mehanizacije i zahteva naknadno sekundarno miniranje. S druge strane neracionalno veliko probušenje izaziva pojačane potrese i raspucavanje stena na nižoj etaži. Racionalnu dubinu probušnja možemo odrediti uz pomoć formule:

$$h_{pr} = W \cdot \cos \alpha = 3 \cdot \cos 68^\circ = 1,12 \text{ m};$$

Usvajamo $h_{pr} = 1,0\text{m}$;

Određivanje dužine minske bušotine l_b

Dužina bušotine proizilazi iz visine etaže i probušnja i određuje se po izrazu:

$$L_b = (H + l_b) / \sin \alpha = (15 + 1) / \sin 68^\circ = 17,25 \text{ m};$$

Usvajamo $L_b = 17 \text{ m}$.

3.1.4.3 Određivanje količine eksploziva u jednoj bušotini

Količinu eksploziva za eksplozivno punjenje normalnog odbacujućeg dejstva možemo odrediti pomoću obrasca:

$$Q = q \cdot W^3 = 0.75 \cdot 3^3 = 20.25 \text{ kg};$$

Usvajamo $Q = 36 \text{ kg}$;

3.1.4.4 Određivanje količine odminiranog materijala

Prosečna količina materijala po bušotini izračunava se na osnovu idealizovanog oblika zone drobljenja pri miniranju u seriji:

$$V_b = W \cdot A \cdot H = 135 \text{ m}^3;$$

3.1.5. Određivanje konstrukcije minskog punjenja

Obzirom da se u konkretnom slučaju radi o miniranju na etažama srednje visine, primenjivaće se razdvojeno minsko punjenje. Ovakvim postupkom dobija se ravnomerniji raspored energije eksplozije po dužini minske bušotine. Razdvajanje minskog punjenja obavljaće se inertnim materijalom (nabušeni materijal iz minskih bušotina). Obzirom na visinu etaža i usvojenu dužinu minskih bušotina koristiće se razdvojeno minsko punjenje sastavljeno od 4 punjenja. Količina eksploziva za glavno punjenje iznosi:

$$Q^1 = 0.5 \cdot Q = 18 \text{ kg};$$

Količina eksploziva za razdvojeno punjenje može se odrediti izrazom:

$$Q^{2/3/4} = (Q - Q^1) / 3 = 6 \text{ kg};$$

Dužina međučepova može se odrediti putem izraza:

$$h_{\text{m}} = (11+12) \cdot d_p = 12 \cdot 7 = 84 \text{ cm};$$

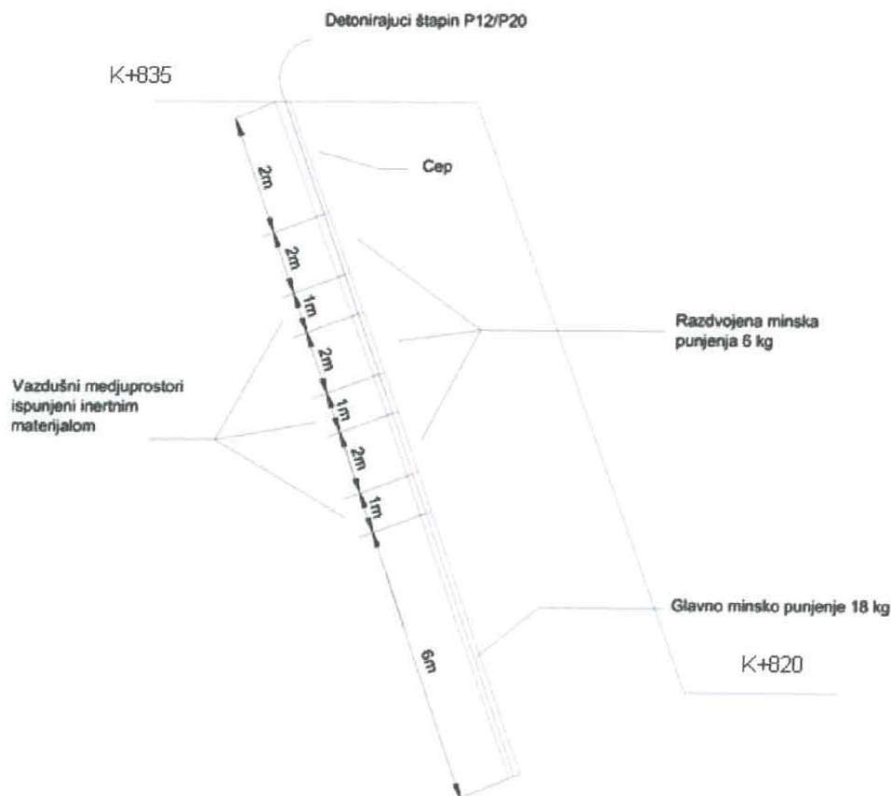
Usvajamo: $h_{\text{m}} = 1,0 \text{ m}$;

Dužina čepa minske bušotine može se odrediti izrazom:

$$h^{\infty} = l_b - (l_{p1} + l_{p2} + l_{p3} + l_{pg} + 3 h_{\text{m}}) = 2,0 \text{ m};$$

Usvajamo $h^{\infty} = 2 \text{ m}$;

Šematska skica minskog punjenja data je na slici 34.



Slika 34. Konstrukcija eksplozivnog punjenja

3.1.5.1 Iniciranje eksplozivnih punjenja i usporavanje serija

Izbor milisekundnog intervala usporenja

Milisekundno miniranje sastoji se u tome da se između dva susedna miska punjenja stavljaju milisekundni usporivači od najmanje 5 pa do nekoliko desetina ms.

Istovremeno miniranje većih količina eksploziva daje po pravilu bolje ekonomske efekte nego česta miniranja manjih količina, ali ovakva miniranja izazivaju i veće seizmičke potrese. Postoje više mogućnosti da se smanje nepovoljni efekti miniranja. Njega sačinjava čitav niz uzastopnih eksplozija manjih količina eksploziva, koje kasne jedna u odnosu na drugu za izvesni vremenski interval. Veličina tog intervala je funkcija fizičko-mehaničkih svojstava radne sredine i geometrije miniranja.

Kod izračunavanja vrednosti milisekundnog intervala polazi se od toga da eksplozija pojedinog minskog punjenja treba da počne pre nego što stigne udarni talas prethodnog punjenja.

$$t > W/v$$

gde je:

t - milisekundni interval usporenja.

W - linija najmanjeg otpora ili rastojanje između bušotina, m

V - brzina prostiranja elastičnih talasa, m/s

Za visinu etaže H = 15 m

$$t = 2 \cdot 4 \cdot 3 = 24 \text{ ms}$$

Za iniciranje eksplozivnih punjenja koristiće se uzdužno iniciranje pomoću detonirajućeg štapina P12 ili P20 postavljenog uzduž bušotine tako da se eksplozivni stub inicira istovremeno po celoj dužini (slika 33).

Način vezivanja serija minskih bušotina i postupak usporavanja dat je šematski na slici 2. Za usporavanje između minskih bušotina koristiće se usporivači od 20 ms, a za odvajanje serija usporivači od 40 ms.

Šema miniranja

Šema miniranja je raspored aktiviranja mina sa usporenjima. Postoje više načina povezivanja mina, a koji će se primeniti zavisi od uslova radilišta.

Ako su bušotine paralelne sa ivicom etaže tada se primenjuju frontalne šeme vezivanja mina pri čemu je usporenje između bušotina iii grupe bušotina uredu, a obavezno se usporenje stavlja između redova.

Detonirajući štapm P12/P20

Usitnjavanje negabarita

Sekundarno usitnjavanje negabarita vršiće se mehanički ukoliko postoji oprema za to a to je mehanički razbijačkoji se montira na bageru SAT330V.

Osnovni normativi pri bušenju i miniranju

Tabela 10. Osnovni normativi pri bušenju i miniranju

	Naziv materijala	Normativ	
11.	Bušaće krune	kom/m ³	0,0020
22.	Bušaće šipke	kom/m ³	0,0012
33.	Spojnice	kom/m ³	0,00030
44.	Exploziv(Detonex)	kg/m ³	0,27
55.	Detonirajući štapin	m/m ³	0,135
66.	Uspirivači-konektori	kom/m ³	0,01
77.	Kapisla br.8	kom/m ³	0,0005
88.	Dizel gorivo(za kompresor)	kg/m ³	0,175
99.	Mazivo	kg/m ³	0,0175

Pomoćni i pripremni radovi

Pomoćni i pripremni radovi na površinskom kopu Lisina obuhvataju:

- uklanjanje rastinja i otkrivke sa površine terena,
- izradu i održavanje transportnih puteva i radnih platoa,
- pripremu terena za postavljanje bušaće garniture i
- uklanjanje i usitnjavanje negabarita.

Površina terena zahvaćenog konturom površinskog kopa „Lisina“ je obrasla sitnim rastinjem i travom i nema potrebe za posebnim aktivnostima na njihovom uklanjanju. Humusnog pokrivača praktično da i nema i otkopava se zajedno sa drugim materijalima koji predstavljaju otkrivku.

Za izradu i održavanje puteva i radnih platoa angažuje se buldozer CAT DH7L. Transportni putevi na površinskom kopu su dimenzionisani za jednosmerni saobraćaj širine 5 m i minimalnog radijusa krivine 9 m. Održavanje puteva pre svega podrazumeva njihovo čišćenje od materijala koji u toku transporta ispadne iz sanduka kamiona i planiranje površine puteva oštećenih tokom eksploatacije. Putevi za transport otkrivke i korisne mineralne sirovine se izrađuju bez posebne kolovozne konstrukcije, u samoniklom materijalu. Ovo je moguće obzirom na karakteristike materijala u kom se oni formiraju i koga karakteriše dobra nosivost. U redovno održavanje puteva ubraja se i njihovo polivanje u cilju smanjenja emisije prašine koja se javlja u toku miniranja, otkopavanja i utovara izminiranog materijala i transport. Investitor ne raspolaže cisternom za ovu vrstu poslova, već će se ona angažovati u vidu izvođenja radova trećih lica (Videti sliku br. 45).

Radni plato predstavlja prostor koji obuhvata radilište bagera i prostor za manevar kamiona kod postavljanja za utovar. Pošto se radi na utovaru i transportu odminiranog materijala potrebno je izvršiti radove na pripremi i planiranju radnog platoa. Priprema obuhvata prikupljanje i transport dijabaza rasutog posle miniranja i pripremu dijabaza u toku rada bagera. Priprema u toku rada bagera odnosi se na transport materijala u zonu radijusa kopanja bagera koji može biti izvan ove zone zato što je pomećen dejstvom bagera na stranu ka otkopanom

prostoru ili je posredstvom miniranja došlo do stvaranja veće širine osnove obrušenog materijala.

Količine materijala za koje treba angažovati buldozer procenjuju se na 10% od ukupnih količina odminiranog materijala. Raspoloživi kapacitet buldozera pokriva ove potrebe. Zbog znatno većeg raspoloživog kapaciteta buldozer će biti po potrebi korišćen i za planiranje radnog platoa i održavanje etažnih puteva. Tehnologija rada u tom slučaju obuhvata transport materijala izvan planuma etažnih puteva, odnosno sa prostora određenog za manevre kamiona.

3.1.6. Otvaranje površinskog kopa

Otvaranje i razrada ležišta dijabaza „Lisina“ obaviće se kombinovano izradom zajedničkog spoljnog strmog useka u vidu serpentine, sa srednjim nagibom po usponu terena od 10% za etaže na K+835, K+820, K+805, K+790 i K+775, i izradom unutrašnjeg useka za otvaranje i razradu etaže na K+760 (Videti sliku 20).

Tehnologija izrade useka sastoji se u otkopavanju dijabaza i pratećih okolnih stena pomešanih sa humusom u površinski raspadnutoj zoni buldozerom klase Katerpillar D8K i njegovim odlaganjem na jalovište koje je locirano na zapadnoj konturi novoprojektovanog površinskog kopa i otkopavanju jedrih dijabaza metodom bušačko-minerskih radova. Priprema za utovar obavljaće se takođe buldozerom. Utovar otkopanog dijabaza iz useka, posle uklanjanja humusnog pokrivača i transport do separacije odvijaće se po opisanom postupku.

Otvaranje i razrada etaža na K+835, K+820, K+805, K+790, K+775 i K+760

Etaže na K+835, K+820, K+805, K+790 i K+775 otvaraju se izradom zajedničkog spoljnog strmog useka u vidu serpentine, po usponu terena, sa srednjim nagibom po usponu od 10%. Usekom se stiže na kotu K+835 koja predstavlja nivo početne etaže. Iz urađenog zajedničkog useka rade se unutrašnji useci na definisanim nivoima etaža na K+835, K+820, K+805, K+790 i K+775. Na osnovu tipa ležišta, morfologije i nagiba terena i fizičko-mehaničkih i inženjersko-geoloških karakteristika stenskog masiva usvojena je visina etaža od 15 m, s tim da početna etaža na K+835, za cilj ima prvenstveno uklanjanje humusa i pripovršinski raspadnutog materijala i otkrivanje. Takav izbor omogućuje zahvatanje gotovo celokupnih geoloških rezervi, smanjenje gubitaka i sigurniju eksploataciju. Pri tome će se težiti da se ugao završne kosine kopa u toku celog projektovanog perioda eksploatacije održava na nivou od max. 55'. Otvaranje etaže na K+760 odvijaće se izradom unutrašnjeg useka u po usponu terena.

3.1.7. Dinamika eksploatacije

Dinamika eksploatacije detaljno je razrađena za prve dve godina eksploatacije a definisana je na osnovu težista masa za transport. Uobičajeni način razvoja za brdski tip površinskih kopova je eksploatacija odozgo na dole. Međutim, u konkretnom slučaju težilo se ujednačavanju dužina transportnih puteva i količina otkopanog dijabaza čime se ujednačavaju transportni troškovi po godinama eksploatacije.

Površinski kop „Lisina“ projektovan je za godišnji kapacitet od 100 000 čm³, odnosno =300 000 t sa predviđenim gubicima u granicama od 5 % tako da su projektovane količine dijabaza koje se otkopavaju u toku godine nešto veće. Eksploatacioni gubici na ovom površinskom kopu mogu proisteći od delova zaprljanog materijala, koji je obično pri površini i od podrešetnog proizvoda kod primarnog drobljenja. Ovi gubici mogu se umanjiti iskorišćenjem podrešetnog proizvoda kao poluproizvoda za izgradnju donjeg stroja puteva. Predviđeni kapaciteti po godinama nalaze se u domenu kapaciteta raspoložive opreme na ovom površinskom kopu.

Za materijal koji je obuhvaćen završnom konturom površinskog kopa predviđen je transport do primarne drobilice locirane na severnoj strani površinskog kopa. Putevi su delom izvedeni unutar konture površinskog kopa ali obzirom na okonturene količine dijabaza, mali kapacitet površinskog kopa i pravac napredovanja fronta radova njihove trase se neće menjati.

Napredovanje radova po etažama je paralelno. Svaka etaža ima svoj transportni put i radni plato na kome se vrsi utovar materijala posle miniranja i transportuje se do primarne drobilice.

U narednim tablicama prikazan je proračun kubatura masa dijabaza po godinama urađen metodom etažnih ravni.

Tabela 11. Dinamika postizanja punog proizvodnog kapaciteta

Proizvodnja čvrste mase Ruda+Jalovina (m ³)	Meseci u 2019godini									Ukupno
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	3.500	4.000	4.500	5.000	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	45.000

Tabela 12. Dinamika proizvodnje

Proizvodnja čvrste mase (m ³)	Godine od 2009.										Ukupno:
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027- 2033	2034	
	45000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	883.805	0	1.768.805
U rastresitom stanju (m ³)	63000	168.000	168.000	168.000	168.000	168.000	168.000	168.000	1237327	0	2.476.327

3.1.8. Odvodnjavanje površinskog kopa

Uspešna površinska eksploatacija podrazumeva i kvalitetno **odvodnjavanje**. U tom smislu sistem odvodnjavanja jednog površinskog kopa treba da bude dobro odabran, da je sastavljen od objekata odvodnjavanja koji svojim kapacitetima mogu da obezbede efikasnu zaštitu rudarskih radova od površinskih i podzemnih voda. Uz odgovarajuću ekonomičnost treba dati rešenje zaštite površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda, koji će obezbediti optimalne uslove za rad mehanizacije na eksploataciji. Odvodnjavanje površinskog kopa „Lisina“ biće gravitaciono u pravcu useka otvaranja, a odatle kanalima i rigolama za skupljanje atmosferskih voda u pravcu Trešnjičkog potoka i reke Velike Zabave, koja pripada slivu reke Kolubare.

3.1.9. Analiza faktora koji utiču na odbranu kopa od voda

Izbor tehničko-tehnološkog rešenja odbrane kopa od površinskih i podzemnih voda zavisi od prirodnih i tehničko-tehnoloških faktora.

U prirodne faktore spadaju: geografski položaj i geomorfologija terena, litološka građa ležišta, tektonika, hidrografske prilike ležišta i okoline, klimatski uslovi područja površinskog kopa, hidrogeološke karakteristike ležišta i dr.

U grupu tehničko-tehnoloških faktora spadaju: tehnologija rada na otkopavanju i transportu dijabaza, otkrivke i jalovine, tehnologija odlaganja otkrivke i jalovine, lokacija odlagališta, vrsta i karakteristike korišćene opreme i dr.

Uzimajući u obzir uticaj navedenih faktora potrebno je dati tehničko rešenje sistema zaštite površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda, koji treba da ispuni uslov ekonomičnosti i sigurnosti rada na eksploataciji dijabaza na površinskom kopu.

Područje Maljena u okviru koga se nalazi i istražni prostor ima karakteristike kontinentalne klime, planinskog tipa sa relativno većom količinom padavina, toplim letima i dugim hladnim zimama.

Prosečna godišnja količina padavina za područje Kosjerića u poslednjih pet godina, iznosi 778 mm. Maksimumi padavina su u periodu april-maj i iznose 94 mm, a minimum u periodu jul i avgust i februar-mart (52 mm-48 mm).

Broj dana sa snežnim padavinama kreće se po godinama od 56 do 94 dana. Svi navedeni podaci o klimatskim karakteristikama šireg područja ležišta, kompilirani su iz Statističkih godišnjaka Jugoslavije za period od 1998. do 2002. godine.

Vlažnost vazduha je maksimalna u decembru (88%) a minimalna u aprilu (71%). Od vetrova najveću učestalost ima vetar jugozapadnog pravca, kao i južni vetar, koji je karakterističan za početak proleća. Hidrogeološke karakteristike ležišta dijabaza „Lisina“, ispitivane su tokom izrade geološkog plana, istražnog bušenja i rekognosciranja terena na širem prostoru ležišta.

Istraživano ležište locirano je u dijabazima gde su rupturni sklop i mehanički diskontinuiteti u stenskoj masi bitno uticali na karakteristike hidrogeoloških svojstava terena.

Značajan uticaj na hidrogeološke karakteristike ležišta u regionalnom smislu, predstavlja formiranje klisurske doline Ražanske reke i desnih pritoka, najčešće povremenih tokova koji neposredno dreniraju šire područje lokaliteta „Lisina“.

Relativna visinska razlika najniže za sada planirane eksploatacione kote 760 m i gornjeg toka reke Velike zabave, iznosi oko 340 m. Dolina reke Velike zabave čiji je pravac toka generalno sever-jug nalazi se zapadno od istraživanog ležišta na ortogonalnoj udaljenosti od oko 2.500 m. Dolina reke uglavnom je izgrađena od dijabaza, gabrova i peridotita, odnosno sličnim stenama koji izgrađuju i širi prostor ležišta.

U okviru gabro-dijabaznog masiva, Lisina - Samari - Bukovi, gde se nalazi i istraživano ležište, izdvojen je samo pukotinski tip izdani. Izdvojena je samo zona po vertikalni sa gravitacionim kretanjem podzemnih voda, odnosno u relativnim hidrogeološkim odnosima, suva zona. Južno i jugoistočno od istraživanog ležišta u dijabazima kaptirana su dva izvora. Nadmorska visina izvora je približno 800 m. Izvori imaju slabu izdašnost ispod 0,1 l/sek. Gabro-dijabazni masiv sa ležištem „Lisina“ nalazi se iznad lokalnog erozionog bazisa u takozvanoj hidrološkoj zoni sa vertikalnim podzemnim vodama. Lokalni erozioni bazis je ispod doline reke Velike zabave, verovatno na kontaktu sa metamorfitima drinskog paleozoika.

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

Kod definisanja hidrogeoloških svojstava stenskog masiva na kome je istraživano ležište dijabaza pošlo se od preduslova da je u horizontalnoj ravni posmatranja (XY) ispucalost ujednačena. Ispucalost stenske mase obuhvata sve mehaničke diskontinuitete u stenskoj masi nastale po planarama primarnog sklopa i po rupturama različite geneze. Relativno ujednačena ispucalost stenske mase dovodi do formiranja homogenih i izotropnih vodonosnih svojstava. Ova karakteristika se odnosi i na ceo gabro-dijabazni masiv Tavana, Samara, Drenovačkog kika i Bukova.

Pukotinska poroznost dijabaza određivana je empirijskim metodama i korelacijom sa rezultatima određivanja vrednosti pukotinske poroznosti na području Bukova, prilikom izrade tunela na pruzi Valjevo-Bar. Pukotinska poroznost se nalazi u granicama $n = 1,1 - 1,4\%$, maksimalno $n_{max} = 2,1\%$

Na osnovu utvrđenih vrednosti pukotinske poroznosti dijabazi na ležištu „Lisina“ pripadaju grupama stena sa malom do srednjom pukotinskom poroznošću ($n < 2\%$).

Vodopropusnost dijabaza određivana je preko koeficijenta filtracije (koeficijent vodopropusnosti K) na sličan način kao i pukotinska poroznost.

Koeficijent vodopropusnosti dijabaza, odnosno gabro-dijabaznih varijeteta na širem području ležišta nalazi se u granicama:

$$K = 4,02 \times 10^{-5} \text{ m/s} - 1,65 \times 10^{-4} \text{ m/s}.$$

Srednja vrednost koeficijenta vodopropusnosti (koeficijenta filtracije) dijabaza je: $K_s = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

Na osnovu srednje vrednosti koeficijenta vodopropusnosti, odnosno koeficijenta filtracije ($K = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) dijabazi, šire posmatrano gabro-dijabazna asocijacija bazičnih magmata pripada stenama sa velikom vodopropusnošću ($K > 1,0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$).

Površinske vode koje se infiltriraju u gabro-dijabazni masiv, duž pukotinskih zona i rasednih zona dreniraju se gravitaciono i ne zadržavaju se u bazičnim stenama koje izgrađuju masiv na području Lisina-Samari - Bukovi.

Periodi hidrološkog maksimuma koji podižu nivo izdani podzemnih voda ne mogu imati uticaja na deo masiva koji obuhvata šire područje Drenovačkog kika jer je znatno iznad mogućeg nivoa lokalnog erozionog bazisa.

Gravitaciono dreniranje površinskih voda iznad lokalnog erozionog bazisa, definiše hidrogeološke prilike ležišta dijabaza Lisina kao izuzetno povoljne za nesmetanu eksploataciju do planiranog najnižeg nivoa eksploatacije od 770 m a verovatno i nekoliko stotina metara niže.

3.1.10. Proračun količina voda koje padnu direktno u otvoreni prostor površinskog kopa

Proračun količina atmosferskih voda koje padnu direktno u otvoreni prostor površinskog kopa (metorske vode) izvršen je bez eventualnih voda iz slivnog područja, imajući u vidu da slivno područje ne postoji zbog konfiguracije okolnog terena.

Ukupna površina površinskog kopa iznosi oko $F_{p_{ku}} = 0,01155 \text{ km}^2$, pa su merodavne količine voda za dimenzionisanje kanala (rigole) izračunate po formuli:

$$Q = F_i \cdot \alpha \cdot i_s \text{ (m}^3/\text{min)}$$

gde je:

$$F_i - \text{Površina slivnog područja (m}^2\text{)} = 115.500 \text{ m}^2$$

α - koeficijent-oticaaj površinske vode sa slivnog područja (za teren tipa PK «Lisina»

$$\alpha = 0.1)$$

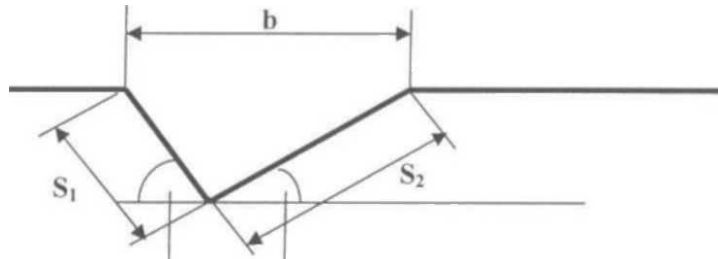
$$Q = 115.000 \text{ (m}^2\text{)} \times 0.1 \times 0.00005 \text{ (m}^3/\text{m}^2/\text{min)} = 0.9625 \text{ (m}^3/\text{min)} = 962.5 \text{ l/min} = 16 \text{ l/s}$$

$$Q = 0.016 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ovaj proračun je dat kao ilustracija o kolikim količinama vode se radi, pa je stoga jasno da se ove vode mogu uspešno izvesti uz projektovani sistem obodnih kanala-rigola.(videti sliku 20.)

Dimenzionisanje obodnog zaštitnog kanala (rigole) na obodu etaža površinskog kopa

Za trougaoni presek obodnog kanala, sa nagibom stranica 20° i 70° i usvojenom dubinom $h = 0.6 \text{ m}$, elementi kanala su:



Slika 35.

Skica kanala trougaonog poprečnog preseka $S_1 = h/\sin 70^\circ = 0.60/0.939 = 0.64 \text{ m}$

$$b = h/\tan 20^\circ + h/\tan 20^\circ = 1.648 + 0.218 = 1.85 \text{ m}$$

$$S_2 = h / \sin 20^\circ = 0.6 / 0.342 = 1.75 \text{ m}$$

POVRŠINA POPREČNOG PRESEKA KANALA

$$F = (b \times h) / 2 = (1.85 \times 0.6) / 2 = 0.55 \text{ m}^2$$

OKVAŠENI OBIM KANALA

$$O = S^1 + S^2 = 0.64 + 1.75 = 2.39 \text{ m}$$

HIDRAULIČKI RADIJUS

$$R = F / O = 0.23$$

KOEFICIJENT PROTOKA PO BAZINU

$$C = (100 \times \sqrt{R}) / (y + \sqrt{R}) = (100 \times \sqrt{0.23}) / (1.4 \times \sqrt{0.23}) = 25.52$$

BRZINA PROTOKA VODE KROZ KANAL

$$I = \Delta h / I = (36 - 35.85) / 360 = 0.041$$

$$v = C \times \sqrt{R} \times I = 25.52 \times \sqrt{0.23} \times 0.041 = 2.4 \text{ m/s}$$

PROPUSNA MOĆ KANALA

$$Q_p = v \times F = 2.4 \times 0.55 = 1.32 \text{ m}^3 / \text{s}$$

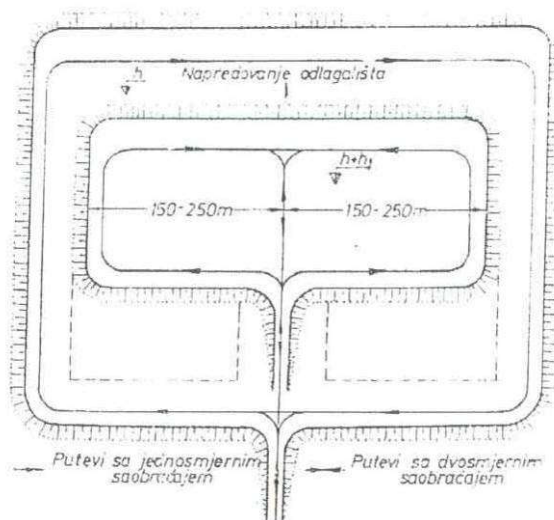
KOEFICIJENT SIGURNOSTI

$$K_s = Q_p / Q_m = 1.32 / 1.68 = 0.786$$

Usvaja se dubina kanala od $h = 0,5$ m

3.1.11. Odlaganje otkrivke površinskog kopa „Lisina“

Odlaganje otkrivke - jalovine (investicione i tekuće) obavljaće se kombinovanim ciklusom koji čine ripovanje buldozerom zemlje i pripovršinski raspadnute detritične kamene mase i naguravanje iste na gomili, utovar u kamione, transport i istresanje na ivici prostora određenog za odlaganje i planiranje ivice odlagališta i popravka puta. Zbog konfiguracije terena izabranog za lokaciju odlagališta - jalovišta izabrana je periferni razvoj odlagališta u paralelnoj šemi razvoja. Kako bi se najbolje iskoristio raspoloživi prostor odlagališta, odlagalište, obzirom da je buldozersko, biće višeslojno. Šematske skice odlagališta sa načinom razvoja odlagališta prikazane su na slici 36.



Slika 36.

Šematska skica dvoslojnog buldozerskog odlagališta

Odlaganje se vrši tako da gotovo sav istrešeni materijal ode niz kosinu i ciklično 2-3 puta u smeni. Proračun buldozerskih odlagališta svodi se na proračun potrebne površine F_0 , broja odlagališnih mesta N_m , dužine fronta odlaganja L_0 , broj buldozera i broj radnika.

Potrebna površina odlagališta zavisi od količine otkrivke V i njenih geomehaničkih osobina i računa se po formuli:

$$F_0 = \frac{V \cdot k_r}{H \cdot k_0} = 24030 \text{ m}^2$$

Gde je:

V - Količina otkrivke koja će biti odložena na odlagalište m^3 , $V = 284.792 \text{ m}^3$,

k_r - Koeficijent rastresitosti otkrivke u odlagalištu, $k_r = 1,35$,

H - Visina odlagališta, $H = 20$ m,

k_0 - koeficijent kojim se uzimaju u obzir kosine i neravnomernost zapunjavanja, $k_0 = 0,8$;

Broj kamiona koji se istresaju u toku jednog časa:

$$N^0 = \frac{A_{\omega} \cdot k_{ner}}{V_k} = 0,675 \approx 1 \text{ kamion}$$

Gde je:

A_{ω} - Časovni kapacitet površinskog kopa na otkrivci, $= A_{\omega} 6 \text{ m}^3 / \text{čas}$,

k_{ner} - Koeficijent neravnomernosti, $= k_{ner} 1.35$,

V_k - Zapremina otkivke u kamionu, $V_k = 12 \text{ m}^3$

Dužina fronta istresanja:

$$L_o = N^0 \cdot l_p = 30 \text{ m}$$

Gde je:

l_p - Širina pojasa za jedan kamion (30 m radi manevrisanja)

Broj mesta istresanja u jednovremenom radu:

$$N_{mi} = \frac{L_o}{60} = 0.5 \approx 1 \text{ mesto}$$

Broj mesta planiranja obično se usvaja:

$$N_{mp} = N_{mi} = 1 \text{ mesto}$$

Broj rezervnih mesta se obično usvaja:

$$N_{rez} = (0.5 \div 1) N_{mi} = 1 \text{ mesto}$$

Ukupan broj mesta:

$$N_u = N_{mi} + N_{mi} + N_{rez} = 3$$

Ukupna dužina fronta odlaganja:

$$L_{of} = 3 \cdot L_o = 90 \text{ m}$$

Količina otkrivke za planiranje buldozerom računa se po formuli:

$$Q_b = A_{\omega} \cdot k_{zp} = 4.8 \text{ m}^3/\text{čas}$$

Gde je:

k_{zp} - Koeфицијent zapunjenosti(zasutosti) odlagališta i predstavlja odnos otkrivke koja ostaje na površini odlagališta posle istresanja i ukupne istrešene otkrivke, $k_{zp} = 0.80$

Broj buldozera u radu:

$$N_b = \frac{Q_b}{Q_{\omega}} = 0.13, \text{ Usvajamo } 1 \text{ buldozer.}$$

Gde je:

Q_{ω} - Eksploatacioni kapacitet buldozera na čas smenskog vremena, $Q_{\omega} = 37 \text{ m}^3/\text{čas}$

3.2. Prikaz vrste i količine potrebnog materijala i energije

Na osnovu usvojenih kapaciteta i planirane opreme se može dati prikaz vrste i količine potrebnih materijala i energije.

Ulazna sirovina:

Ulaznu sirovinu predstavlja kamen - dijabaz sa ležišta „Lisina“. Planirana proizvodnja od $100\,000 \text{ čm}^3$, odnosno $300.000 \text{ t/godišnje}$ biće, obzirom na morfološko tehničke i razvojne mogućnosti, otkopane odmah u prvoj godini, odnosno odmah (već u prvoj proizvodnoj godini) će biti postignut pun proizvodni kapacitet. (videti tablicu Dinamika eksploatacije po nivoima eksploatacije - radnim etažama)

Potrošnja čelika:

Usvaja se potrošnja čelika za obloge 3000 kg/godišnje

Električna energija

Instalisana snaga elektropotrošača u pogonu za drobljenje i separisanje je 775 KW . Za ostale potrošače potrebna snaga je oko 20 KW .

Elektroenergija dobijaće se sa niskonaponske trafostanice u naselju Kaona, koji se nalazi istočno od površinskog kopa na rastojanju oko 2 km .

Broj radnih sati godišnje je: $N = 2000 \text{ (časova)}$

a to daje $Q = P \cdot h \cdot N = 295 \text{ h} \cdot 2000 = 590.000 \text{ (kWh/godišnje)}$.

Normativ potrošnje električne energije na postrojenju iznosi:

$$N_{ee} = \frac{Q_{ee}}{Q_{gvod}} = \frac{590.000}{200.000} \approx 3,0 \left(\frac{\text{kWh}}{\text{t}} \right)$$

Potrošnja električne energije iznosi $3,0 \text{ kWh/t}$ proizvoda

Nafta

Za bušenje, utovar i transport krečnjaka. pomoćne radove i transport jalovine potrebno je 0,535 l/t, odnosno 200.000 t h 0,535 l/t = 107,000 litara dizel goriva godišnje.

S obzirom na potrošnju od oko (107.000/200 =) 535 litara na dan emisija produkata sagorevanja nije značajna kada je u pitanju predmetni Projekat.

Toplotna energija

Toplotna energija je potrebna za zagrevanje objekta za smeštaj radnika kontejnerskog tipa, a to će se ostvariti termoakumulacionom peći snage 3 KW.

Industrijska i pitka voda

Voda potrebna za potrebe površinskog kopa je:

-industrijska voda za otprašivanje na drobilničnom postrojenju i prskanje puteva u količini od 50 l/min,

-pijaća voda i voda za sanitarne potrebe u količini od 50 l/ po zaposlenom. Snabdevanje vodom obezbeđuje se iz lokalnih kaptaža polaganjem cevovoda od istih do rudničkog dvorišta. Vodovod ima dovoljan kapacitet i za rudnik.

Ostalo

Ulje, mazivo, ležajevi, zaptivke 0,1 EUR/t gotovog proizvoda

3.3. Zbirni normativi materijala

Zbirni pregled normiranog materijala u procesu proizvodnje po toni krečnjaka, prema projektovanoj tehnologiji, dat je u sledećoj tablici:

Tablica: Zbirni pregled normativa materijala i energije

Materijal

Tabela 13. Zbirni pregled normativa materijala i energije

Redni broj	Materijali	Jed. mere	Količina
1	Bušaće krune	kom/m ³	0,0020
2	Bušaće šipke	kom/m ³	0,0012
3	Spojnice	kom/m ³	0,00030
4	Eksplodiv(Amonex- 1)	kg/m ³	0,37
5	Gume za kamione	kom/m ³	0,000021
6	Gume za utovarač	kom/m ³	0,0000017
7	Ulje i mazivo	kg/m ³	0,0428
8	Čelik(obloge drobilica)	kg/m ³	0,012
10	Gumene trake	m/m ³	0,0002

Energija

Redni broj	Vrsta	Jed.mere	Količina
1	Nafta	l	0,535
2	Električna energija	kWh	3,0

Tabela 14. Industrijska i pijaća voda

Redni broj	Mesto utroška	Jed.mere	Količina
1	Orošavanje-droblično postrojenje	l	6,5
2	Polivanje puteva i platoa	l	1,5
3		l	1,1

3.4. Pregledni spisak opreme

Za eksploataciju i primarnu pripremu dijabaza i otkopavanje otkrivke koristiće se sledeća

oprema:

- Hidraulični bager klase CAT 330B
- Buldozer klase CAT D8K Utovama lopata klase CAT 962G
- Bušilica BOHLER TC118
- Kamioni klase CAT D300E
- Pokretno drobilno postrojenje

3.5. Zbirni pregled radne snage

3.5.1. Organizacija rada i radna snaga

Rad na proizvodnji na površinskom kopu će se odvijati šest dana nedeljno. Rad se sastoji iz dve tehnološke celine: eksploatacije i drobljenja i klasiranja. Prostorno ove celine su u neposrednoj blizini što omogućava neposrednu komunikaciju u svim fazama rada. Odgovoran za rad i bezbednost na površinskom kopu je tehnički rukovodilac. U smenama odgovoran za organizaciju rada je poslovođa smene, a za servisiranje i popravku poslovođa održavanja koji radi samo u prvoj smeni. Radnici zaposleni na drobilnom postrojenju su po struci - bravari i električari.

Zbirni pregled radne snage sa neophodnim kvalifikacijama dat je u sledećoj tablici:

Tabela 15. Tabela br.16.

Redni broj	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj zaposlenih
1	Tehnički rukovodilac	VSS	1
2	Smenski poslovođa	SSS	1
3	Bušač-palioc	KV	2
4	Pomoćnik bušača	PK	1
5	Rukovalac buldožera	KV	1
6	Rukovalac utovarača	KV	2
7	Vozač kamiona	KV	2
8	Bravar	KV	1
9	Električar	KV	1
10	Mehaničar	KV	2
11	Ranik na drobilnom postrojenju	KV	1
12	Pomoćni radnici	PK	2
13	Stražari	NK	4
Svega			21

3.6. Prikaz vrste i količine sirovina, asortimana gotovih proizvoda i dr.

3.6.1. Kvalitet sirovine

U tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza pod pojmom sirovina podrazumeva se korisna mineralna sirovina u ležištu. U slučaju ležišta "Lisina", sirovina su neobnovljivi prirodni geološki resursi -dijabazi.

Tehnička svojstva dijabaza kao sirovine za tehničko-građevinski kamen utvrđena su na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja u skladu sa Pravilnikom o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima (Sl. list SFRJ br. 53/79):

Srednja vrednost fizičko-mehaničkih svojstava dijabaza kao sirovine za tehničko-građevinski kamen :

Dijabaz se može upotrebiti, na osnovu srednjih vrednosti fizičko-mehaničkih svojstava, za proizvodnju nefrakcionisane i frakcionisane kamene sitneži za izradu:

- Donjih nosećih mehanički stabilizovanih (tamponskih) slojeva kolovoznih konstrukcija (SRPS U.E9.020),

- Donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku (SRPS U.E9.028),
- Gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku na putevima svih grupa saobraćajnog opterećenja (SRPS U.E9.021),
- Kolovoznih zastora (habajućih slojeva) od asfalt betona po vrućem postupku na putevima svih grupa saobraćajnog opterećenja (SRPS U.E4.014),
- Gornjih i donjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča (SRPS U.E3.020),
- Nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija stabilizovanih cementom (SRPS U.E9.024),
- Cement betona (masivnog, armiranog i prednapregnutog) koji mogu biti izloženi habanju i eroziji (SRPS B.B2.009),
- Lomljenog kamena za najširu moguću primenu u niskogradnji i visokogradnji, hidrotehničkog građevinskog kamena za izradu svih vrsta hidrotehničkih objekata, gabiona i fašina.

Tabela 16. Hemijski sastav dijabaza, srednja vrednost:

Oznaka probe	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	TiO ₂ %	MnO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	SO ₂ %	G.Ž. %
Srednja vrednost	47,19	9,75	16,15	11,64	6,84	-	0,13	2,82	0,12	-	3,86

Hemijskim ispitivanjima nije konstatovano prisustvo sulfata i sulfida.

Poređenjem dobijenih rezultata hemijskih analiza dijabaza sa zahtevima kvaliteta sirovine proizvođača mineralne vune, konstatovano je da dijabazi predstavljaju upotrebljivu sirovinu za petrugiju:

Tabela 17. Kvalitet

	Srednja vrednost ležišta „Lisina“	Zahtev proizvođača
SiO ₂	47,19	40-45%
Al ₂ O ₃	16,15	15-20%
Fe ₂ O ₃	9,75	ispod 10%
Na ₂ O+K ₂ O	4,4	1-4%
MnO	0,13	0,1-0,5%
S	trag	ispod 1%

Prema projektovanoj završnoj konstrukciji površinskog kopa izvršen je proračun eksploatacionih količina otkrivke i dijabaza. Proračun je izvršen po dve metode, metodom izolacija debljine i metodom paralelnih preseka kao kontrolnom metodom.

Rezultati proračuna kubature otkrivke i dijabaza metodom paralelnih preseka prikazani su u narednoj tablici:

Tabela 18. Mase zahvaćene kopom

Zahvaćene mase dijabaza (m ³)	Zahvaćene mase jalovine (m ³)	Ukupno(dijabaz + jalovina) (m ³)
1.500.094	268.710	1.768.804

b) Proizvodi

Komercijalni proizvodi

Postrojenja za drobljenje i separisanje koncipirano je tako da se mogu dobijati proizvodi u zavisnosti od potražnje. Mogućnost proizvodnje u postrojenju daje se u tablici:

Tabela 19. Učešće granulacije u godišnjoj proizvodnji

Proizvod	Količina (m ³ /god.)
0-50	5000 - 25000
0-150	80000-100000
0-15	0-10000
0-30	0- 15000
30-60	0- 40000
16-22	11000
12- 16	7500
8-12	do 12000
4-8	do 6 000
0-4	20000-45000
150-300 (lomljen kamen)	po potrebi

c) Eksploatacioni vek

U ležištu dijabaza „Lisina“ rudno telo praktično izdanjuje na čitavoj površini. Jalovina se javlja samo kao humisni pokrivač i kao razdrobljeni dijabaz. Ukupna jalovina obuhvata i deo kamene mase koja je namenjena stvaranju najpovoljnije geometrije površinskih kopova, u cilju postizanja optimalnog zahvata raspoloživih rezervi i održavanja pogonske sigurnosti i stabilnosti kopa u celini, i dela kamene mase koja će se otkopati izradom platoa za smeštaj postrojenja za drobljenje i klasiranje, upravnog i pomoćnih objekata.

Procenjena količina jalovine koja će biti zahvaćena eksploatacijom je:

$$Q_g = 268.710 \text{ m}^3 \text{ č.m.}^*$$

*Čvrste mase;

Srednji koeficijent otkrivke dobiće se iz odnosa zahvaćene jalovine uvećane za eksploatacione gubitke i zahvaćenih rezervi dijabaza (u konturi novo projektovanog površinskog kopa) i iznosi:

$$K_r = (268.710 + 1.500.094 \cdot 0.03) / 1.500.094 = 0.20 \text{ m}^3 / \text{m}^3 ;$$

* Eksploatacioni gubici obično iznose 3+5 %.

Količine jalovine koja će se otkopati na godišnjem nivou dobijene su iz srednjeg koeficijenta otkrivke. Shodno tome, pored 100.000 m dijabaza otkopaće se i 20.000 m³ jalovine, pa će kapacitet površinskog kopa „Lisina“ biti:

$100.000 + 20.000 = 120.000 \text{ m}^3 \text{ č.m./ god.}$ Tako će vek površinskog kopa (ukoliko se dinamički bude održavao puni projektovani kapacitet)

biti:

$$T = 1.768.804 / 120.000 = 14.74 \text{ godine} = 15 \text{ godina}$$

3.7. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija po tehnološkim celinama

1. Otpadna ulja

Na osnovu dnevne proizvodnje i normativa potrošnje ulja dobijena je dnevna količina otpadnog ulja:

$$75000 \cdot 0,0428 / 200 = 16.05 \text{ kg/dan}$$

2. Sanitarne i fekalne vode

Količina sanitarne i fekalne vode može se odrediti iz potrošnje po uslovnom radniku i ona iznosi:

$$Q = 50 \cdot N, \text{ l/dan}$$

gde je:

Q - količina ispuštene vode l/rad.

N - broj uslovnih radika

Pa je: $Q = 50 \cdot 21 = 1050 \text{ l/dan}$

3. Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju gasoviti polutanti kao što su ugljenmonoksid SO , ugljendioksid SO_2 , azotnioksidi NO_x , sumpordioksid SO_2 , VOC_s , aldehidi i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Dizel motori primenjenih mašina imaju prosečnu potrošnju goriva od $q = 0,18 \text{ kg/kWh}$. Minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva je $V = 11,21 \text{ m}^3/\text{kg}$. Koeficijent viška vazduha za sagorevanje je $\phi = 1,1$. Ukupna količina gasova iz mašine je $V_f = 2,22 \text{ m}^3/\text{kWh}$, odnosno, svedeno na svaku mašinu, $V_f = 0,00062 \text{ m}^3/\text{kWs}$.

Sastav izduvnih gasova i njihove ukupne emisije (m^3/s) u atmosferu iz primenjene dizel mehanizacije dat je u narednoj tablici.

Tabela 20. Sekundne emisije gasova pri radu dizel opreme

N	Operacija Tip	Snaga kw	Količina izduvnih gasova m^3/s	Ukupne emisije pri		sadržaju u izduvnom gasu		
				CO_2 10%	CO 0,12%	NO_x 0,04%	SO_2 0,04%	Aldehidi 0,002%
11	Kompresor	186	0,1153	0,01153	0,0138	0,0046	0,0046	0,00023
22	Bager	165	0,1023	0,01023	0,0123	0,0041	0,0041	0,00020
34	Utovarač	205	0,0577	0,00577	0,0069	0,0023	0,0023	0,00010
	Ukupno	556	0,2753	0,02753	0,0330	0,0110	0,0110	0,00053

S obzirom na to da će dizel oprema raditi u jednoj smeni sa preraspodelom na 10 h/dan, sa koeficijentom efektivnosti od 0,7 to se mogu očekivati dnevne emisije gasova kao u tablici.

Tabela 21. Dnevne emisije gasova na površinskom kopu „Lisina“

Ugljendioksid	693,756 m^3/dan
Ugljen monoksid	831,60 m^3/dan
Azotovi oksidi	277,20 m^3/dan
Sumpordioksid	277,20 m^3/dan
Aldehidi	13,356 m^3/dan

Imajući u vidu da se radi o malim emisijama, zagađenja zone uticaja su lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar otkopanog prostora (u radnoj okolini).

4. Gasovi kao produkti miniranja

Pri miniranju na površinskom kopu „Lisina“ za miniranje će se uglavnom koristiti eksplozivni tipa Detoneks. Sastav i količina produkata miniranja po kilogramu upotrebljenog eksploziva prikazani su u tablici.

Tabela 22. Sastav i količina otrovnih gasova po kg eksploziva

Vrsta eksploziva	Količina gasova (l/kg) i u % otrovnih gasova				
	Ukupno l	CO		NO_2	
		l/kg	%	l/kg	%
Detonex	955	21,01	2,20	2,29	0,24

Na osnovu godišnje proizvodnje, miniranjem samo u toku osam meseci i dinamikom od dva miniranja u toku meseca maksimalna ukupna količina gasova pri normativu eksploziva

od $0,379 \text{ kg/m}^3$ je:

$$955 \cdot 0,37 \cdot 75000 / (8 \cdot 2) = 1.656.328,13 \text{ m}^3 / \text{po miniranju}$$

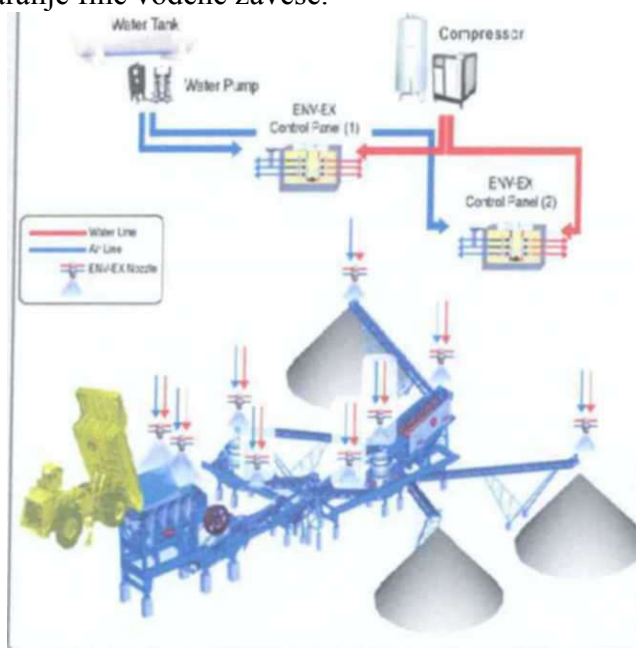
3.8. Tehnologija tretiranja svih otpadnih materija

U toku eksploatacije predmetnog projekta postojaće:

- 1.mineralna prašina,
- 2.taloženje produkata sagorevanja goriva na manipulativnim i saobraćajnim površinama, curenje i raznošenje goriva, ulja i maziva,
- 3.atmosferske padavine sa platoa, saobraćajnih i manipulativnih površina,
- 4.sanitarno-fekalne otpadne vode,
- 5.komunalni otpad,
- 6.opasan otpad (rabljena ulja, masne kope, zauljeni filteri, sorbent kojim se prikupljaju eventualno prosuta ulja).

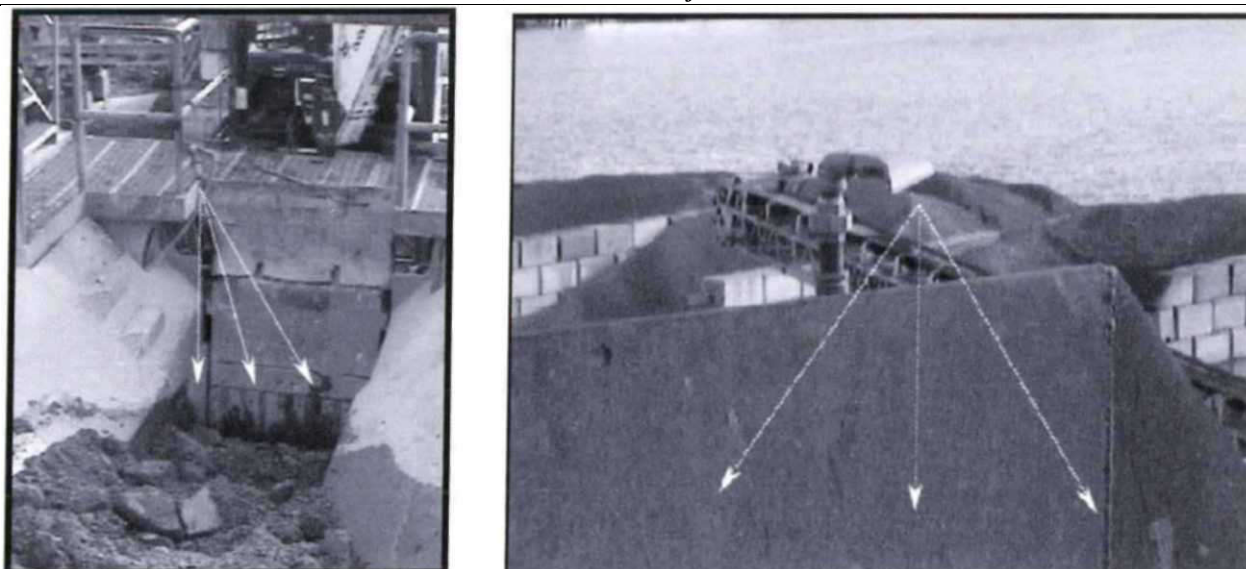
U tehnološkom procesu eksploatacije i prerade krečnjaka cirkuliše lomljeni kamen g.g.k.500 mm i izdrobljeni kamen koji se mehaničkim operacijama drobljenja i separiranja usitnjava do zahtevanog granulometrijskog sastava, bez prisustva vode ili bilo kakvog drugog fluida.

Kao otpadna materija u tehnološkom procesu javljaju se čvrste čestice najsitnije mineralne prašine koje se, kada su u pitanju drobilno postrojenje, otvorene deponije frakcija kamena, transportne i manipulativne površine, obaraju vodom pomoću sistema sa mlaznicama za raspršivanje vode i stvaranje fine vodene zavese.

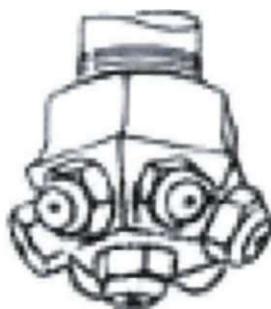


Slika 37. Sistem za suspenziju prašine

Tehnička voda za **snabdevanje**, uređaja za totalnu suspenziju emisije prašine na svim mestima gde je prisutna emisija prašine u slobodnom prostoru ne pojavljuje se kao otpadna voda jer se suspenzija prašine vrši mikronskim kapljicama vode. Naime, na mlaznicama se ultrazvučno razbijaju molekuli vode uz pomoć kompresora do nivoa mikronskih kapljica (manje od 5 mikrona) koje vezuju lebdeće čestice prašine i obaraju ih na tlo. Mikronske kapljice vode (magla) ne kvase materijal, a potrošnja vode je samo 1-2 litra po toni izdrobljenog materijala.



Slika 38. Tehnološko rešenje uređaja za obaranje prašine prskalicama sa vodenom maglom



Slika 39. Konstrukcione karakteristike uređaja za obaranje prašine prskalicama sa vodenom maglom

Kao pogonska energija za pogon mašina i uređaja u tehnološkoj liniji koristi se isključivo električna energija.

Jalovine obzirom na karakteristike ležišta i na to da će se ista plasirati kao komercijalni proizvod za nasipanje nekategorisanih puteva, na površinskom kopu „Lisina“ i na predmetnoj lokaciji, u pravom smislu te reči neće biti..

Jedine potencijalno štetne materije u predmetnoj tehnologiji javljaju se kod doziranja sirovine i izuzimanja gotovog proizvoda, u vidu pogonskog goriva (dizel gorivo D-2) za pogon SUS motora transportnih sredstava i utovarača, kao i tečna i čvrsta maziva za podmazivanje rotirajućih delova mašina i uređaja na postrojenju i tečna maziva i hidraulična ulja na prenosnicima snage kod bagera.

Kad je u pitanju pogonsko gorivo, nema skladištenja u granicama rudnika, isto se obezbeđuju na najbližoj stanici za snabdevanje pogonskim gorivom u Ražani (8 km udaljena od

površinskog kopa).

Čvrsta i tečna ulja i maziva se skladište u zatvorenom skladištu u posebnoj prostoriji (magacin ulja i maziva) u originalnoj ambalaži na propisan način.

Sanitarno-fekalne vode se odvođe u vodonepropusnu septičku jamu. Pražnjenje se vrši od strane nadležnog JKP.

Čvrsti otpad koji potiče od boravka zaposlenih organizovano se sakuplja u za to određeni pokriveni metalni kontejner. Odvoženje kontejnera na komunalnu deponiju i njegovo pražnjenje vrši nadležno JKP iz Kosjerića.

Istrošeni rezervni delovi se organizovano i selektivno sakupljaju na mesta koje odredi Tehnički rukovodilac i odvoze i predaju organizaciji za promet sekundarnim sirovinama.

Rabljena ulja, masne krpe, zauljeni filteri, sorbent kojim se prikupljaju eventualno prosuta ulja (jednom rečju opasan otpad) se prikupljaju u odgovarajuću ambalažu i eko kontejnere. Nosioc projekta mora jasno definisati mesto za odlaganje. O njima se vodi evidencija o količinama i one se bezbedno skladište do konačne dispozicije, odnosno implementacije predloženog Zakona o otpadu. Zbog važnosti ove materije izgled eko kontejnera i ekološkog skladišta dat je na sledećim slikama.



Slika 40. Izgled eko kontejnera za zauljene krpe, zauljeni sorbent i dr (a) Izgled ekološkog skladišta za opasan otpad (b)

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

4.1. Alternativna lokacija ili trasa

Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati prema zakonskim i tehničkim zahtevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na Ijudske aglomeracije, saobraćajne tokove, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se otvaraju, grade tamo gde je mineralna sirovina orudnjena i ne mogu se izmestiti, prostorno oblikovati ili organizovati.

Prema tome, bitno ograničenje je unapred i definitivno određena lokacija ležišta mineralnih sirovina, koja je determinisana geološkim uslovima nastanka ležišta dijabaza. Lokacija površinskog kopa "Lisina" i rudarskih i pratećih objekata je na taj način fiksirana. Alternativna rešenja, kada je u pitanju lokacija postoje, ali isključivo u domenu ograničenja predmetne lokacije. Potrebno je naglasiti da ce se na bazi overenih geoloških rezervi ležišta dijabaza, odvijati rudarski radovi na dobijanju korisne mineralne sirovine, u granicama eksploatacionog polja površinskog kopa „Lisina“. Lokacija površinskog kopa „Lisina“ je na taj način fiksirana. Ovo znači da alternative postoje, ali u domenu usvojene tehnologije eksploatacije kao i kontura (ograničenja) predmetne lokacije, ali ne i u pogledu same lokacije.

Nosioc projekta nije razmatrao ni mogućnost izgradnje alternativne trase pristupnog puta, jer do samog ležišta „Lisina“ dolazi dobar makadamski put u dužini od 3 km. Ovaj put se nadovezuje na asfaltni put Valjevo - Kosjerić - Požega. Takođe ovaj deo terena je vezan za prugu Valjevo - Bar sa ranžirnom stanicom Samari u samom selu Drenovci. Transport dijabaza vršiće se kamionima.

4.2. Alternativni tehnološki postupak

Alternative tehnološkom postupku eksploatacije postoje. Međutim, u konkretnom slučaju je i taj izbor sužen, jer se na bazi opreme koju već poseduje nosilac projekta opredelio za diskontinualnu tehnologiju otkopavanja mineralne sirovine i otkrivke. Kada je u pitanju otkopavanje moguće alternative su u izboru vrste eksploziva i tehnike i šeme miniranja. Navedene alternative detaljno će biti obrađene u Glavnom rudarskom projektu.

Izbor mašina i uređaja obzirom na zahtevani asortiman i kapacitet je optimalan. Za pogon dizel motora nije postojalo alternativno pogonsko gorivo. Nije bilo alternativa kod izbora sirovine koja je determinisana geologijom.

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 drobilicnom 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.

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

Odabrana oprema, na eksploataciji dijabaza, 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 „Lisina“ 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.

Istražni radovi su izvedeni u svemu saglasno "Projektu detaljnih geoloških istraživanja dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena na lokalnosti Lisina" s. Drenovci kod Kosjerića, a po osnovu odobrenja za izvođenje geoloških istraživanja.

Osnovna koncepcija geoloških istraživanja po navedenom projektu definisana je projektnim zadatkom, a usko je povezana sa potrebama razvoja i orijentacije preduzeća "Trijas" da obezbedi sopstvenu sirovinsku bazu.

Teren na kome je ležište je padina brda nagnuta, 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 koja predstavlja potok.

Obzirom da će budući kop biti brdskog tipa (ležište je na padini brda koja se spušta ka potoku), ovaj vodotok neće uticati na plavljenje budućeg kopa, već će u podnožju ležišta predstavljati praktično kolektor površinskih voda.

4.5. Vrsta i izbor materijala

Za dobijanje finalnog proizvoda, različitih frakcija dijabaza, 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 – dijabaz.

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

Tabela 23. Brzina detonacije eksploziva

V_u	Brzina prostiranja uzdužnih elastičnih talasa	m/s	5.11/64
γ	Zapreminska težina krečnjaka	kg/dm ³	2830
k	Koeficijent refleksije, usvojeno		0,60
Δ	Gustinaeksplozivnog punjenja, katalog proizvođača	kg/dm ³	1,40
D	Brzina detonacije eksploziva $D=V_u \cdot \gamma \cdot k / \Delta$	m/s	4.320.00

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

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

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

Usvaja se za prečnik patrone eksploziva 60 mm i pentolitski pojačnik PP – 300. Detonirajući štapin je eksplozivno 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 24. 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	°K	2.509	2.740
Pentolitski pojačnik (min)	g	300	
Osnovne komponente ovih eksploziva su amonijumnitarat i natrijumnitrat sa dodatkom metalnog praha i vode. Spadaju u grupu vodoplastičnih „Slurry“ eksploziva.			

Odabrana oprema, vrsta i izbor materijala na eksploataciji po kapacitetu odgovara kapacitetu površinskog kopa. Drugim rečima za kapacitete ležišta, kao što je kapacitet površinskog kopa „Lisina“, i za čvrstoću mineralne sirovine kakvu ima, nema alternative u izboru tehnologije dobijanja dijabaza 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 12,7 godina.

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

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

4.7. Kontrola zagađenja

Svaki zahvat u prirodi, pa tako i eksploatacija dijabaza 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 vršiče se na osnovu Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvalitetavazduha („Sl. glasnik RS” br. 11/10 i 75/10);

-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, 48/12 I 1/2016),;

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

Ispitivanja kvaliteta zemljišta na kopu i poljoprivrednog zemljišta prema prvom naseljenom mestu: prema indikatorima fizičko-hemijskih parametara (teški metali, mineralna ulja) u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS” br. 88/10), a za poljoprivredno zemljište na osnovu Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS”, br 23/94);

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

Na budućem površinskom kopu se moraju periodično kontrolisati: emisija i imisija prašine, buka i dr. Uticaji tehničkih operacija i opreme na okolinu na budućem površinskom kopu „Pašin Kamen“ 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 dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ 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 koje se javljaju pri radu projekta

Sve potencijalne otpadne materije koje zagađuju životnu sredinu u rudarskom kompleksu analizirani su kroz kategorije definisane integralnim katastrom zagađivača.

Značajno potencijalno zagađenje vazduha životne sredine čine suspendovane čestice (mineralna prašina), koje se u vazдушnu sredinu kopa izdvajaju u svim fazama rada pri površinskoj eksploataciji krečnjaka. Radi se o fino usitnjenoj mineralnoj sirovini, usled prirode tehnološkog procesa dobijanja mineralne sirovine - krečnjaka, koja u određenom momentu i pod određenim uslovima može preći u lebdeće stanje i na taj način ugroziti u prvom redu radnu sredinu, a zatim i životnu sredinu. Ovaj oblik otpadnih materija podleže posebnom tretmanu u smislu sprečavanja stvaranja mineralne prašine i kontakta sa zaposlenim radnicima primenom sredstava kolektivne i lične zaštite. Redovna i pravovremena primena postupaka i mera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem prskanja, uz korišćenje raspoloživih tehničkih mogućnosti, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju gasoviti polutanti kao sto su ugljenmonoksid SO, ugljendioksid SO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOC_s, aldehidi i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja zone uticaja su lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar otkopanog prostora (u radnoj

okolini).

Prema hidrološkoj analizi, zaštita radne konture površinskog kopa vrši se samo na vodu koja se izlučuje posle padavina direktno u radno područje, dok dotoka sa okolnog slivnog područja neće biti usled konfiguracije terena ispred fronta napredovanja radova.

Tečne otpadne materije se javljaju i u obliku upotrebljenog mašinskog ulja i maziva. Iste se menjaju i skladište u krugu rudničkog dvorišta, na posebnom mestu predviđenom za to.

Kao primarne čvrste otpadne materije javljaju se sve one komponente koje nisu korisne u procesu prerade dijabaza. To je, u slučaju P. K. „Lisina“ otkrivka. Površina terena zahvaćenog konturom površinskog kopa „Lisina“ je obrasla sitnim rastinjem i travom i nema potrebe za posebnim aktivnostima na njihovom uklanjanju. Humusnog pokrivača praktično da i nema i otkopava se zajedno sa drugim materijalima koji predstavljaju otkrivku.

Otkrivka će se otkopavati zajedno sa alterisanim dijabazom, izdvajati na rešetki ispred primarne drobilice zbog čega neće biti jalovišta, jer se izdvojena otkrivka sa komadima dijabaza prodaje za tampone. Veštački morfološki oblik, kaskadni zasek, koji će nastati nakon završetka eksploatacije biće predmet rekultivacije- tehničke i biološke. Tehnička rekultivacija će obuhvatati ravnjanje terena i njegovu pripremu za kvalitetnu biološku rekultivaciju sađenjem šumskih i travnatih zasada, nakon izvršenih detaljnih pedoloških ispitivanja novoformiranog pokrivača.

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 dijabaza na površinskom kopu „Lisina,, 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 dovesti do hemijskog akcidenta sa značajnim i trajnim posledicama po životnu sredinu. Merama postupanja u slučaju akcidenta, koje će biti propisane ovom studijom, i uslovima nadležnog odeljenja protivpožarne policije, definišaće se način postupanja u slučaju požara i manjih akcidentnih situacija.

4.11. Način dekomisije, regeneracijelokacije i dalje upotrebe

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 dijabaza, uopšte se ne radi o zemljištima, već o geološkim tvorevinama, gde uslove za izvođenje rekultivacije karakteriše podloga (dijabaz), koja po završetku eksploatacije ostaje na površini.

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

*autorekultivaciju- spontana, ili samorekultivacija;

*polurekultivacija, ili semirekultivacija, podrazumeva izvesno učešće čoveka u procesu obnavljanja;

*eurekultivaciju - potpuna ili integralna rekultivacija (tehnička, agrotehnička i biološka faza)

Projekat rekultivacije ovog površinskog kopa definisan je integralnim izvođenjem eurekultivacije sa svim fazama. Tehnička i agrotehnička rekultivacija su pripremne faze za izvođenje biološke eurekultivacije.

Tehničko oblikovanje prostora podrazumeva dodatne radove na formiranju geometrijske forme za biološku rekultivaciju, a isto se poklapa sa aktivnostima na formiranju završne kosine, odnosno geometrijskog oblika površinskog kopa, i predstavlja ublažavanje završne kosine nabačajem kamenog agregata (sitneži) i jalovine sa unutrašnjih odlagališta, nanošenjem u adekvatnom sloju po celoj površini završnih etažnih ravni i dna površinskog kopa, tehnologijom, mašinama i opremom koja se primenjuje pri eksploataciji dijabaza.

Pomenuti zahtevi su obezbeđeni samim završetkom radova na eksploataciji dijabaza 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 sam kop i pojas oko površinskog kopa.

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

Kao najefikasnija i optimalna mera biološke rekultivacije predlaže se:

*prostor površinskog kopa rekultivisaće se kombinovanim postupkom eurekultivacije i autorekultivacije;

*tehnička faza rekultivacionih radova sprovedeće se u potpunosti prema projektovanim rešenjima završnog izgleda površinskog kopa koja će biti priložena u Glavnom rudarskom projektu. Biološka faza rekultivacionih radova obuhvata podizanje žbunastog i šumskog zasađa slobodne forme i setvu mešavine više vrsta trava uz prioritarno korišćenje autohtonih biljnih vrsta.

Može se zaključiti da je ovako postavljeni model rekultivacije prostora površinskog kopa 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;

- osmisлити i одreditи rešenja za namenu i izgled prostora;
- da se predvidи, obnavljanje biljnog sveta;
- radovima na rekultivaciji i uređenju prostora učiniti da se ovaj prostor oplemeni, kako bi privlačio pažnju lokalnog stanovništva, kao i iz manjih mesta u bližoj okolini.

4.11.3. Konceptija rekultivacije

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

Kamenita tla-kamenjar (litosol) sastavljena su od raspadnutog materijala, koji se nije pokretao sa mesta postanka. Dubina im nije veća od 20-tak cm, a zatim prelaze u komadastu ili u slabo raspadnutu stenu. Po razvijenosti su vrlo bliski matičnoj steni. Zbog toga od vrste stene zavisi mogućnost ukorenjivanja biljaka. Kod ležišta „Lisina“ radi se o relativno maloj površini, na kojoj će nakon završetka eksploatacije uslediti rekultivacija. Ukupna površina oko 60 % se može rekultivisati sadnjem drveća i setvom trava.

Tehnička rekultivacija -Eksploatacijom dijabaza 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 sastojace 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.

Na isplaniranim površinama sa humusnim spojem, izvršiće se sejanje semenom smeše trava za podizanje veštačkih livada, u količini od 45 kg/ha. Nega travnih površina se sastoji u podsejavanju i ojačavanju površina na kojima se trava nije primila ili je slaba. Pojasevima zasada veštačkih livada nije potrebna nikakva nega, a nakon 8 godina veštački zasad se sam obnavlja. Prilikom analize i rešavanja problema oblikovanja prostora degradiranog eksploatacijom dijabaza 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 zatravlјivanje;
- *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 omogućiti 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 dijabaza 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. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

Osnovu za svako istraživanje problematike zaštite životne sredine na određenom prostoru mora predstavljati detaljna analiza postojećeg stanja. Samo detaljno poznavanje postojećeg stanja može poslužiti kao osnova na koju se mogu realno preslikavati svi budući odnosi i doneti ispravni zaključci u pogledu negativnih posledica i potrebnih mera zaštite. Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe ovog studijskog istraživanja definisane su na osnovu uvida u postojeća planska dokumenta, u ranijem periodu urađenu Prethodnu analizu uticaja na životnu sredinu eksploatacije i prerade dijabaza u okviru posmatranog područja, projektnu dokumentaciju kao i direktnim uvidom u stanja na terenu.

Istraživanje i vrednovanje postojećeg stanja urađeno je uz poštovanje hijerarhije osnovnih odnosa, polazeći od najšire analize postojećih ekoloških potencijala pa do pojedinih pokazatelja koji oslikavaju postojeće odnose.

Da bi postojeće stanje bilo definisano na zadovoljavajući način i da bi se stvorila realna osnova za istraživanje mogućih uticaja, kao posledice buduće eksploatacije i prerade dijabaza u ležištu „Lisina“, u okviru postojećeg stanja prezentirani su i relevantni podaci koji se odnose na postojeće morfološke, hidrološke, hidrografske i meteorološke podatke.

Kao karakteristika postojećeg stanja koja je merodavna za valorizaciju mogućih negativnih uticaja analizirane su karakteristike naseljenosti prostora kao osnova za valorizaciju uticaja na ljude, osnovne karakteristike flore i faune, kao osnova za valorizaciju uticaja na biljke i životinje, prirodnog ambijenta i prirodnog i kulturnog nasleđa.

Na osnovu svih analiza stvorena je mogućnost za globalnu ocenu postojećeg stanja životne sredine, tendencije mogućih promena bez eksploatacije mineralne sirovine, kao i mogućih negativnih uticaja izazvanih eksploatacijom i preradom dijabaza u ležištu „Lisina“.

Ove ocene predstavljaju i osnovu daljih istraživanja na kvantifikaciji mogućih uticaja i definisanju potrebnih mera zaštite pri čemu uvek treba imati u vidu da se radi o specifičnom objektu čiji se uticaji kroz određeni vremenski period mogu i povećavati ukoliko se izvrši doistraživanje ležišta i nastavi sa eksploatacijom dijabaza.

5.1. Stanje voda, kako površinske , tako i podzemne

Analizirano područje pripada slivu reke Skrapež. Kada je reč o površinskim vodama u okviru granica istražnog prostora „Lisina“ ovo područje ima slabo razvijenu hidrografsku mrežu. Što se tiče hidrogeoloških karakteristika analiziranog prostora, može se reći da su jednostavnih hidrogeoloških odnosa. Na području samog ležišta ne postoje stalni vodotokovi. Oko 1200 m istočno od ležišta protiče Ražanska reka, leva pritoka reke Skrapež. Južno i jugoistočno su kaptirana dva izvora slabe izdašnosti ispod 0,1 l/s.

Složena geološka građa ovog područja i tektonika uslovile su i složene hidrološke karakteristike šireg područja analiziranog prostora. U odnosu na hidrogeološku funkciju u sklopu terena mogu se izdvojiti sledeći tipovi izdani:

- **Zbijeni tip** izdani razvijen je u okviru aluvijalnih naslaga i u okviru sedimenata neogene starosti izvan granica istražnog prostora.

- **Pukotinski tip** izdani razvijen je u zonama raspadanja slabo-vodopropusnih i vodonepropusnih stena, paleozojskih škriljaca, serpentinita, peridotita, stena dijabaz-rožnačke formacije i laporaca kredne starosti i zauzima najveće prostranstvo na ovom području. Formiran je u zonama površinskog raspadanja i tektonski poremećenim delovima. Na kontaktu zone raspadanja i vodonepropusnih stenskih masa javljaju se brojni izvori male izdašnosti. Dobar deo ovih izvora u višim zonama kaptiran je za vodosnabdevanje zaseoka ili individualnih domaćinstava.

- **Karstni tip** izdani je zastupljen u okviru hidrogeoloških kolektora koji su izgrađeni

od karstifikovanih stenskih masa kredne i trijaskne starosti koje se nalaze izvan granica analiziranog prostora.

Podzemne vode nisu prisutne kako u ležištu tako i u bližoj i daljoj okolini. Bušenjem u ležištu nisu konstantovane podzemne vode. Na osnovu utvrđenih vrednosti pukotinske poroznosti, dijabazi na ležištu „Lisina“ pripadaju grupama stena sa malom do srednjom pukotinskom poroznošću ($n < 2\%$).

Vodopropusnost dijabaza određivana je preko koeficijenta filtracije (koeficijent vodopropusnosti K) na sličan način kao i pukotinska poroznost.

Koeficijent vodopropusnosti dijabaza, odnosno gabro-dijabaznih varijeteta na širem području ležišta nalazi se u granicama:

$$K = 4,02 \times 10^{-5} \text{ m/s} - 1,65 \times 10^{-4} \text{ m/s}.$$

Srednja vrednost koeficijenta vodopropusnosti (koeficijenta filtracije) dijabaza je:

$$K_s = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Na osnovu srednje vrednosti koeficijenta vodopropusnosti, odnosno koeficijenta filtracije ($K = 1,09 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) dijabazi, šire posmatrano gabro-dijabazna asocijacija bazičnih magmata pripada stenama sa velikom vodopropusnošću ($K > 1,0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$).

Površinske vode koje se infiltriraju u gabro-dijabazni masiv, duž pukotinskih zona i rasednih zona dreniraju se gravitaciono i ne zadržavaju se u bazičnim stenama koje izgrađuju masiv na području Lisina - Samari - Bukovi.

Kvalitet vode Ražanske reke se ne osmatra, pa tako nema podataka o stanju ovog vodotoka. Na području opštine Kosjerić sva dosadašnja merenja kvaliteta površinskih voda odnosila su se na reku Skrapež i to za potrebe cementare Titan u Kosjeriću. Izvršena su fizičko-hemijska i bakteriološka ispitivanja vode reke Skrapež od strane Valjaonice bakra Sevojno i Zavoda za zaštitu zdravlja Užice, s tim što su uzorci uzeti na 6 mesta.

Na osnovu uzoraka, rezultati fizičko-hemijske analize za reku Skrapež, koja pripada drugoj kategoriji vodotoka, pre i posle prijema otpadnih voda ukazuje da su iznad MDK: amonijak, gvožđe, suspendovane materije, masti i ulja. Navedene materije pre svega potiču iz pogona cementare.

Rezultati bakteriološke analize za uzorke uzete pre i posle prijema otpadnih voda cementare ukazuju na pogoršanje kvaliteta voda reke Skrapež. Otpadne vode cementare utiču na pad kvaliteta voda reke Skrapež i neophodno je nastaviti sa praćenjem kvaliteta otpadnih voda cementare radi kontinuiranog nadzora nad uticajem otpadne vode na kvalitet vode recipijenta. U širem području predmetnog projekta jedino za reku Zapadnu Moravu se vrši sistematsko ispitivanje kvaliteta voda.

5.2. Stanje zemljišta

Teren je kamenit, obrastao šumom. Na samom prostoru planiranog površinskog kopa obradivog zemljišta nema. Prostor na kome je lociran površinski kop dijabaza „Lisina“, vodi se u katastru kao šumsko zemljište ukupne površine 2,9 hektara.

Sa stanovišta kvaliteta, zemljište pripada: šumsko zemljište (šuma 4.klase).

Međutim, činjenično stanje na terenu je drugačije, jer zemljište na lokaciji planiranog površinskog kopa je golet, kamenjar VII bonitetne klase, pa će se negativni uticaji eksploatacije dijabaza manifestovati na malom prostoru, jer površina eksploatacionog polja iznosi ukupno 2,9 hektar.

Rudarskim radovima degradiraće se ukupno oko 2,9 hektara goleti (prema posedovnom listu zemljište se vodi kao šuma 4.klase), dok će ostali nezahvaćeni deo, biti izložen uticaju angažovanja rudarske opreme uglavnom emitovanjem izduvnih gasova motora SUS i stvaranjem prašine od radnih organa rudarskih mašina i kretanjem motornih vozila.

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

5.3. Stanje vazduha

Merenja emisije zagađujućih materija iz vazduha u neposrednom okruženju predmetne lokacije namenjene za eksploataciju krečnjaka nisu nikada vršena. Uvidom na licu mesta konstatovano je zagađenje vazduha prašinom usled saobraćaja kao mobilnog izvora zagađenja i emisijom produkata sagorevanja goriva u motorima za pogon kamiona i automobila koji se kreću makadamskim putem. Vozila koja učestvuju u saobraćaju ovim putem emituju brojne polutante, posebno produkte potpunog i nepotpunog sagorevanja naftnih derivata (goriva i maziva) kao što su: CO, NO_x, H_x, C_y, SO₂, HCHO, čađ i dr. Kako se u konkretnom slučaju radi o saobraćajnici, za koju nije karakteristična visoka frekvencija saobraćaja, od istog se ne očekuje povećana koncentracija navedenih polutanata.

Aktivnosti na okolnim, inače neznatnim poljoprivrednim površinama, prilikom obavljanja poljoprivredne delatnosti, mogu biti izvor zagađivanja životne sredine usled nekontrolisane upotrebe sredstava za zaštitu bilja (pesticidi) i mineralnih đubriva. Ova vrsta zagađenja manifestuje se pri aplikaciji sredstava za zaštitu bilja, kao i zagađivanjem zemljišta i voda (površinskih i podzemnih) pri nekontrolisanoj upotrebi sredstava za zaštitu bilja i mineralnih đubriva. Navedeni uticaji mogu posebno biti izraženi u toku sušnih perioda u godini.

Zbog toga, sugeriše se merenje emisije zagađujućih materija pre početka rada projekta, da bi se nakon početka rada projekta mogli utvrditi uticaji predmetnog projekta u toku eksploatacije.

5.4. Buka, elektromagnetno zračenje, svetlosno zračenje, radijacija

Uvidom na licu mesta konstatovano je prisustvo buke koja potiče od rada poljoprivredne mehanizacije na okolnim oraničnim površinama i saobraćaja. Nivo buke je adekvatan vrsti vozila (teški teretni kamioni, traktori i putnički automobil) i njihovoj tehničkoj ispravnosti. Zbog toga se sugeriše merenje nivoa buke na predmetnoj lokaciji pre početka rada projekta, da bi se nakon početka rada projekta mogli utvrditi uticaji u toku eksploatacije predmetnog projekta na nivo buke u životnoj sredini.

5.5. Prisutnost objekata ili postrojenja, na ili u blizini lokacije, koji već izazivaju zagađenje životne sredine

Na samoj lokaciji nema izgrađenih bilo kakvih objekata, postrojenja niti infrastrukturnih objekata. Međutim, mora se uzeti u obzir činjenica da u blizini (na rastojanju ne većem od 200 metara) postoji istraženo ležište dijabaza "Mrčići" gde se priprema i planira eksploatacija dijabaza od strane preduzeća "Inter Kop" iz Šapca.

Generalno, eksploataciju dijabaza prati generisanje prašine koja ne sadrži u sebi nikakve otrovne agense. Ostali industrijski objekti šireg područja su na znatno većim rastojanjima tako da ne postoji sinergetski efekat niti izazivaju kumulativno zagađenje životne sredine.

5.6. Stanje flore i faune

Biljni i životinjski svet je karakterističan za brdsko planinske predele što znači da nema retkih biljnih i životinjskih vrsta kao ni retkih ptica. Od šumskih vrsta većinom su zastupljeni lišćari, hrast. Takođe uspevaju sve vrste povrća i žitarica. Kada je reč o šumskim životinjama nailazimo na zečeve, srndaće a od ptica na fazane. Od domaćih životinja većinom se gaje svinje, ovce i krupna stoka. U bližoj okolini nema zaštićenih rezervata za biljke i životinje.

5.7. Naseljenost lokacije (urbana, ruralna ili obodni deo)

Na predmetnoj lokaciji nema stambenih objekata, dok je šire područje eksploatacionog polja niskog stepena naseljenosti. Kako kao posledicu projektovane eksploatacije dijabaza ne treba očekivati posebno izražene uticaje na okolno stanovništvo, to se

može konstatovati da su uticaji ovog projekta u sasvim prihvatljivim granicama i da ne ugrožavaju okolno stanovništvo. Takođe, tendencija stepena naseljenosti neće biti takva da bi objekat ugrožavao moguće širenje naselja Drenovci i njegovih zaselaka.

Pored ovoga treba istaći i činjenicu da je manji deo stanovništva iz obližnjih zaselaka i susednih sela, između ostalog, svoju egzistenciju vezao ili će vezati za rudarsku delatnost.

5.8. Stepen izgrađenosti lokacije (odnos zelenih površina i već prisutnih objekata)

Građevine obuhvataju sve postojeće veštačke objekte na predmetnoj lokaciji. U konkretnom slučaju o ovim elementima se ne može govoriti jer nema izgrađenih objekata, a šira okolina je retko je izgrađena (najbliži građevinski objekti - vikendice su na udaljenosti 500 - 600 metara južno). Međutim, od radom stvorenih vrednosti prisutnih u okruženju predmetne lokacije, može se evidentirati još i lokalni makadamski put čijom trasom je obezbeđen pristup do površinskog kopa "Lisina".

5.9. Analiza klimatskih činilaca područja na kome se nalazi lokacija

Klima ovog područja je umereno kontinentalna. Teren pripada južnom pobrđu valjevskih planina, gde vladaju topla leta i hladne zime. Zbog visine snežnog pokrivača može se dogoditi ponekad da se radovi na eksploataciji moraju obustaviti na određeno vreme.

Pri klimatološkoj obradi moraju se koristiti prvenstveno podaci najbližih meteoroloških stanica, a to je Požega.

Prema podacima najbliže meteorološke stanice „Požega“ (n.v 311 m) za period 1974-1984. konstatovani su sledeći parametri:

- Srednja temperatura vazduha varira u granicama 8,6 - 10,0°C, sa srednjom višegodišnjom vrednošću od 9,2°C. Mesec sa najnižim srednjemesečnim temperaturama vazduha je svakako januar (-1,5 °C), a sa najvišim mesec juli (18,8 °C);

- Srednje godišnje vrednosti relativne vlažnosti vazduha variraju u granicama od 76% do 79%, a srednja višegodišnja vrednost za posmatrani period iznosi 78%. Mesec sa najvišim vrednostima srednje relativne vlažnosti vazduha je decembar (91 %), a sa najnižom mart (62%). Što se tiče padavina, iste predstavljaju jedan od najvažnijih faktora sa stanovišta uticaja na objekte zaštite površinskih kopova od površinskih i podzemnih voda, a samim tim i presudan uticaj na projektovanje mera odvodnjavanja. Za analizu režima padavina na ovom terenu korišćeni su podaci osmatranja na meteorološkim stanicama u okviru područja: Kosjerić, Ražana, Seča Reka i Maor Donji i van područja, Ljutice i Divčibare. Ovi podaci prikazani su u narednoj tablici.

Tabela 25. Tablica 24.: Pregled mesečnih i godišnjih srednjih vrednosti suma padavina (mm) za period osmatranja od 1946- 1991.godine

Naziv stanice	Mesec												
	II	III	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
Kosjerić 430mm	58,78	44,95	48,57	60,33	88,67	96,67	89,84	69,65	58,93	58,33	62,77	152,52	86,48
Ražana 475mm	52,00	48,47	50,66	60,82	102,26	103,1	88,19	73,12	55,79	55,79	65,23	60,19	794,54
Maor Donji 800mm	73,89	66,89	80,15	88,59	120,75	127,7	109,30	75,44	76,17	76,17	79,08	81,53	1060,50
Seča Reka 600mm	51,81	49,19	52,36	61,00	92,02	96,21	87,63	63,84	61,33	61,33	68,35	59,44	793,41
Ljutice 690mm	53,45	46,00	47,85	53,67	86,31	92,03	80,09	62,20	54,03	54,03	60,03	57,40	737,79
Divčibare 960mm	558,00	51,43	668,37	884,09	1135,72	1120,7	1108,87	882,17	771,37	771,37	668,17	668,03	11026,18

Srednje godišnje količine padavina za period osmatranja su najmanje u Ljuticama (737,8 mm), a najveće u Maoru Donjem (1060,5 mm). Padavine su neravnomerno raspoređene tokom godine sa vrednostima koje variraju u širokim granicama.

Minimalna mesečna suma padavina iznosi 0 mm (X '78. - Seča Reka), a maksimalna vrednost u ispitivanom periodu iznosi 281 mm (V '75 - Divčibare). Maksimum je karakterističan za period maj-jun, a maksimum za period januar-april.

Na osnovu navedenih podataka o veličini padavina može se izvesti zaključak da relativno velike količine atmosferskog taloga, koje se izluče na ovom terenu, imaju najveći uticaj na režim podzemnih voda tokom proleća (primarni maksimum) i u jesen (sekundarni maksimum). Tada su padavine najobilnije, pa je i količina infiltrirane vode najveća.

Sa stanovišta emisija potencijalnih zagađenja sa P. K. "Lisina" i bilo kojeg drugog sličnog objekta, klimatski faktori igraju ključnu ulogu. Pri tome je teško reći koji faktor je najuticajniji.

Visoka temperatura isušuje sirovinu i omogućava lakše uzvitlavanje prašine. Padavine i vlažnosti vazduha omogućavaju vlaženje sirovine i otežano uzvitlavanje prašine. Međutim, da li i na koje rastojanje će eventualni polutanti biti odneti van granica kopa, i na taj način dovesti do ugrožavanja i okolne sredine, zavisi pre svega od brzine i pravca vetra. Stoga se može reći (sa izvesnim ograničenjima) da temperatura i vlažnost imaju veći značaj kada je u pitanju stanje radne sredine, a intezitet i pravac vetra kada je u pitanju stanje okolne životne sredine.

Prema podacima sa meteorološke stanice "Požega" najveću čestinu na posmatranom području imaju vetrovi iz pravca jugozapada, kao i juga, koji se javljaju u proleće. U narednoj tablici prikazani su podaci za čestine pravaca i srednje jačine vetrova, u periodu 1980-1983. g. Prikazani su podaci samo za mesece maj, juni, juli i avgust, kada zbog pogodnog odnosa temperatura - brzina strujanja vazduha postoji realna opasnost da se eventualni polutanti, koji se pojavljuju na kopu (gasovi i prašina), iznesu van granica kopa u okolnu sredinu.

Tabela 26. Vetar

Mesec	Čestina pravac i jačina vetra																
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C
	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č
Godina 1980																	
V	09	1,6	08	1,9	11	1,7	05	1,4	03	2,0	01	3,0	06	1,7	16	1,8	34
VI	08	1,9	05	1,6	06	2,3	02	1,0	02	1,5	07	1,6	04	1,5	13	1,9	43
VII	09	1,8	01	2,0	10	1,3	05	1,6	02	1,5	03	2,3	05	1,8	09	1,6	49
VIII	07	1,7	02	2,5	01	2,0	10	1,4	03	1,0	-	-	03	1,3	11	1,5	56
Godina 1981																	
V	02	1,0	09	2,2	14	1,9	03	1,7	03	1,3	04	1,8	04	1,8	14	2,1	40
VI	03	1,7	09	1,8	06	1,5	05	1,4	-	-	01	1,0	02	1,0	06	1,5	58
VII	13	2,1	11	2,5	03	1,0	03	2,0	02	1,0	04	2,2	04	1,2	06	1,7	47
VIII	07	2,7	04	1,2	08	1,5	07	1,7	03	1,0	01	1,0	03	1,3	14	1,6	46
Godina 1982																	
V	10	1,5	08	2,0	06	1,7	03	1,7	02	2,0	05	1,6	08	2,1	08	1,4	43
VI	09	1,8	03	2,0	06	2,0	08	1,4	-	-	05	1,0	04	1,2	07	1,6	48
VII	15	1,6	04	1,5	11	1,4	02	1,5	01	2,0	-	-	02	2,0	10	1,4	48
VIII	09	2,2	04	1,5	09	1,9	05	1,6	06	1,2	01	1,0	01	2,0	11	1,7	47
Godina 1983																	
V	14	1,5	03	1,7	11	1,6	02	2,0	03	1,3	02	3,0	04	1,2	18	1,2	36
VI	09	1,8	07	1,7	09	1,7	04	2,0	-	-	01	1,0	09	1,4	16	1,4	35
VII	09	1,6	03	1,3	04	1,2	06	1,5	-	-	02	1,5	08	1,4	21	1,7	40
VIII	08	1,6	01	2,0	07	1,4	07	1,7	03	1,7	-	-	04	1,2	13	1,6	50

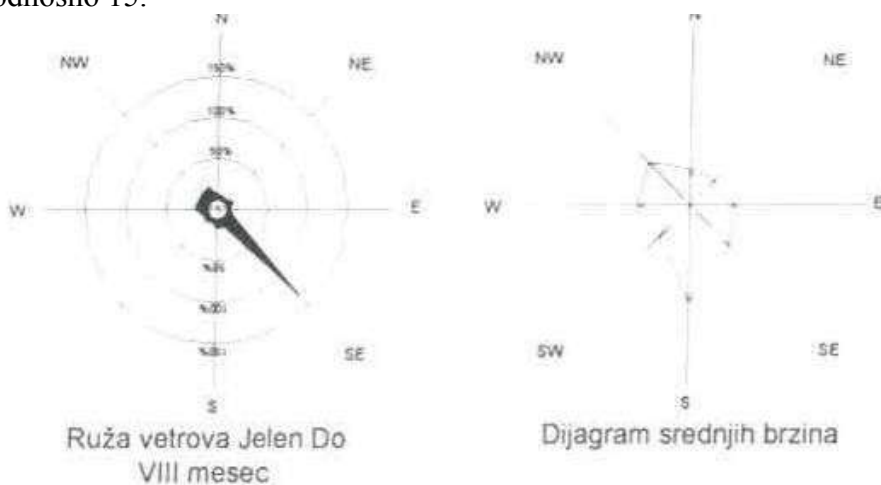
Na osnovu podataka prikazanih u tablici, može se konstatovati sledeće:

- najčešći pravac iz kojeg duvaju vetrovi je severozapadni, mada se u mesecu julu njima pridružuju i vetrovi iz pravca severa; srednje jačine vetrova iz ovog pravca se kreću između 1,2-2,1 m/s;

- sledeći po učestanosti je severni vetar (vrednosti učestanosti se kreću 14); mada je najviša vrednost jačine vetra zabeležena za vetar iz pravca jugozapada (3,0 m/s), iz tabele se može videti da su jačine vetrova iz pravca severa znatno uravnoteženije, sa manje oscilacija, sa

maksimalnom jačinom koja dostiže 2,7 m/s;

• najveću srednju jačinu imaju vetrovi iz pravaca - jugozapada (srednje jačine za posmatrani period su se kretale do 3,0 m/s), međutim maksimalna učestanost mu se kreće do 7, što je mnogo manje od učestanosti pojavljivanja severozapadnog i severnog vetra čije se vrednosti kreću do 21 odnosno 15.



a) Ruža vetrova b) Dijagram srednjih brzina

Slika 41. Sl. 36. Dijagrami ruže vetrova i srednjih brzina vetra na lokalitetu „Lisina“

5.10. Analiza lokacije - nulto stanje, sa aspekta zaštite životne sredine i pogodnosti izabrane lokacije za rad - odvijanje projekta

Merenja nivoa zagađenosti životne sredine nisu vršena, međutim može se konstatovati da ljudske aktivnosti iz šire okoline ne ugrožavaju životnu sredinu na predmetnoj lokaciji. Opasnost od hemijskog zagađivanja vazduha, vode i tla na predmetnoj lokaciji trenutno postoji od aktivnosti na okolnim poljoprivrednim površinama, koje prilikom obavljanja poljoprivredne delatnosti mogu biti izvor zagađivanja životne sredine usled nekontrolisane upotrebe sredstava za zaštitu bilja (pesticidi) i mineralnih đubriva.

Što se tiče nultog stanja sa aspekta buke, prirodni emisioni fon buke je poremećen jer je konstatovano prisustvo buke koja potiče od rada poljoprivredne mehanizacije na okolnim poljoprivrednim površinama i saobraćaja magistralnim putem i lokalnim makadamskim putevima. Nivo buke je adekvatan vrsti vozila: traktori, teški teretni kamioni, putnički automobili i njihovoj tehničkoj ispravnosti.

Kada se razmatraju elektromagnetna zračenja, svetlosna zračenja i radijacije, nisu vršena nikakva merenja navedenih štetnosti. Dalekovod kao potencijalni izvor zračenja je na dovoljnoj udaljenosti pa se može zaključiti da analizirana lokacija nije ugrožena istim. Za buduću preradu dijabaza za pogon uređaja drobiličnog postrojenja koristi se elektroenergija. Zračenja od elektromotora i trafostanice koja je udaljena oko 2 km od predmetne lokacije su u prihvatljivim granicama pa se može zaključiti da predmetna lokacija neće biti ugrožena zračenjima ni u budućnosti.

Generalno može se konstatovati za predviđenu eksploataciju i preradu dijabaza kao i za izvore zagađenja, da neće ozbiljnije narušiti životnu sredinu u svojoj neposrednoj okolini.

Kod analize pogodnosti izabrane lokacije, pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta dijabaza „Lisina“ ne postoji alternativa u izboru lokacije, jer je objekat površinskog kopa, odnosno njegova lokacija tu gde je mineralna sirovina orudnjena.

Kada se uzmu u obzir prostorna udaljenost potencijalno ugroženih objekata i stanovništva kao i činjenice prethodno navedene, ocena je da sve nabrojane pogodnosti idu u prilog izboru predmetne lokacije.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Svaka ljudska aktivnost u prostoru dovodi do određenih promena i negativnih uticaja u smislu narušavanja prirodne ravnoteže. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati prema zakonskim i tehničkom zahtevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se grade, otvaraju, tamo gde su ležišta mineralnih sirovina i ne mogu se izmestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Mogu biti locirani na kvalitetnim zemljištima, blizu ili uz sama naselja, u zonama interesantnim za turizam, u zaštićenim prirodnim dobrima, pa čak i u nacionalnim parkovima. U tom smislu se aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, projektovanje i sama eksploatacija projekta javljaju kao značajni problemi u oblasti očuvanja i zaštite životne sredine.

Moguće promene i uticaji razmatraju se kroz uticaje na: aerozagađenje, degradaciju zemljišta i vegetacije, zagađenje voda, buku i vibracije, uticaj bušačko-minerskih radova i moguće udesne situacije.

Cilj ovog poglavlja je da se definišu mogući uticaji konkretne ljudske aktivnosti, kao i da se sagledaju načini i metode kojim se ti uticaji mogu ublažiti, odnosno svesti na nivoe koji su prihvatljivi.

Uspešnost svakog rešenja u domenu zaštite životne sredine podrazumeva svestrano sagledavanje i definisanje svih mogućih uticaja. Saglasno tome uvek se kao prioritet postavlja obaveza definisanja mogućih uticaja u odnosu na osnovne ekološke kategorije kao što su vazduh, voda, tlo, klima, flora, fauna, pejzaž i dr.

Negativan uticaj eksploatacije i prerade kamena nastaje kao posledica radova koji će se vršiti prilikom obavljanja aktivnosti na planiranom Projektu. Uzroci štetnosti, koji pri tome nastaju, su:

- Otvaranje površinskog kopa i montaža drobilnog postrojenja,
- Rad opreme i transportnih sredstava za vreme eksploatacije Projekta i
- Kontakt sa zagađujućim materijama koje se emituju pri radu postrojenja.
- Po svom trajanju, štetnosti od eksploatacije i prerade kamena u životnoj sredini,

mogu se podeliti na:

- kratkotrajne štetnosti,
- štetnosti sa dugotrajnim dejstvom i
- trajne štetnosti.

Kratkotrajnim štetnostima se smatraju one koje se mogu otkloniti u relativno kratkom vremenu - do dve godine. U takve štetnosti spadaju: uništavanje niskog rastinja i trave, izrada privremenih puteva i deponija, postavljanje privremenih (montažnih objekata) itd.

U **dugoročne štetnosti**, najčešće spadaju oni uticaji na životnu sredinu, koji traju dok i aktivnosti na eksploataciji i preradi dijabaza i period nakon prestanka rada projekta. Po pravilu, otklanjanje ovih štetnih posledica se mora izvoditi kombinovano, uz dominantan uticaj ljudskog faktora. U ovu grupu generalno spadaju: promena mikroklimе, povlačenje biljnih i životinjskih vrsta sa ugroženog područja, seča drveća i sl.

Trajne štetnosti su karakteristične za otkopavanje dijabaza, a u manjoj meri za preradu istog kao jednoj od faza eksploatacije mineralnih sirovina. Eksploatacija ležišta „Lisina“ predstavlja promenu reljefa, degradiranje šumskog zemljišta i iscrpljivanje neobnovljivog prirodnog resursa dijabaza, i na taj način izaziva trajne promene.

Granice između kratkotrajnih, dugoročnih i trajnih promena nisu jasno izražene i zavise od angažovanja čoveka na njihovom saniranju. U suprotnom može se desiti da kratkotrajne posledice pređu u dugotrajne, pa čak, i trajne štetnosti.

Kada je u pitanju predmetni Projekat, obzirom na prethodno navedeno, potrebno je izvršiti procenu uticaja Projekta na životnu sredinu i definisati ciljeve upravljanja kvalitetom životne sredine od čega će korist imati i Nosilac Projekta i lokalna zajednica i društvo u celini.

6.1. Moguće promene i uticaji projekta na životnu sredinu za vreme otvaranja površinskog kopa i montaže drobilnog postrojenja

Ovi uticaji su se javili kao posledica prisustva ljudi i mašina i tehnologije i organizacije izvođenja pripremnih radova u cilju uređenja lokacije i oni su generalno privremenog karaktera.

Negativne posledice su nastale kao rezultat otvaranja površinskog kopa, izgradnje potrebnih objekata, montaže opreme za preradu dijabaza kao i zbog trajnog ili privremenog odstranjivanja otkrivke ležišta.

Na lokaciji za vreme obavljanja pripremnih radova na otvaranju površinskog kopa bila je prisutna rudarska/građevinska mehanizacija (kamioni, utovarači, kopači, i dr.) čije pogonsko gorivo je dizel gorivo. Sagorevanjem naftnih derivata (goriva) u stublinama motora sa unutrašnjim sagorevanjem, posebno u pojačanom intezitetu rada, dolazi do emisije većeg broja broja polutanata aerozagađivanja. Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog i nepotpunog sagorevanja: SO, SO₂, S_x N_y, NSNO, SO₂ i čađi.

Pored navedenog moguće je očekivati kontaminaciju zemljišta i voda (površinskih i podzemnih) naftnim derivatima, koja bi mogla poticati bilo od manipulacije njima prilikom punjenja rezervoara angažovane mehanizacije, bilo usled procurivanja njihovih rezervoara.

Takođe, u ovoj fazi moguće je očekivati i povišenje nivoa buke u zoni izvođenja radova pri izgradnji objekata.

Značajno je istaći da će se pri izvođenju zemljanih radova pojaviti višak, odnosno izvesna količina zemljišnog materijala koja će poticati iz iskopa. Navedeni materijal potrebno je iskoristiti za nasipanje na samoj lokaciji a preostali deo evakuisati sa iste na lokaciju koju za to odredi ili nadzorni ili nadležni opštinski organ.

Realno je očekivati da se po završetku građevinskih radova pojavi i građevinski otpad, kao i eventualni višak građevinskog materijala, koji se obavezno mora ukloniti sa lokacije. Ove viškove, takođe treba evakuisati sa lokacije na lokaciju koju za to odredi ili nadzorni ili nadležni opštinski organ.

Imajući u vidu da će navedeni radovi i objekti biti završeni u relativno kratkom roku, da će višak materijala i građevinskog otpada biti tretiran na opisani način, da će otpad koji je poticao od boravka angažovane radne snage biti organizovano sakupljan i odlagan, a potom evakuisan na za to određenu lokaciju, može se konstatovati da u vreme pripremnih radova i izgradnje objekata i rekonstrukcije opreme, neće doći do bitnog ugrožavanja životne sredine, a samo ugrožavanje životne sredine, izuzimajući nepovratno zauzimanje zemljišta, bilo bi prolaznog karaktera

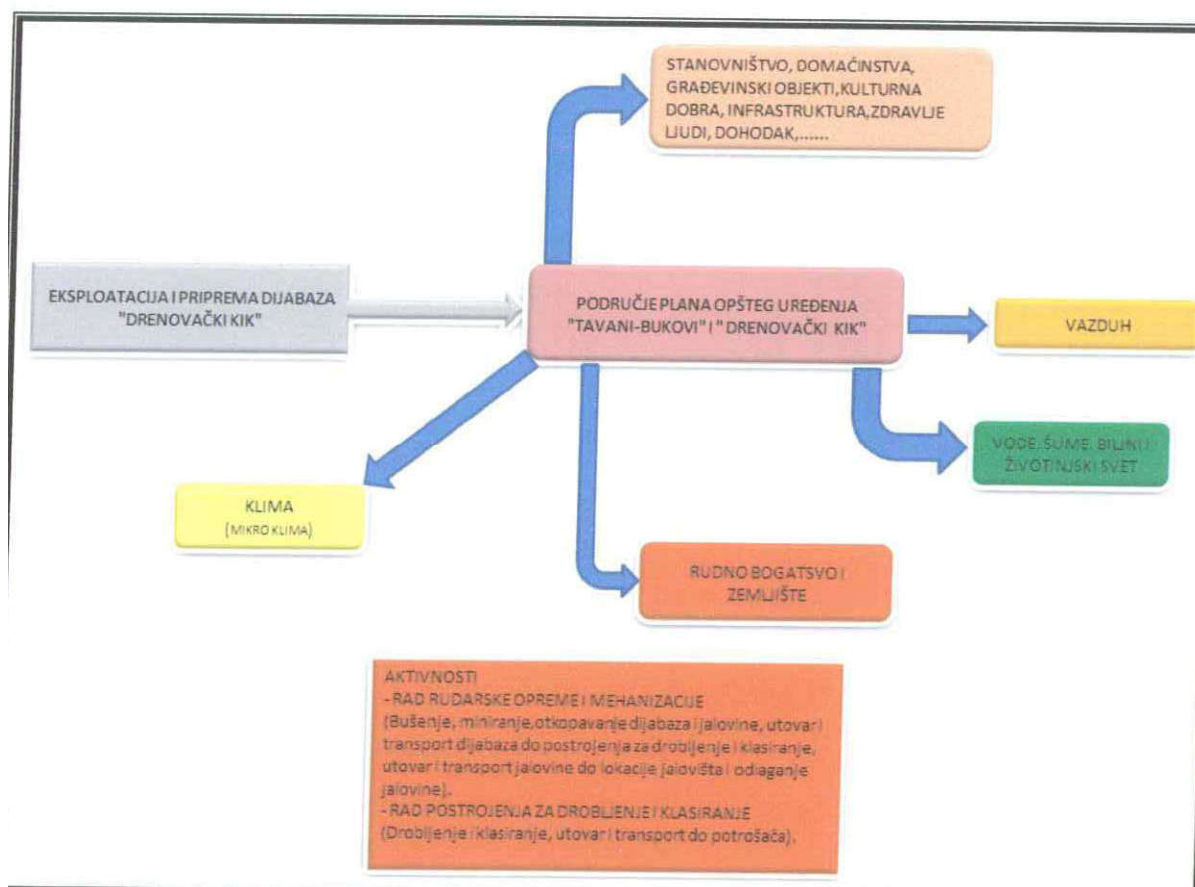
6.2. Moguće promene i uticaji projekta na životnu sredinu za vreme eksploatacije

Površinska eksploatacija direktno se realizuje u prirodnoj sredini izazivajući degradaciju užeg i šireg prostora-okruženja površinskih kopova. Generalno, eksploatacijom prirodnih resursa, posebno površinskim načinom, trajno se menja morfologija predela, pejzaž, uništava zemljište, modifikuju klimatski faktori, narušava hidrološki režim, negativno utiče na floru i faunu (buka, vibracije, aerozagađenje, prisustvo ljudi). Uopšte rečeno dolazi do narušavanja eko sistema prvenstveno na samoj lokaciji, a i u širem području. Promene koje su posledica prilagođavanja prirode potrebama čoveka mogu biti onakve kakve on očekuje ali mogu biti, i često jesu, sasvim nepovoljne i za njega samog.

Uticaji koji se u javljaju kao posledica površinske eksploatacije mogu se svrstati u privremene, trajne i posteksploatacione. U kategoriju privremenih degradirajućih uticaja moguće je svrstati uticaje koji se manifestuju u toku eksploatacionog veka kopa (aerozagađenje, zagađenje voda, zemljišta, povećanje nivoa buke i vibracija, uticaji prouzrokovani izvođenjem bušačko-minerskih radova i dr.).

Trajne posledice ugrožavanja, degradiranja životne sredine ogledaju se u narušavanju ambijenta (promena fizičkog izgleda terena), degradaciji zemljišta, promena režima kretanja površinskih i podzemnih voda, uništenja mikro slivova, autohtonog vegetacionog pokrivača, izmeštanju komunikacija, ljudskih naseobina i slično. Uticaji na životnu sredinu koji kroz vreme imaju trajni karakter predstavljaju uticaje posebno interesantne sa stanovišta odnosa površinski kop - životna sredina. Oni se moraju posebno izučiti i mora se izvršiti njihova kvantifikacija. Definisane pojedinih kriterijuma i kvantifikacija određenih pokazatelja, u smislu detaljnosti i egzaktnosti, bitno je vezano za razmeru informativne osnove kao i postojećih informacija o datoj prostornoj celini. Činjenice koje predstavljaju osnovu za prethodno rečeno mogu se definisati samo kroz produbljenu analizu odnosa površinski kop - životna sredina. Za svaku analiziranu lokaciju ovi kriterijumi nemaju istu težinu obzirom na konkretne prostorne odnose.

Uticaji na životnu sredinu koji se javljaju kao posledica eksploatacije predmetnog projekta na planiranoj lokaciji imaju trajni karakter i predstavljaju uticaje posebno interesantne sa stanovišta odnosa Eksploatacije i prerade dijabaza „Lisina“ - Životna sredina (sl. 37.).



Slika 42. Matrica kriterijuma odnosa Površinski kop-Životna sredina

Uspešnost svakog rešenja u domenu zaštite životne sredine podrazumeva svestrano sagledavanje i definisanje svih kategorija navedenih uticaja. U tom smislu se uvek kao prioritet postavlja obaveza o njihovom definisanju u odnosu na osnovne prirodne ciniocce.

Svi procesi unutar elemenata ovog složenog sistema se odvijaju na osnovu zavisnosti

jednih od drugih, bilo da se radi o organskim ili neorganskim elementima, u kom smislu svaki projekat i tehnološki proces sa svojim specifičnim karakteristikama u određenim okolnostima može dovesti do poremećaja međusobnih odnosa.

Promene se kreću od neznatnih pa do tako drastičnih da pojedini elementi potpuno mogu izgubiti svoja osnovna obeležja.

Sistemske pristup navedenim odnosima kroz analizu kriterijuma odnosa u većini slučajeva daje zadovoljavajuće rezultate ali samo kod njihove kvantifikacije doslednog poštovanja međusobnih odnosa.

U okviru ovog studijskog istraživanja, uvažavajući sve specifičnosti kojima se karakteriše eksploatacija i prerada dijabaza, sve specifičnosti lokacije i karakteristike postojećih potencijala razmatrani su osnovni kriterijumi koji su kroz postupke kvantifikacije dovedeni do određenih pokazatelja sa osnovnom namerom da se postojeći odnosi kvantifikuju i definiše njihova prava priroda.

U okviru predmetne studije procene uticaja eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ obuhvaćeni su sledeći objekti:

- površinski kop,
- spoljašnje odlagalište i
- drobilično postrojenje.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru procene i količine očekivanih otpadnih materija i emisija eksploatacije i prerade dijabaza obuhvaćeni su svi elementi tehnološkog sistema.

Svi potencijalni uzročnici zagađivanja životne sredine u predmetnom postrojenju analizirani su kroz kategorije definisane integralnim katastrofom zagađivača. U toku tehnološkog procesa eksploatacije i prerade dijabaza odvijaju se sledeće faze:

- *otkopavanje, utovar, transport i odlaganje otkrivke,
- *bušenje i miniranje,
- *otkopavanje i utovar dijabaza u transportna sredstva
- *transport i utovar u prijemni bunker drobiličnog postrojenja,
- *drobljenje (primarno, sekundarno i tercijarno),
- *klasiranje (separisanje),
- *skladištenje gotovih proizvoda,
- *otprema gotovih proizvoda.

6.2.1. Zagađenje vazduha

Pod pojmom zagađenja vazduha podrazumeva se emisija zagađujućih materija u okolnu atmosferu, koje nošene vetrom mogu ugroziti ljudsko zdravlje, naneti štetu životinjama, biljkama i drugim prirodnim i radom stvorenim vrednostima. Površinski kop predstavlja izvor prašine i može biti značajan zagađivač vazduha, a preko njega i životne sredine, ako se ne preduzimaju posebne mere zaštite. Hemijski štetne materije mogu poticati iz stenske mase (rude i jalovine), od rada mehanizacije u vidu izduvnih gasova i mogu biti donešene za potrebe odvijanja procesa, kao što su eksplozivi za miniranje. U vazduh životne sredine iz površinskog kopa dospevaju zagađujuće materije u vidu prašine i gasova.

-Garnitura za bušenje kao **tačkasti** izvor - bušenje minskih bušotina je najveći izvor fine respirabilne prašine. Povoljna okolnost je što su radovi na bušenju minskih bušotina periodični i kratkotrajni. Prašina koja se javlja kao posledica rada bušaćih garnitura hvataće se kolektorima koji se nalaze uz same garniture:

-Miniranje - **površinski** izvor (ova faza se izvodi periodično i kratkotrajna je, takoreći impulsnog karaktera),

-Rudarske mašine (bager i/ili utovarivač **kao tačkasti izvori** - pri utovaru rude i jalovine i buldozer pri izvođenju pomoćnih radova),

-Transport sirovina i gotovog proizvoda kao **linijski** izvor (kamioni - pri kretanju transportnim putevima, pri odlaganju jalovine i presipanju dijabaza u prijemni bunker

drobiličnog postrojenja,

-Mašine i uređaji za usitnjavanje mineralne sirovine i klasiranje **tačkasti i linijski** izvori (drobilice, vibraciona rešetka, vibrodizatori, vibrosita, trakasti transporter - pri transportu, drobljenju dijabaza, prosejavanju i presipanju iz drobilica i vibrosita na trakaste transportere), Eolska erozija otvorenih površina etaža, puteva, deponija jalovine i gotovih proizvoda kao površinski izvor: dejstvo vetra, u sušnim periodima preko navedenih suvih površina predstavlja značajan izvor prašine.

Drugi vid zagađenja potiče od gasova koji se oslobađaju kod miniranja.

Treći je posledica zagađivanja vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih i transportnih mašina, vrši se iz sledećih izvora:

- bager,
- utovarač,
- buldozer,
- kamioni-damperi.

Prilikom rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem dolazi do vezivanja kiseonika iz vazduha sa ugljovodonicima i drugim hemijskim jedinjenjima koja ulaze u sastav dizel goriva, te se usled toga u pojačanom intenzitetu rada može očekivati emisija većeg broja polutanata u atmosferu. Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog i nepotpunog sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem: SO , SO_2 , S_x , N_y , $NSNO$, SO_2 i čađi.

Pojava izvesne količine prašine je izvesna i pri izvođenju bušačkih radova i miniranju. Povećana količina prašine u vazduhu koja će se pojaviti pri uklanjanju i odlaganju jalovinskog materijala i pri miniranju je ograničenog vremenskog trajanja i zone rasprostiranja. Dosadašnja iskustva i pokazatelji kod ovakvog načina eksploatacije pokazuju da je pojava prašine i gasova u smislu trajnog zagađivanja vazduha takva da nije neophodno preduzimati posebne mere zaštite vazduha (pored već predviđenih), posebno što u bližoj okolini nema pojedinačnih stambenih objekata.

Zagađenje vazduha prašinom od drobiličnog postrojenja se javlja kod:

- prijemnog bunkera
- primarne drobilice
- sekundarne drobilice
- vibracionih sita
- tercijarne drobilice
- presipnih mesta (sa sita i drobilica na trakaste transportere i obratno)

6.2.1.1 Normirane vrednosti

Kao rezultat potrebe za procenom, analizom i umanjnjem uticaja pojedinih aerorozagađivača na čoveka, biljke, životinje i materijale donete su zakonske norme koje regulišu ovu problematiku. Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl. glasnik RS br. 54/92) propisuju se granične vrednosti imisije, emisije upozorenja, epizodno zagađenje vazduha, metode sistematskog merenja imisije, kriterijumi za uspostavljanje mernih mesta i način evidencije podataka.

Prema navedenom pravilniku u narednoj tablici dat je prikaz graničnih vrednosti imisija za neorganske materije.

Tabela 27. Granične vrednosti imisija za neorganske materije

Zagađujuća materija	Jedinica mere	Nenastanjena i rekreativna područja				Nastanjena područja			
		Vreme uzorkovanja		X	S ⁹⁸	Vreme uzorkovanja		X	S ⁹⁸
		24 časa	1 čas			24 časa	1 čas		
Sumpor-dioksid	µg/m ³	100	150	30	150	150	350	50	350
Čađ	µg/m ³	40	-	30	50	5	150	50	150
Suspendovane čestice	µg/m ³	70		40	100	120	-	70	200
Azot-dioksid	µg/m ³	70	85	50	85	85	150	60	150
Prizemni ozon	µg/m ³	65	120	60	120	85	150	80	150
Ugljen-monoksid	µg/m ³	3	5	3	5	5	10	3	10

Većina svetskih normativa iz ove oblasti definiše granične vrednosti aerozagađivača i u odnosu na biljke i materijale. Sa stanovišta poljoprivrednih kultura, gde je problematika aerozagađenja u odnosu na biljke dominantno izražena, smatra se da su sve vrste biljaka zaštićene za koncentracije azotdioksida od 0.02 mg/m³ (dugotrajna vrednost) i 0.10 mg/m³ (kratkotrajna vrednost).

Negativni uticaji u slučaju sumpordioksida mogu se očekivati za koncentracije od 0.60 mg/m s³ tim što se mora naglasiti da posebno osetljive biljke zahtevaju graničnu vrednost od 0.25 mg/m³. Navedene vrednosti odnose se na kratkotrajne koncentracije.

a) Zagađenje vazduha česticama prašine

Količina oslobođene prašine, njen transport kroz vazдушnu sredinu i uticaji na životnu sredinu zavise od velikog broja parametara, od kojih su za konkretnu lokaciju neki poznati a neki nisu. Prašina nosi sa sobom fizičko-hemijske karakteristike matične stene.

Ponašanje mineratne prašine u vazduhu je prvenstveno u funkciji sposobnosti taloženja, koja zavisi od gustine i prečnika same čestice i pokorava se Stoksovom zakonu. Čestice manje od 0,1 µm imaju male brzine < 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 mikrona spontano sedimentiraju, čestice od 1 do 10 mikrona sedimentiraju po Stoksovom zakonu konstantnom brzinom i duže lebde u vazduhu, a čestice od 0,1 do 1 mikron ne sedimentiraju već plove u vazduhu po zakonu Brunovog kretanja i imaju sposobnost difuzije sličnu gasovima.

Na osnovu tehnološkog procesa i opreme za eksploataciju i preradu dijabaza na PK „Lisina“ moguće je doći do okvirnih podataka o količinama stvorene prašine, kao i o mogućnostima transporta na određena rastojanja.

Na osnovu dosadašnjih iskustava i literaturnih podataka moguće je očekivati da će se čestice stvorene miniranjem prečnika većeg od 50 mikrona istaložiti na bliskim rastojanjima do 50 m, čestice od 20 mikrona do udaljenosti od 200 m, čestice od 10 mikrona će se taložiti na rastojanjima i do 500 m, a sitnije čestice se mogu pojaviti i na mnogo većim rastojanjima.

Obzirom na topografske karakteristike na predmetnoj lokaciji, front napredovanja radova, položaj i rastojanje seoskih domaćinstava u kojima žive žitelji najbližeg naselja u odnosu na kop i primenu mera zaštite od prašine, može se tvrditi da stvorena prašina neće imati značajnijeg negativnog uticaja na stanovništvo.

6.2.1.2 Procena emisije prašine sa površinskog kopa

Prema istraživanjima i literaturnim podacima moguće je formirati opšti bilans pojedinačnih uticaja unutrašnjih izvora na zagađenje atmosfere površinskog kopa, kao što je prikazano u narednoj tablici.

Tabela 28. Bilans porekla zagađujućih materija u atmosferi površinskog kopa

Izvor zagađenja	Udeo u zagađenju atmosfere kopa, %
Busenje	5-10
Miniranje	20-25
Utovar	5-15
Transport	15-35
„Eolska erozija“	25-35

Osim navedenog, zagađenje atmosfere površinskog kopa može biti opšte i lokalno. Spoljni izvori doprinose povećanju opšteg zagađenja, dok je dejstvo unutrašnjeg zagađenja u najvećoj meri lokalno. Dejstvo rada bagera, buldozera i druge pomoćne mehanizacije ima karakter lokalnog zagađenja, transporta ima karakter i lokalnog i opšteg zagađenja, dok podizanje nataložene prašine dejstvom vetra ima karakter opšteg zagađenja. U narednoj tablici koja se odnosi na moguće izvore zagađenja atmosfere površinskog kopa dat je prikaz štetnosti i karaktera zagađenja.

Tabela 29. Mogući unutrašnji izvori zagađenja i karakter zagađenja

Izvor zagađenja	Štetnost	Karakter zagađenja
Miniranje	Gasovi i prašina	Lokalno i opšte
Transport kamionima	Gasovi i prašina	Lokalno i opšte
Podizanje nataložene prašine dejstvom vetra	Prašina	Opšte
Bušenje minskih rupa	Prašina	Lokalno
Rad bagera, buldozera i dr. pomoćne mehanizacije	Gasovi i prašina	Lokalno

Navedeni emitori mogu uticati na zagađenje atmosfere površinskog kopa u koncentracijama, kako je dato u narednoj tablici.

Tabela 30. Količine štetnih materija koje utiču na zagađenje vazduha

Izdvojena štetnost	Koncentracija mg/m ³	MDK (JUSZBO.001.) mg/m ³
SO u normalnom radu	20-100	58
SO kod miniranja	Do 6000	58
SO ₂ u normalnom radu	2-4	10
Aldehidi	1-3	0,25
NO _x	2-10	9
Prašina (bez SO ₂)	2-500	10

Zagađenja atmosfere uglavnom obuhvataju odstojanje do 200 m oko mehanizacije, a u znatno manjem stepenu se javljaju kao opšte zagađenje.

Ukoliko se na površinskom kopu prevoz obavlja **kamionima**, tada oni predstavljaju najvećeg zagađivača prašinom koji može dat i **do 60% ukupne emisije**.

Kao veoma intezivan zagađivač javlja se podizanje nataložene prašine, **"eolska erozija"**, koja u proseku daje **oko 30%** opšteg zagađenja, a moguće je i znatno više. Ova situacija nastaje pri brzinama vetra većim od 2 m/s.

Bez obzira na velike vrednosti lokalnog zagađenja, opšte zagađenje kopova kreće se od 0,3 - 5 mg/m³, što je najčešće u granicama dozvoljenog za radnu sredinu.

Emisija pojedinih oruđa za rad je iskustvenog karaktera, te se najčešće posebno izračunava za svaki tip i dobijena vrednost se obeležava sa N0 (mg/s).

$$N = N_0 \exp\left(\alpha \frac{Q - Q_0}{Q}\right), \text{ mg/s}$$

α - eksperimentalni koeficijent za vrstu stenskog materijala i tip mašina,

Q_0 - nominalna proizvodnja pri kojoj je ustanovljeno N_0 , t/h,

Q - proizvodnja za koju se traži emisija, t/h.

Zaprašenosť se u okolini oruđa za rad intezivno menja sa vlažnošću, ali su pokazatelji ovog uticaja izrazito vezani za vrstu stenskog materijala u kome se izvođe rudarski radovi. Orijentacione vrednosti emisija prašine (N0) za neke tipove mehanizacije date su u narednoj tablici.

Tabela 31. Tablica 30: Emisije prašine za neke tipove mašina i uređaja

Naziv emitora	Emisija (mg/s)
Utovarači	1000-3000
Kamioni	500- 12000
Bušilice	100- 1000
Pomoćna mehanizacija	100 - 500

Intezitet izdvajanja štetnih materija određuje se sadržajem prašine ili gasova u jedinici "izbačene" količine vazduha.

Tako na primer, za tačkasti izvor se intezitet izdvajanja štetnih materija u atmosferi površinskog kopa, može odrediti po relaciji:

$$I = Q N, \text{ mg/s}$$

gde su:

Q - srednja količina vazduha, koja se izbacuje iz tačkastog izvora u atmosferu, m³/s,

N - srednja koncentracija štetne materije u vazduhu koja se izbacuje, mg/m³

Intezitet izdvajanja štetnih materija za vŝe različitih izvora, a u odnosu na površinski kop, može se uopšteno definisati sledećom relacijom: $E = \sum I_u + \sum I_s$, mg/s odnosno

$$E = \sum I_t + \sum I_e + \sum I_p + \sum I_s, \text{ mg/s gde su:}$$

I_u - unutrašnji izvori

I_t - tačkasti unutrašnji izvori

I_e - linijski unutrašnji izvori

I_p - površinski unutrašnji izvori i

I_s - spoljašnji izvori.

Ukupni intezitet izdvajanja štetnih materija (prašine ili gasova) jedne grupe izvora, zavisi i od jednovremenosti rada ovih izvora. Na primer, za odgovarajuće tačkaste izvore ukupan intezitet iznosi:

$$IT = \sum A_i K_i I_{ti}, \text{ mg/s}$$

gde su:

A_i - ukupan broj izvora istog tipa,

K_i - koeficijent jednovremenog rada svakog tipa izvora, odnosno broj izvora u radu od broja postojećih izvora, tj: $K_i = \frac{A_i}{A_0}$, gde je A_i - broj izvora u radu,

A_0 - ukupan broj izvora

I_{ti} - intezitet pojedinačnog izvora, mg/m³.

Ukoliko je rad izvora promenljiv po intezitetu, onda je koeficijent:

$$K_i = \left[\frac{A_i I_{max} - I_{mi}}{A_0 I_{max}} \right]$$

Imajući u vidu navedeno i moguće izvore na površinskom kopu "Lisina", može se zaključiti da će emisije biti sledeće:

-bušilica oko 300 mg/s

-bager oko 2000 mg/s

-utovarač oko 1500 mg/s

-kamion oko 3500 mg/s

Navedeni podaci odnose se na maksimalne emisije.

Treba napomenuti da je, obzirom na planiranu dinamiku eksploatacije na

površinskom kopu "Lisina" veoma bitan faktor istovremenog rada ovih izvora prašine i kontinuiteta rada ovih izvora (oruđa za rad) u toku jedne smene.

Ukupna emisija prašine na površinskom kopu "Lisina" kao posledica eksploatacije dijabaza, neće biti veća od 7300 mg/s.

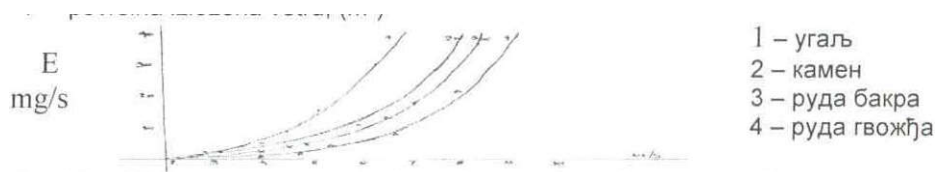
Emisija prašine (E) koja nastaje "eolskom erozijom", površina otkrivenih, miniranih ili skladiranih materijala različitog granulometrijskog sastava i vlažnosti na površini, može se proceniti pomoću dijagrama na sledećoj slici iz relacije:

$$E = E_s \cdot F, \text{ mg/s}$$

gde su:

E_s - specifična emisija, (mg/cm^2)

F - površina izložena vetru, (m^2)



Slika 43.- Dijagram promene inteziteta oduvavanja prašine sa jedinične površine u zavisnosti od brzine vetra i vrste materijala

6.2.1.3 Zagađenje vazduha - analiza rasprostiranja prašine sa površinskog kopa

U toku tehnološkog procesa jedina štetna materija koja se može javljati kao zagađivač vazduha je prašina. Zbog toga će se ova štetna materija i analizirati i to sa aspekta distribucije od izvora (tehnologije) u okolni prostor.

Analiza rasprostiranja prašine na površinskom kopu i moguć uticaj na okolinu urađen je za sledeće uslove:

- emisija je maksimalna i podrazumeva jednovremeni rad jedne bušilice, jednog bagera, jednog utovarača i jednog kamiona,
- brzinu vetra od 3 m/s,
- kritičan pravac vetra je prema stambenim objektima zaseoka u bližoj okolini kopa
- vreme je sunčano i suvo,
- površinski kop je visinskog tipa, ali zbog morfologije terena je velika verovatnoća da će provetravanje kopa uvek biti u recirkulacionom režimu, što je u odnosu na zagađenje okoline povoljno, jer se tada prašina uglavnom zadržava u površinskom kopu.

6.2.1.4 Zagađenje vazduha - proračun emisije

U toku tehnološkog procesa, pri jednovremenom radu mogu biti sledeći emitori:

-jedna bušaća gamitura, ukupna emisija:	300 mg/s
-jedan bager, ukupna emisija:	2000 mg/s
-jedan utovarivač, ukupna emisija:	1500 mg/s
-jedan kamion, ukupna emisija:	3500 mg/s
-"eolska erozija" na 1/3 ukupne površine kopa	
pri brzini vetra od 3 m/s - 7500 m ²	15000 mg/s
Ukupna superponirana emisija:	22300 mg/s

Primenom odgovarajućih mera zaštite, kao što je kvašenje, navedena ukupna emisija prašine sa površinskog kopa može se smanjiti i do 15-20 puta. Tada bi emisija prašine sa površinskog kopa u najnepovoljnijem slučaju po zaštitu životne sredine, iznosila:

$$E = 1480 \text{ mg/s}$$

6.2.1.5 Procena emisije prašine iz postrojenja za drobljenje i klasiranje dijabaza

U toku tehnološkog procesa drobljenja i klasiranja izvori prašine su:

- istovar lomljenog kamena u prijemni bunker drobilnog postrojenja,

- primarno drobljenje (čeljusna drobilica,
- transporter za odlaganje dijabaza sa glinovitim primesama,
- transporter ka depou,
- primarno vibrosito,
- transporter za sekundarno drobljenje,
- sekundarno drobljenje,
- transporter ka sekundarnom vibrositu,
- sekundarno vibrosito,
- transporter za vraćanje agregata na vertikalnu udarnu drobilicu,
- tercijarno usitnjavanje na vertikalnoj udarnoj drobilici,
- transporteri za transport gotovih kamenih agregata,
- uskladištenje i
- utovar gotovih agregata u kamione.

Dakle kompletno postrojenje za drobljenje i klasiranje dijabaza.

Pored ovoga značajni emitori prašine mogu biti otvorene deponije agregata. Procena ove emisije je u funkciji brzine vetra, osobina materijala, granulo sastava i površine otvorenog sklada.

Proračun procene ukupne emisije radi se po metodologiji upoređenja sa sličnim postrojenjima za drobljenje i klasiranje i rezultati su dati u narednoj tablici.

Tabela 32. Ukupna emisija iz postrojenja za drobljenje i klasiranje

R.br.	Izvor prašine	Koncentracija prašine na izvoru, mg/m ³	Emisija bez primene mera zaštite, mg/s
1.	Istovar u prijemni bunker	100	50
2.	Transporter za odlaganje prljavog krečnjaka	60	50
3.	Primarno drobljenje	100	200
4.	Transporter ka vibracionom situ	200	230
5.	Primarno vibrosito	100	2500
6.	Transporter ka sekundarnom drobljenju	200	230
7.	Sekundarno drobljenje	500	280
8.	Transporter ka sekundarnom vibracionom situ	200	230
9.	Sekundarno drobljenje	2000	4200
10.	Transporter vertikalnoj udarnoj drobilici	200	230
11.	Tercijarno usitnjavanje	500	300
12.	Transporter za gotove agregate	300	230
UKUPNO:		4460	5730

Ova emisija se primenom tehničkih mera zaštite, kao što je orošavanje vodom, prekrivanje demontažnim prekrivkama (oklapanje trakastih transportera, presipnih mesta, vibrosita i sl.), može smanjiti i do 20 puta. U tom slučaju emisija prašine iz drobiličnog postrojenja bi iznosila:

$$E_p \approx 286 \text{ mg/s}$$

Ukupna emisija prašine od eksploatacije i prerade krečnjaka na površinskom kopu

„Ravnje“ bi iznosila:

$$E_{ot+p} = 1480 \text{ mg/s} + 286 \text{ mg/s} = 1766 \text{ mg/s}$$

Ovaj podatak će biti merodavan za proračun uticaja prašine sa površinskog kopa na životnu sredinu.

Pojačano prisustvo prašine očekuje se samo u izuzetno sušnim periodima, mada se prašina brzo sleže, zbog velike krupnoće i zapreminske mase čestica.

Imajući u vidu strujanje vazduha i prisustvo zelenih površina, kvalitet vazduha u bližoj i daljoj okolini neće se izmeniti.

b) Zagađenje vazduha eksplozivnim gasovima

Miniranje na površinskom kopu „Lisina“ predstavlja izvor zagađenja vazduha, budući da se zbog sastava eksploziva kod njegovog aktiviranja u atmosferu izbacuju određene količine gasova. Kako je na površinskom predviđeno korišćenje praškastih amonijumnitratskih eksploziva u kombinaciji sa ANFO smešama. Najčešći sastav amonijumnitratskih eksploziva je 94% amonijum-nitrata i 6% dizel goriva. Na osnovu jednačina eksplozivnog razlaganja moguće je dobiti specifične zapremine i mase pojedinih gasova. Produkti detonacije primenjenog eksploziva prikazani su u narednoj tablici:

Ako se pretpostavi da se ukupni oslobođeni kiseonik utroši na oksidaciju azota do NO_2 , što je sa stanovišta zagađenja vazduha najnepovoljnija varijanta iz jednog kilograma eksploziva, nagradiće se 134,3 g NO_2 , tj. 134,3 kg NO_2 /t eksploziva. Realno je očekivati da će se zbog brzine hemijske reakcije i brzine razlaganja produkata detonacije doći do reagovanja samo oko 10% kiseonika, odnosno do stvaranja 13,4 kg NO_2 /t eksploziva. Sa toksikološkog aspekta od svih oslobođenih polutanata posebno je značajno prisustvo NO_2 i CO.

Analiza prostorne raspodele koncentracija ovih polutanata u blizini površinskog kopa je moguća na osnovu modela koji simuliraju naglo oslobađanje štetnih gasova pri površini zemlje. Za procenu disperzije u ovakvim uslovima posebno je značajno poznavanje lokalnih meteoroloških podataka u vremenskom periodu od 10 - 15 minuta.

Jednostavan model kojim će se postojeće informacije o površinskom kopu i meteorološkim prilikama može doći do merodavnih koncentracija je EPA-NPUFF model koji simulira disperziju oblaka oslobođenog na nivou zemlje iz nepokretnog izvora za sledeće merodavne uslove: brzina vetra 1,5-2 m/s, klasa stabilnosti atmosfere „F“ uz postojanje nižih temperatura koje karakterišu hladniji period godine. Za navedene uslove može se dobiti granično rastojanje za različite merodavne vrednosti polutanata. Za koncentracije polutanata koje prema preporukama NIOSH (National Institute of Occupational safety and health) ne dovode do posledica po zdravlje pri veoma kratkim zadržavanjima, udaljenost od izvora je 60 m za NO_2 odnosno 40 m za CO. Kako u neposrednoj blizini nema stambenih objekata na rastojanjima koja su bliska navedenim, može se zaključiti da produkti detonacije na površinskom kopu neće imati značajnije posledice u domenu zagađenja vazduha.

c) Zagađenje vazduha usled kretanja transportnih sredstava

Aerozagađenje nastaje i kao posledica kretanja transportnih vozila etažnim putevima i manipulativnim platoima u cilju transporta lomljenog kamena do prijemnog bunkera primarnog drobilnog postrojenja kao i kretanja vozila koje transportuju finalne frakcije ka potrošačima.

Proračun koncentracija aerozagađivača za navedene slučajeve može se izvršiti uz pomoć modela definisanog u smernicama za zagađenje vazduha na putevima (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen MluS-82).

Parametri komponenata aerozagađivača u vidu srednjih godišnjih vrednosti i 95-og percentila određeni su na bazi determinističke zakonitosti eksponencijalnog oblika:

$$K_i(l) = K^* \times g_i(l) \times m_i(l) \times f_{si} \times f_w \quad \text{mg/m}^3$$

Gde je:

K^* - standardna koncentracija pojedine komponente (i) na ivici puta,

$g_i(l)$ - funkcija promene koncentracije u zavisnosti od rastojanja,

mi(l) - funkcija koja definiše pretvaranje NO u NO₂,

f_{si} - funkcija koja uključuje karakteristike saobraćaja,

f_w - funkcija koja definiše uticaj vetra,

Promene koncentracije komponenata aerozagađivača u funkciji rastojanja, kroz koju se pruža mogućnost analize na uticajnu zonu, data je u obliku izraza:

$$g_i(d) = \exp \left(a_{0i} \frac{d}{100} + a_{ii} \frac{d}{100} \right)$$

Gde je:

d- upravno rastojanje od ivice puta do imisione tačke,

a_{0i}, a_{ii} - koeficijenti.

Kako sa udaljenjem od izvora zagađenja dolazi do pretvaranja NO u NO₂ u proračun za koncentracije azotdioksida se uvodi funkcija korekcije m_i(l) = f(b,l,n). Uticaj meteoroloških faktora na koncentracije aerozagađivača uvodi se u proračun kroz funkciju f_w = f(u) gde je (u) brzina vetra u imisionoj tački.

Rezultat proračuna su srednje godišnje vrednosti i 95-ti percentil za sve definisane komponente otpadnih gasova. Kako obrađivačima Studije nisu bili dostupni meteorološki faktori analiziranog područja, to su za potrebe predmetne Studije vršena upoređenja sa površinskim kopovima krečnjaka gde je bilo moguće proračunati koncentracije merodavnih zagađivača uvažavajući i uticaj meteoroloških faktora.

Analize tih proračuna pokazuju da koncentracije zagađujućih materija kao posledica rada transportnih vozila neće bitno uticati na životnu sredinu površinskog kopa „Lisina“.

d) Prostorna raspodela polutanata aerozagađenja

Ponašanje zagađivača u vazduhu zavisi od dinamičkih procesa u atmosferi. Dinamika ovih procesa je u neposrednoj vezi sa meteorološkim uslovima. Zagađivači se pod uticajem difuzije i mešanja razblažuju. Ovi dinamički procesi su uslovljeni vetrom i temperaturnim profilom. Za predviđene disperzije polutanata moraju se znati: učestanost vetrova po pojedinim smerovima, brzine i inteziteti vetrova. Zagađivači vazduha se transportuju u suprotni kvadrant od trenutnog pravca duvanja vetrova. Sunčevo zračenje izaziva fotohemijske reakcije zagađivača i prečišćavanje atmosfere.

6.2.1.6 Emisija prašine

I u nedostatku monitoringa za merenje emisije mogu se koristiti meteorološki podaci o pravcu i brzini vetra za prognoziranje dometa zagađenja vazduha u životnoj sredini i izradu karte izolinija povremenih maksimalnih zagađenja ili zagađenja iznad MDK.

Domet aerozagađenja iznad MDK u životnoj sredini na osi smera vetra može se dobiti. a) u odnosu na šire područje kada se kop posmatra kao tačkasti izvor:

$$x = \frac{k \sum q_i}{\Psi^2 C_{MDK} - C_0 W_s}, (m)$$

b) za tačke bliže površinskom kopu:

$$x = \frac{k \sum q_i}{\Psi L_p (C_{MDK} - C_0) W_s}, (m)$$

Na osnovu datih relacija, za svaki smer vetra na osnovu njegove srednje brzine mogu se odrediti izolinije aerozagađenja neke zagađujuće materije u životnoj sredini površinskog kopa.

Imajući u vidu strujanja vazduha kao i činjenice da je kop po tipu visinsko-dubinski, kvalitet vazduha u bližoj i daljoj okolini neće se izmeniti. Pojačano prisustvo prašine očekuje se samo u izuzetno sušnim periodima, mada se prašina sleže, zbog velike krupnoće i zapremine mase čestica

6.2.1.7 Imisija prašine

Sa udaljavanjem od ivice površinskog kopa u smeru duvanja vetra, dolazi do dekoncentracije aerozagađenja, posebno prašine, odnosno sedimentacije na zemljinoj površini u životnoj sredini. **Imisija prašine** u okolini površinskog kopa **bolje odražava** ugrožavanje životne sredine prašinom. Širenje oblaka prašine vrši se u obliku gausove perjanice u smeru duvanja vetra, a iz oblaka se vrši sedimentacija (imisija) krupnijih čestica prašine na tlo, a na nekom rastojanju X od izvora u vazduhu ostaće da lebdi prašina, koliki je i prirodni fon područja C_0 .

Zavisno od šeme strujanja vazduha u kopu koja zavisi od konfiguracije kopa, smera i brzine vetrova, zavisice i koncentracija prašine na ivici kopa.

Tako su u literaturi (5) date formule za njeno određivanje:

kod protočne šeme:

$$C_{x/} = \frac{10 \sum q_i}{\Psi_{x_{sk} L_k W_s}} + C_0, \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

kod recirkulacione:

$$C_{x/} = \frac{15 \sum q_i}{\Psi_{x_{sk} L_k W_s}} + C_0, \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

Gde su:

$\sum q_i$ - ukupna emisija i-te komponente aerozagađenja u kopu, (mg/s),

Ψ - bezdimenzionalni koeficijent koji karakteriše turbulentnost vazdušnog toka, to je ugao odklona distribucije štetnosti od osnovnog pravca pri $W > 0,8$ m/s za prizemni sloj van kopa $\psi = 0,42 W_0 + 0,05$ (W_0 srednja brzina vetra)

L_k - dužina kopa upravno na smer vetra, (m),

x_{sk} - srednja širina kopa u smeru vetra sa koje se iznosi aerozagađenje.

($x_{sk} = 0,8 - 0,5 \check{S}_k$),

$\check{S}_k$ - širina kopa, (m),

C_0 - koncentracija iste štetnosti u životnoj sredini (prirodni fon $C_0 = 0,01$ mg/m³)

Sedimentacija prašine van kopa vrši se na osi vetra na površini koja ima oblik pravougaonika površine, ($P = 1m \cdot x$). Bočna rasturanja prašine u zavisnosti od koeficijenta turbulentnosti, ψ , nisu značajna, pa se može posmatrati jednačina površina na osi vetra oblika pravougaonika dužine, x . Ukupna sedimentacija prašine od ivice kopa do izolinijske prirodne fona prašine područja ($C_0 = 0,01$ mg/m³), dobija se po formuli.

$$I = \frac{\psi C_{x/} - C_0 W_s F^{3600 \cdot 24}}{x}, \text{ (mg/m}^2 \text{ dan)}$$

Ako ovu formulu rešimo po dužini pravougaonika x , u smeru duvanja vetra dobije se domet imisija određenih zadatih vrednosti, I_i , unutar zone od izvora prašine do izolinijske prirodne fona koncentracije. Time se dobijaju tačke dometa x_i , određenih veličina povremenih imisija I_i koje, kada se za razne smerove vetra povežu linijama, predstavljaju izolinijske prašine oko konture kopa:

$$x_i = \frac{\psi C_{x/} - C_0 W_s F^{3600 \cdot 24}}{I_i}, \text{ (m)}$$

Kolika će čestina aerozagađenja u nekom smeru biti u toku godine zavisi od čestine vetra tog smera.

Na osnovu procenta čestine vetrova, $\check{c}$ odnosno broja dana d , duvanja vetrova određenih smerova u godini, mogu se odrediti izolinijske srednje dnevnih emisija za godinu dana po formuli:

$$x_i = \frac{\psi C_{x/} - C_0 W_s F^{3600 \cdot 24}}{I_i}, \text{ (m)}, \check{C} = d \cdot \omega / 365$$

Gornje vrednosti srednje dnevnih imisija ukupnih taložnih materija za jednu godinu li (mg/m²/dan), iznose za nenaseljena područja 100(mg/m²/dan) a za naseljena

200(mg/m²/dan), ili za jedan mesec za nenaseljena područja 300(mg/m²/dan) a za naseljena 450(mg/m²/dan), određene su Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka („Sl.glasnik RS" br.54/92).

Kada su u pitanju podaci o čestinama i brzinama vetrova prema stranama sveta obrađivači Studije imali su na raspolaganju podatke prezentirane u tački 5.9. Studije. (Izvor: RHMZ Srbije).

Na području Požege vetrovi su relativno malo prisutni, jer je učestanost pravaca vetrova 44,2%, što znači da je izrazito veliki % tišine 55,8%. Prema podacima sa MS „Požega" najučestaliji dominantni vetrovi su severozapadni, mada se u mesecu julu njima pridružuju i vetrovi iz pravca severa, srednje jačine vetrova iz ovog pravca se kreću između 1,2-2,1 m/s. Najveća učestanost je za severozapadni deo (vrednosti učestanosti se kreću 14). Iz tabele se može videti da su jačine vetrova iz pravca severa znatno uravnoteženije, sa manje oscilacija, sa maksimalnom jačinom koja dostiže 2,7 m/s.

U narednoj tablici prikazani su podaci za čestine pravaca i srednje jačine vetrova, u periodu 1980 - 1983. g.

Tabela 33. Čestine pravaca(%)i srednje brzine vetra(m/s) (u periodu 1980-1983)

Mesec	Čestine pravaca i jačine vetra																
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C
	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č	J	Č
Godina 1980																	
V	09	1,6	08	1,9	11	1,7	05	1,4	03	2,0	01	3,0	06	1,7	16	1,8	34
VI	08	1,9	05	1,6	06	2,3	01	1,0	02	1,5	07	1,6	04	1,5	13	1,9	43
VII	09	1,8	01	2,0	10	1,3	05	1,6	02	1,5	03	2,3	05	1,8	09	1,6	49
VIII	07	1,7	02	2,5	01	2,0	10	1,4	03	1,0	-	-	03	1,3	11	1,5	56
Godina 1981																	
V	02	1,0	09	2,2	14	1,9	03	1,7	03	1,3	04	1,8	04	1,8	14	2,1	40
VI	03	1,7	09	1,8	06	1,5	05	1,4	-	-	01	1,0	02	1,0	06	1,5	58
VII	13	2,1	11	2,5	03	1,0	03	2,0	02	1,0	04	2,2	04	1,2	06	1,7	47
VIII	07	2,7	04	1,2	08	1,5	07	1,7	03	1,0	01	1,0	03	1,3	14	1,6	46
Godina 1982																	
V	10	1,5	08	2,0	06	1,7	03	1,7	02	2,0	05	1,6	08	2,1	08	1,4	43
VI	09	1,8	03	2,0	06	2,0	08	1,4	-	-	05	1,0	04	1,2	07	1,6	48
VII	15	1,6	04	1,5	11	1,4	02	1,5	01	2,0	-	-	02	2,0	10	1,4	48
VIII	09	2,2	04	1,5	09	1,9	05	1,6	06	1,2	01	1,0	01	2,0	11	1,7	47
Godina 1983																	
V	14	1,5	03	1,7	11	1,6	02	2,0	03	1,3	02	3,0	04	1,2	18	1,2	36
VI	09	1,8	07	1,7	09	1,7	04	2,0	-	-	01	1,0	09	1,4	16	1,4	35
VII	09	1,6	03	1,3	04	1,2	06	1,5	-	-	02	1,5	08	1,4	21	1,7	40
VIII	09	1,6	01	2,0	07	1,4	07	1,7	03	1,7	-	-	04	1,2	13	1,6	50

Prikazani su podaci samo za mesece maj, juni, juli i avgust, kada zbog pogodnog odnosa temperatura - brzina strujanja vazduha postoji realna opasnost da se polutanti koji se pojavljuju na kopu (gasovi i prašina), iznesu izvan granica kopa u životnu sredinu. Kada se tome doda da je vrednost srednje mesečnih padavina za mesec avgust najniža i da iznosi 60 mm onda se za prognozu dometa imisija kao relevantni podaci uzimaju podaci o čestinama pravaca i srednjim jačinama vetrova za mesec avgust 1981. godine kada je srednja brzina vetra iz pravca severa bila najveća - 2,7 m/s a čestina iz pravca severozapada 14.

Atmosferske pojave mogu dovesti do različitih fenomena kao što su, recimo, male koncentracije zagađenja u bližem okruženju površinskog kopa ,a veće na znatnoj udaljenosti ili

pak ujednačena koncentrična zagađenja na širem području. Transport zagađenja može biti uslovljen i **konfiguracijom terena** i položajem susednih objekata. **Sve u svemu, za ovu pojavu se može reći da je potrebno detaljno poznavanje svih relevantnih lokalnih činilaca da bi se proces i kvantifikovao.**

Karakteristike vetra imaju vrlo izražene varijacije jer ne zavise samo od godišnjeg doba nego i od topografije i karaktera podloge pa se sa sigurnošću može zaključiti da se ruže vetrova, u pojedinim topoklimatskim i urbanim zonama razlikuju od prikazane.

Zbog toga se poznavanje mikro-meteoroloških uslova u zoni samog površinskog kopa „Lisina“ nameće kao prevashodno, pri čemu treba istaći da se granični slučajevi transporta, horizontalni vertikalni, u kombinaciji sa karakteristikama trodimenzionalnog polja različitih veličina pretvaraju u široku lepezu mogućih situacija.

Iz preuzetih podataka za brzinu strujanja vetrova i čestine vetrova prema stranama sveta, mogu se izvršiti proračuni:

- dometa emisije prašine za opasne koncentracije iznad MDK,
- dometa povremenih dnevnih GVI i
- dometa srednje godišnjih GVI.

Na osnovu proračuna dometa koncentracija aerozagađenja u okolini iznad MDK i GVI dat je tabelarni pregled opasnih koncentracija i imisije prašine oko površinskog kopa „Lisina“, kojim su obuhvaćeni podaci o pravcima i srednjim godišnjim brzinama vetrova, dimenzijama kopa upravno na pravac vetrova i karakteristikama šeme provetravanja kopa na pojedinim pravcima vetra.

Tabela 34. Dometi aerozagađenja prašinom iz PK „Lisina“

	Naziv veličine	Pravci vetrova							
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1.	srednja brzina, W^s	2,7	1,2	1,5	1,7	1,0	1,0	1,3	1,6
2.	Učestanost(%)	70	40	80	70	30	10	30	140
3.	Broj dana u godini	2,6	1	3	2,6	1	1	1	51
4.	Koeficijent	1.184	0.554	0.680	0.764	0.470	0.470	0.596	0.722
5.	Širina kopa $\bar{S}^r$	157	255	282	198	157	255	282	198
6.	Dužina profila L^k	282	173	157	223	282	173	157	223
7.	Šema strujanja vazduha u kopu	proto.	proto.	proto.	proto.	proto.	proto.	proto.	proto.
8.	Domet $C > 120 \mu g/m^3$	319,8769	947,0367	558,1472	624,296	1653,707	1339,553	734,7833	701,9006
9.	Koncentracija $C / (mg/m^3)$	0,134775	0,612162	0,401059	0,317949	0,85868	0,861739	0,524816	0,356229
10.	Domet $I = 100 (mg/m^2) / dan$	291,0744	624,3216	506,8119	452,315	733,2597	735,9025	578,2417	478,627
11.	Domet $I = 200 (mg/m^2) / dan$	145,5372	312,1608	253,4059	226,1575	366,6299	367,9513	289,1209	239,3135
12.	God $\bar{S}^r I = 100 (mg/m^2) / dan$	2,073407	1,71047	4,165577	3,22197	2,008931	2,016171	1,584224	66,87665
13.	God $\bar{S}^r I = 200 (mg/m^2) / dan$	1,036703	0,855235	2,082788	1,610985	1,004465	1,008086	0,792112	33,43832

Na osnovu podataka iz tabele na slici 39. grafički su prikazane izolinerije dometa aerozagađenja prašinom koje istovremeno predstavljaju i zone zagađenja.

Iz prethodne tabele o dometima aerozagađenja prašinom iz površinskog kopa „Lisina“ u životnu sredinu i njenog grafičkog prikaza se vidi da na pojedinim profilima zavisno od pravca i brzine vetra pri konstantnoj emisiji prašine i njene MDK u životnoj sredini domet opasnih koncentracija iznad MDK dostiže maksimalnu vrednost od 1653,707 m kada duva vetar iz pravca juga.

Maksimalni domet povremenih dnevnih graničnih vrednosti imisija ukupnih taložnih materija, takođe, kada duva južni vetar iznosi 366,629 m i jugozapadni 367,951 m. Sledeći

domet povremenih dnevnih GVI od 312,160 m je kada duva severoistočni vetar.

Domet srednje godišnjih GVI iznosi najviše 33,438 (m) pri severozapadnom vetru, a usmeren je na jugoistok. Ostali dometi srednje godišnjih GVI imaju znatno niže vrednosti. Generalno se može proceniti da će ovi dometi biti u granicama eksploatacionog polja, dakle, radne okoline. Kada se spoje proračunate vrednosti za sve pravce vetrova dobije se izolinija srednje godišnjih GVI koja je na slici obeležena ljubičastom bojom. To je ujedno i prva zona ugrožavanja zemljišta oko kopa. Prva zona zaštite ima različite širine zavisno od pravca vetra, njena najveća širina je prema jugoistoku i iznosi 33,438 (m).

Druga zona zaštite (obeležena zelenom bojom) se odnosi na domet povremenih dnevnih GVI, njena najveća širina je prema severoistoku 367,951 metara kada duva jugozapadni vetar.

Treća zona (obeležena crvenom bojom) se odnosi na domet koncentracija aerozagađenja iznad MDK i iznosi zavisno od pravca vetra, najveća je u slučaju južnog vetra - 1653,707 m, a najmanja za severni vetar - 319,876 m.

Na osnovu prikazanih izolinija dometa za opasne koncentracije iznad MDK i inisije dnevnih i srednje godišnjih GVI ukupnih taložnih materija iz površinskog kopa, odnosno njihovih zaštitnih zona, može se proceniti da stambeni objekti neće biti ugroženi štetnim uticajem zagađujućih materija, jer su između ostalog zaštićeni i konfiguracijom terena, odnosno morfologijom područja.

Projektom eksploatacije dijabaza u ležištu Lisina već su data neka tehnička rešenja, a posebnim merama zaštite propisane ovom Studijom o proceni uticaja eksploatacije i prerade dijabaza iz ležišta „Lisina“ kod Kosjerića, ovaj vid aerozagađenja će u značajnoj meri biti eliminisan.

Međutim, zbog nepoznavanja mikro-meteoroloških uslova, posebno kada su u pitanju vazдушna strujanja u samoj zoni površinskog kopa, dobijene vrednosti su procenjene na osnovu raspoloživih podataka o čestinama i jačinama vetrova. One obavezuju Nosioca projekta da u toku eksploatacije površinskog kopa, a naročito kada se dostigne pun kapacitet eksploatacije i prerade dijabaza, rezultate dobijene proračunom, proverava kontrolom imisije suspendovanih čestica na više mernih mesta u okviru Monitoringa zagađenja životne sredine tokom celog eksploatacionog veka a naročito u punom eksploatacionom kapacitetu od 12 godina.

Napominjemo da je u literaturi kao i u praksi poznat niz modela na osnovu kojih je moguće, uz poznavanje polaznih parametara, doći do koncentracija polutanata u proizvoljnoj tački prostora. Kao najpouzdaniji model do sada se pokazao Gausov difuzni model.

Polutanti kao što su **izduvni gasovi**, generalno mogu biti značajni uzročnici ugrožavanja životne sredine. Pri radu dizel motora u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeći polutanti: ugljenmonoksid SO, ugljendioksid SO₂, azotni oksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOC_s, aldehidi, čađ i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Emisije SO, NO_x, SO₂, VOC_s, prikazane su u tablici.

Tabela 35. US EPA Emisije polutanata za različite tipove rudarske opreme (kg/1000 l goriva)

Tip opreme	SO	NO _x	SO ₂	VOC _s
Buldozer	14,73	34,29	3,74	1,58
Kamion	14,73	34,29	3,73	1,58
Utovarač	11,79	38,5	3,74	5,17

Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja, određivanje polja koncentracije gasova nema praktičnog značaja. Iskustvo na površinskim kopovima koji su već duži niz godina u eksploataciji, pokazuje da se zone uticaja izduvnih gasova rudarske opreme odnose na mali prostor oko izvora zagađivanja i da se prostiru unutar radne okoline, odnosno unutar otkopanog prostora.

6.2.2. Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Površinska eksploatacija ležišta dijabaza prema karakteristikama tehnološkog procesa može usloviti promene hidrogeoloških i hidroloških režima užeg i šireg područja eksploatacije kao i emisije štetnih materija u površinske i podzemne vode.

U cilju obezbeđivanja potrebne sigurnosti pri površinskoj eksploataciji izvršeni su neophodni prethodni radovi na eksploatacionom polju u funkciji zaštite površinskog kopa od voda. Navedeni radovi se odnose na odvodnjavanje eksploatacionog polja i izradu kanala po obodu eksploatacionog polja za odvodnjavanje atmosferskih voda. Evidentno je da će radovi na zaštiti površinskog kopa od površinskih i atmosferskih voda koje padnu u granicama površinskog kopa izazvati promene prirodnog vodnog režima područja ali to neće uticati na spuštanje nivoa podzemnih voda izvan eksploatacionog polja, zbog Ražanske reke koji je na nižem hipsometrijskom nivou i koja drenira celo područje.

Normirane vrednosti

Zakonom OP SFRJ br. 6/78 su usvojene specifične karakteristike kvaliteta vode radi definisanja četiri klase kvaliteta površinskih voda (tablica).

Tabela 36. Klase kvaliteta površinskih voda

Kategorija	Opis
I	Za upotrebu kao pijaća voda, u prehrambenoj industriji i gajenje riba
II	Za rekreaciju, za gajenje riba i nakon prerade može se koristiti kao pijaća voda i u prehrambenoj industriji
III	Za navodnjavanje i u industriji, osim u prehrambenoj industriji
IV	Za ostale namene nakon prerade

Klase su bazirane na vrednostima mnogih fizičkih i hemijskih parametara kvaliteta nabrojanih u tablici Tablica 37.

Tabela 37. Klase vode

Red broj	Parametar	Jed.	Klasa vode			
			I	II	III	IV
1	Rastvorljivi kiseonik, kao minimum	mg/l	8	6	4	3
2	Zasićenje kiseonikom: Zasićenje Superzasićenje	%	90-100	75-90 105-115	50-75 115-125	30-50 125-130
3	BPK _s na 20°C	mg/l	2	4	7	20
4	HPK	mg/l	10	12	20	40
5	Slobodna materija	mg/l	10	30	80	100
6	Suvi ostatak filtrirane vode površinska voda podzemna voda	mg/l				
			350	1000	1500	1500
			800	1000	1500	-
7	PH	1	6,8-8,5	6,8-8,6	6,0-9,0	6,0-9,0
8	Boja	-	bez	bez	Slab	-
9	Miris	-	bez	bez	Slab	-

Kvalitet podzemnih i površinskih voda

Površinske vode koje se infiltriraju u gabro dijabazni masiv, duž pukotinskih zona i rasednih zona dreniraju se gravitaciono i ne zadržavaju se u bazičnim stenama koje izgrađuju masiv na području Lisina - Samari - Bukovi.

Periodi hidrološkog maksimuma koji podižu nivo izdani podzemnih voda ne mogu imati uticaja na deo masiva koji obuhvata šire područje Tavana jer je znatno iznad mogućeg nivoa lokalnog erozionog bazisa.

Gravitaciono dreniranje površinskih voda iznad lokalnog erozionog bazisa, definiše

hidrogeološke prilike ležišta dijabaza Lisina kao izuzetno povoljne za nesmetanu eksploataciju do planiranog najnižeg nivoa eksploatacije od 840 m a verovatno i nekoliko stotina metara niže.

To znači da planirane rudarske aktivnosti na površinskom kopu „Lisina“ ne utiču i neće uticati na hidrološki režim eksploatacionog polja i okruženja. Uzimajući u obzir geološke uslove ležišta, tehnologiju eksploatacije dijabaza i obim navedenih aktivnosti kao i utvrđeni nivo podzemnih voda, eksploatacija dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ neće prouzrokovati promenu režima podzemnih voda na predmetnom području.

Problematika zagađenja površinskih i podzemnih voda, kao posledica eksploatacije i prerade dijabaza u ležištu „Lisina“ za vreme eksploatacionog veka površinskog kopa, predstavlja kriterijum koji se mora analizirati ukoliko se želi realnija slika mogućih uticaja.

Problematicu zagađenja voda treba naročito potencirati u slučajevima akcidentnih zagađenja koja su na površinskim kopovima najčešće moguća u slučajevima havarije transportnih sredstava.

Određeni pokazatelji kada je u pitanju površinski kop „Lisina“ mogu se definisati samo na osnovu podataka koji su dati u dokumentaciji urađenoj za potrebe otvaranja površinskog kopa. Geološkim istraživanjima na lokaciji podzemne vode nisu registrovane. Istražne bušotine nisu zahvatile nivo podzemnih voda.

Proces zagađivanja površinskih voda na lokaciji površinskog kopa u principu karakterišu dve faze: zagađenja u toku otvaranja površinskog kopa i zagađenja u toku eksploatacije i prerade dijabaza. Zagađenja u fazi otvaranja su privremenog karaktera po obimu i intenzitetu ograničena, mada u slučajevima pojedinih havarija mogu doneti ozbiljne posledice.

U fazi eksploatacije površinskog kopa treba očekivati da će zagađenje površinskih voda biti posledica sledećih procesa:

- taloženja mineralne prašine nastale miniranjem,
- taloženja gasova nastalih kao produkt detonacije minskog punjenja,
- taloženja prašine stvorene na kopu kao posledica rada rudarske mehanizacije i transportnih sredstava,
- taloženjem izduvnih gasova vozila,
- spiranjem čestica atmosferskim padavinama na površinama kopa,
- prosipanje tereta,
- nekontrolisano odlaganje organskih i neorganskih otpadaka,
- ispuštanje sanitarno-fekalnih voda iz objekta,
- procurivanje goriva i maziva na vozilima i mašinama,
- manipulacija sa najsitnijim frakcijama gotovih proizvoda,
- razvejavanje usled prolaska vozila,
- razvejavanje pod dejstvom vazдушnih strujanja preko otvorenih deponija gotovih proizvoda.

Zagađenje voda koje je posledica navedenih procesa po svojoj vremenskoj karakteristici može biti stalno, sezonsko i slučajno. Stalna zagađenja vezana su prvenstveno za tehnološke procese eksploatacije i prerade dijabaza. Posledica miniranja, bušenja, transporta i proizvodnje frakcija je permanentno taloženje gasovitih i čvrstih materija na užem i širem prostoru površinskog kopa koje se kod pojave padavina spiraju i transportuju do konačnog recipijenta što su na konkretnoj lokaciji Ražanska reka.

Eventualna sezonska zagađenja su vezana za određeni godišnji period i mogu se pojaviti kao posledica održavanja transportnih puteva u toku zimskih meseci (upotreba soli za održavanje), mada se otkopavanje mineralne sirovine neće vršiti u zimskim mesecima a zbog eventualne otpreme gotovih proizvoda će se u konkretnom slučaju prvenstveno upotrebljavati rizla obzirom na posedovanje odgovarajućih frakcija dijabaza.

Slučajna zagađenja mogu nastati kao posledica havarije vozila i pucanja hidrauličnih creva na bageru, utovaraču jer zbog visokog pritiska u hidrauličnim instalacijama rudarske mehanizacije za kratko vreme može doći do curenja većih količina hidrauličnih ulja.

U vodama koje će se slivati sa prostora površinskog kopa biće prisutan niz štetnih

materija u koncentracijama koje mogu biti i iznad maksimalno dozvoljenih za ispuštanje u vodotoke. U konkretnom slučaju radi se suspendovanim česticama, dok se komponente goriva i drugih zagađujućih materija kreću u neznatim granicama.

Posebnu grupu elemenata predstavljaju teški metali kao što su olovo (dodatak gorivu), kadmijum, bakar, cink, živa, gvožđe i nikl. Značajan deo predstavljaju i čvrste materije različite strukture i karakteristika koje se javljaju u obliku taloživih, suspendovanih ili pak rastvorenih čestica. Takođe se mogu registrovati i materije koje su posledica korišćenja materijala za zaštitu opreme i mašina na površinskom kopu. Posebnu grupu veoma kancerogenih materija predstavljaju poliaromatski ugljovodonik (benzoapiren) koji je produkt nepotpunog sagorevanja i korišćenog motornog ulja.

S obzirom na planirani sistem odvodnjavanja površinskog kopa moguće je zaključiti da će najveće koncentracije zagađujućih materija biti registrovane u:

-vodama koje otiču sa transportnih puteva i površina kopa pod direktnom eksploatacijom,

-vodama koje otiču sa površina na kojima je postavljena tehnološka linija drobljenja i klasiranja dijabaza.

Koncentracije većine zagađujućih materija direktno će zvisiti od trajanja perioda suvog vremena pre kiše i od primenjenog sistema orošavanja. Najveće koncentracije će se postizati u prvih 5-10 minuta trajanja kiše a zatim će naglo padati.

Sve karakteristike procesa stvaranja prašine su već definisane u sklopu prethodnih poglavlja, a ukupna količina koja se pojavljuje kao čvrsti otpad zavisi od karakteristika agregata, sistema za obaranje prašine.

Saglasno sa svim prethodno iznesenim stavovima izvršena je procena količina zagađujućih materija u vodama koje se spiraju sa manipulativnih površina kompleksa površinskog kopa „Lisina“. Očekivani parametri zagađenja dati su u narednoj tablici.

Tabela 38. Očekivani parametri zagađenja u vodama sa površinskog kopa „Lisina“

Materija	mg/l
Suspendovane materije	2500-5000
Sulfati	1,5-2,5
Ukupni fosfor	0,3-0,6
Pogonsko gorivo	0,02-0,05
Mineralna ulja	0,015-0,05
Kadmijum	0,003-0,006
Hrom	0,01-9,93
Bakar	0,08-0,1
Gvoždje	2,0-4,0
Olovo	0,1-0,2
Cink	0,2-0,5

Analizu uticaja dobijenih količina na zagađenje voda moguće je razmatrati samo u sklopu sistema za odvodnjavanje kompleksa površinskog kopa. U vezi sa tim potrebno je predvideti posebne mere zaštite.

Problematika sanitarno-fekalnih voda obzirom na tehnološke karakteristike kopa i pratećih sadržaja i angažovanje potrebne radne snage je u određenoj meri prisutna ali se može na zadovoljavajući način rešiti izgradnjom vodonepropusne septičke jame koja će se povremeno prazniti od strane ovlašćenog komunalnog preduzeća.

U tehnološkom postupku eksploatacije i prerade dijabaza ne koristi se voda pa se na kompleksu Lisina ne stvaraju tehnološke otpadne vode.

U zoni planiranog površinskog kopa nema vodozaštitnih zona i objekata za vodosnabdevanje. Domaćinstva u okruženju vodom se snabdevaju iz lokalnog vodovoda. Voda je obezbeđena kaptiranjem dva prirodna izvora. Ovi objekti su van uticajne zone planiranog površinskog kopa. Voda za piće i sanitarne potrebe obezbediće se priključkom na pomenute

kaptaže, a voda za orošavanje materijala utovarenog u kamione i transportnih puteva dovoziće se autocisternom iz gradskog vodovoda.

Na osnovu prethodnih činjenica može se tvrditi da površinske vode neće biti zagađene aktivnostima na površinskom kopu u koliko se predvide i odgovarajuće mere zaštite. Ove mere se specificiraju u okviru posebnog poglavlja.

6.2.3. Analiza uticaja na zemljište

Ukupna problematika odnosa površinskog kopa i životne sredine određena je većim brojem relacija koje se javljaju u domenu tla. Vezano za konkretnu lokaciju ova problematika je posebno potencirana u oblasti degradacije zbog eksploatacije mineralne sirovine kao i određenim vidovima zagađenja tla koja su posledica tehnološkog procesa kod eksploatacije i prerade dijabaza.

Po svojoj suštini svaka eksploatacija mineralnih sirovina predstavlja ozbiljnu degradaciju životne sredine, jer izaziva promene u reljefu terena. Projektom eksploatacije površinskog kopa „Lisina“ predviđeno je da se na lokaciji površinskog kopa otkopa 75.000 m³, odnosno 200.000 t u čvrstom stanju kao mineralne sirovine za proizvodnju frakcionisanih agregata.

Projektom rekultivacije površinskog kopa „Lisina“ predviđeno je da se nakon završetka eksploatacije prvo izvede tehnička rekultivacija i time izvrši priprema za biološku rekultivaciju kojom će se najveće površine zemljišta vratiti prvobitnoj nameni. Pored ovoga rekultivacijom (tehničkom + biološkom) izvršiće se prostorno uređenje i uklapanje u ambijentalnu celinu okolnog reljefa.

Tlo kao osnovni činilac životne sredine predstavlja složen sistem koji je osetljiv na različite uticaje. Posebno je potrebno istaći da tlo kao ekološki sistem reaguje na vrlo male promene u kom smislu dolazi i do degradacije njegovih osnovnih karakteristika zbog čega se kao drugi bitan element odnosa prema životnoj sredini javlja kroz fenomene mogućih zagađenja tla u neposrednoj i široj okolini koji su mogući u toku procesa eksploatacije.

U fazi eksploatacije i prerade dijabaza zagađenje tla će uglavnom biti posledica sledećih procesa:

- taloženja mineralne prašine nastale miniranjem,
- taloženja gasova nastalih kao produkt detonacije minskog punjenja,
- taloženja prašine stvorene na kopu kao posledica rada rudarske mehanizacije i transportnih sredstava,
- taloženjem izduvnih gasova vozila,
- spiranjem čestica atmosferskim padavinama na površinama kopa,
- prosipanje tereta,
- nekontrolisano odlaganje organskih i neorganskih otpadaka,
- ispuštanje sanitarno-fekalnih voda iz objekta,
- procurivanje goriva i maziva na vozilima i mašinama,

Registrovana mala biološka sposobnost tla na analiziranoj lokaciji je uslovljena prvenstveno nedovoljnom debljinom biološki aktivnog povratnog sloja, zbog čega svaka kontaminacija tla može da poremeti autopurifikacione mehanizme i dovede do trajne degradacije zemljišta u široj okolini.

Mineralna prašina koja se stvara na površinskom kopu u konkretnim uslovima predstavlja jedinu zagađujuću materiju za tlo. Kako se u konkretnim tehnološkim procesima na površinskom kopu „Lisina“ radi isključivo o mehaničkim operacijama, ona nosi fizičko-hemijske osobine matične stene. Može se zaključiti da problematika tla u konkretnim uslovima nije izražena jer se pored prethodno navedenog radi o degradiranom tlu ograničenih reproduktivnih sposobnosti.

6.2.4. Buka i vibracije

Buka je „nevidljivo“ zagađenje atmosfere koje je zajedno sa ostalima karakteristika

urbane sredine.

Dozvoljeni nivo buke koji ne remeti zdravlje čoveka je 45 dB. Glasni razgovori, muzika, vika i slično može biti i do 90 dB, koliko se registruje i u nekim poslovnim prostorima. Prag bola iznosi 120 dB. Konstantna buka ugrožava rad srčanog mišića, krvni pritisak, san.

Dejstva vibracije i buke na čoveka su brojna, ali ni do danas nisu u potpunosti i kompleksno izučena, uglavnom se odražavaju na nervni sistem a preko njega i na ceo organizam. Prema štetnosti buka se deli u tri stepena:

- Buka prvog stepena je inteziteta 30-60 dB, ometa intelektualni rad i koncentraciju,
- Buka drugog stepena štetnosti je inteziteta 60-85 dB, javlja se u radnoj i životnoj

sredini

industrijskih objekata. Ona deluje štetno na centralni nervni sistem,

-Buka trećeg stepena prelazi granicu 85 dB, i kada nastupi iznenada, dolazi do naglog grečanja krvnih sudova i povećanja krvnog pritiska. Buka ovog stepena oštećuje centralni nervni sistem, kardiovaskularni sistem i čulo sluha.

U našim tehničkim propisima najviši nivo buke u životnoj sredini ograničava se na vrednost 55 dB(A) noću i 65 dB(A) danju.

Pod bukom podrazumevamo svaki zvuk, koji deluje na čoveka neprijatno, uznemirujuće i štetno. Zvuk se prenosi vazduhom u otvorenom prostoru ili kroz neprekinute zračne prolaze kao što su otvoreni prozori, hodnici, sistemi cevovoda i kanala.

Većina ljudi je naviknuta na buku motornih vozila, glasova dece, muzike sa stereo uređaja, industrijskih postrojenja itd., jer je njoj izložena iz dana u dan.

Industrijski objekti i postrojenja, u kojima nisu preduzete sve mere zaštite za sprečavanje emisije buke i vibracija, predstavljaju zagađivače a sama buka i vibracije iznad dozvoljenih nivoa predstavljaju vid zagađenja životne sredine.

Buka koju generišu oprema i uređaji industrijskih objekata i postrojenja, generalno posmatrano, porasla je u znatnoj meri. Dopušteni nivo buke u radnoj sredini industrijskih objekata su znatno iznad dopuštenih nivoa buke u životnoj sredini. Naime, radnici koji rade na ovakvim objektima su izloženi industrijskoj buci određeno vreme od 5 - 8 časova. Norme za industrijsku buku polaze od toga da se oštećenje sluha i zdravlja radnika za vreme provedeno na radu ne vrši trajno, to jest da se za vreme od 16 časovnog odmora, organizam radnika dovodi u stanje potpune psihofizičke restitucije. Za razliku od radne sredine, norme nivoa buke za životnu sredinu su mnogo strožije.

Ozbiljan problem predstavlja širenje buke iz bučnog industrijskog objekta u susedne slobodne otvorene prostore. Zbog toga, na osnovu nivoa buke u predmetnom projektu potrebno je predvideti mere za smanjenje nivoa buke ispod najviših dozvoljenih nivoa buke u životnoj sredini.

Na terenu na kome se nalazi ležište površinskog kopa „Lisina“ može se očekivati ugroženost životne sredine od **vibracija** miniranjem. Pri projektovanju bušačko-minerskih radova potrebno je voditi računa o seizmičkom dejstvu na objekte koji se nalaze u blizini površinskog kopa. U tom smislu potrebno je odrediti maksimalnu količinu eksploziva koja se ne sme istovremeno aktivirati pri izvođenju miniranja. Opasnost od štetnih uticaja vibracija postoji i u pojedinim fazama rada rudarskih mašina i vezana je isključivo za radnu sredinu.

Normirane vrednosti

Pravilnikom o metodama merenja i o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini propisuje se dozvoljeni nivo buke u životnoj sredini u kojoj čovek boravi, metode merenja buke, bliži uslovi koje moraju da ispune stručne organizacije za merenje buke i sadržaj isprave za izvore buke koji se stavljaju u promet. U zonama gde je buka ispod dozvoljenog nivoa, novi izvori buke (izgrađeni bučni objekti) ne smeju povisiti postojeći nivo buke za više od 5 dB(A) u odnosu na zatečeno stanje. Svaki sledeći izvor buke može povisiti nivo buke posle godinu dana najviše za 5 dB(A).

Prema Pravilniku o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini u kojoj čovek boravi, novi izvori buke ne smeju povisiti nivo buke preko dozvoljenog nivoa iz naredne tabele

Tabela 39. Dozvoljeni nivoi spoljašnje buke

Zona	Namena prostora	Najviši nivoi spoljne buke LAeq, u dB(A)	
		Dan	Noć
1	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2	Turistička područja, mala i seoska naselja, kampovi i školske zone	50	40
3	Čisto stambena područja	55	45
4	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zone duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6	Industrijska skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	70 (na granici ove zone ne sme prelaziti dozvoljene nivoe u zoni sa kojom se graniči)	

Eksplוזija izazvana detonacijom sredstava za miniranje je praćena oslobađanjem velike količine energije koja se koristi za razaranje stenske mase. Jedan deo oslobođene energije se iskoristi za razaranje stenske mase, a drugi se u vidu elastičnih talasa, gubi u stenskom masivu.

U većem broju zemalja doneti su propisi kojima se reguliše nivo potresa prouzrokovan miniranjima, sa kojima se mogu opteretiti objekti, u zavisnosti od njihovog značaja, stanja i dinamičke otpornosti. Ovakvi propisi jos nisu doneti za našu zemlju, tako da se pri rešavanju ovih problema u našoj praksi koriste inostrani propisi i norme, najčešće Ruski i Nemački.

Seizmička skala IFZ Akademije nauka Rusije, koja se koristi za ocenu potresa izazvanih miniranjem, usaglašena sa međunarodnom seizmičkom skalom (MSC) prikazana je u narednoj tablici.

Tabela 40. Mercalli-Cancani-Seiberg(MSC)skala

Brzina oscilovanja tla(cm/s)	Stepen seizmičkog intenziteta	Opis seizmičkog dejstva
	I	Potres se oseća samo instrumentalno(merenjem)
0,2÷0,4	II	Potres se samo u nekim slučajevima oseća u potpunoj tišini
0,4÷0,8	III	Potres oseća samo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju
0,8÷1,5	IV	Potres oseća mnogo ljudi,čuje se zveket prozorkog stakla
1,5÷3,0	V	Osipanje kreča sa maltera,oštećenja na zgradama u slabom stanju
3,0÷6,0	VI	Javljaju se fine prsline u malteru,oštećenja na zgradama koje već imaju trajne deformacije
6,0÷12,0	VII	Oštećenja na zgradama u dobrom stanju,pukotine u malteru,delovi maltera otpadaju,fine prsline u zidovima,pukotine u zidnim pećima,rušenje dimnjaka
12,0÷24,0	VIII	Znatna oštećenja gradjevina,pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima,veće pukotine u pregradnim zidovima,padaju fabrički

		dimnjaci, stropoštavanje plafona
24,0÷48,0	IX	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova
veća od 48	X÷XI	Velika razaranja građevina, stropoštavanje čitavih objekata

Dozvoljene brzine oscilovanja kod građevinskih objekata (stanbeni, industrijski i dr.) zavisi i od vrste objekta, značaja i namene. Iz tih razloga svi građevinski objekti podeljeni su u četiri klase.

I klasa - naročito značajni objekti, saveznog ili republičkog značaja, arhitektonski i istorijski spomenici. Miniranja pored ovakvih objekata moguća su samo u izuzetnim slučajevima.

II klasa - industrijski objekti od izuzetne važnosti: cevovodi, fabričke hale većih dimenzija, izvozni tornjevi u rudnicima, vodovodni tornjevi i sl; objekti čiji vek trajanja je duži od 20 - 30 godina; stambeni objekti u kojima živi veći broj stanovnika, domovi kulture, biskopi i slični objekti.

III klasa - industrijski objekti i administrativne zgrade relativno malih dimenzija čija visina nije veća od tri sprata: mehaničke radionice, kompresorske stanice i sl. objekti; stambeni objekti u kojima živi manji broj ljudi, magacini i sl.

IV klasa - zgrade i industrijski objekti u koje su smeštene skupocene mašine i uređaji - čije oštećenje ne ugrožava život i zdravlje ljudi; skladišta, automobilske baze, zgrade hladnjača, kompresorskih stanica i sl.

Dozvoljene max. rezultujuće brzine oscilovanja tla u temeljima objekata u zavisnosti od klase objekata, data je u narednoj tablici.

Tabela 41. Dozvoljene brzine oscilovanja tla

Karakteristike objekata i zgrada	Dozv.brzina oscilovanja tla po klasama objekta mm/s		
	II	III	IV
Stambene zgrade i individualni objekti sa armirano-betoskom ili čeličnom konstrukcijom, sa lakom ispunom, računati na seizmičke uticaje. Kvalitet gradnje zadovoljavajući i bez ikakvih izmena u odnosu na projekat i proračun. Zaostalih deformacija u konstrukciji nema.	50,0	70,0	100,0
Stambeni i industrijski objekti sa armirano-betoskom ili čeličnom konstrukcijom, rađeni bez seizmičkih uticaja. Kvalitet gradnje dobar. Zaostalih deformacija u konstrukciji nema.	20,0	50,0	70,0
Skeletne zgrade kod kojih su pregradni zidovi od opeke ili kamena. Nove ili stare kamene zgrade ili zidane zgrade građene bez seizmičkog uticaja. Kvalitet gradnje dobar. Zaostalih deformacija u konstrukciji nema.	15,0	30,0	50,0
Skeletne zgrade koje imaju znatna oštećenja na zidovima i pukotine u skeletnoj konstrukciji. Nove ili stare zgrade od kamena ili opeke sa manjim nepovezanim pukotinama u nosećim i pregradnim zidovima.	10,0	20,0	30,0
Stare ili nove zgrade skeletne konstrukcije sa pukotinama u skeletu i pokidanim vezama između pojedinih elemenata. Kamene ili zgrade od opeke sa kosim pukotinama u nosećim zidovima i uglovima.	5,0	10,0	20,0
Oštećena armirano-betoska konstrukcija, korozija zahvatila armature, krupne pukotine u betonu. Zgrade kod kojih noseći zidovi imaju veći broj pukotina, narušene veze između spoljašnjih i	3,0	5,0	10,0

unutrašnjih zidova i sl. Zgrade građene od montažnih elemenata koje nisu antiseizmički obezbeđene.			
--	--	--	--

Uticaj na građevinske objekte prema Nemačkom standardu, sastoji se u određivanju i ocenjivanju uticaja vibracija na građevinske objekte. Ocena ukupnih vibracija na građevinske objekte se dobija iz brojnih merenja brzine oscilacija na temeljima i Lisinaci objekata. Za ovo ocenjivanje uzima se najveća vrednost (maksimalna vrednost) za tri pojedinačne komponente brzine oscilovanja.

Orijentacione vrednosti za brzinu oscilovanja (v) i frekvenciju oscilovanja, date su u tablici.

Tabela 42. Orijentacione vrednosti za brzinu i frekvenciju oscilovanja

Red	Vrsta objekta	Orijentacione vrednosti za brzinu i frekvenciju oscilovanja			
		Temelj			Lisinace najvišeg sprata
		Frekvencija			sve frekvencije
		< 10Hz	10-50 Hz	50- 100 Hz	
1		20,0	20,0-40,0	40,0 - 50,0	40,0
2		5,0	5,0- 15,0	15,0 - 20,0	15,0
3		3,0	3,0 - 8,0	8,0 - 10,0	8,0

6.2.4.1 Analiza uticaja buke

Sva dosadašnja istraživanja usmerena na definisanje mogućih negativnih uticaja vezanih za eksploataciju mineralnih sirovina površinskim načinom pokazuju da u određenim situacijama buka može predstavljati jedan od značajnih agenasa ugrožavanja životne sredine. U okviru ove Studije neće se detaljnije ulaziti u osobenosti pojedinih karakteristika buke, već se izdvaja činjenica da ona potiče iz nekoliko osnovnih izvora koji se bitno razlikuju po svojim karakteristikama.

Po svojim karakteristikama treba izdvojiti sledeće izvore buke: buka eksplozija pri miniranju, buku koja potiče od rada mašina i opreme i buka transportnih vozila.

Buka od miniranja

Buka nastala pri miniranju ima veoma jake kratkotrajne efekte u blizini nastajanja. Svi parametri miniranja na površinskom kopu „Lisina“ (raspored i dubina bušotina, vrsta i količina eksploziva, milisekundni intervali kao i drugi potrebni parametri) biće određeni u okviru Glavnog rudarskog projekta. Za uslov korišćenja maksimalne količine eksploziva za jednovremeno aktiviranje moguće je na osnovu svih dosadašnjih iskustava kao i na osnovu parametara same lokacije doći do podataka o maksimalnom nivou impulsne buke izazvane detonacijom mine. Za projektovanu tehnologiju miniranja i maksimalnu projektovanu količinu eksploziva od 1200 kg moguće je očekivati nivoe impulsne buke za različita rastojanja od kopa prema sledećoj tablici:

Tabela 43. Nivoi impulsne buke izazvani detonacijom na PK „Lisina“

Rastojanje	100	250	500	750	1000	1500
Leq dB(A)	110	102	95	91	88,5	84,5

Vrednosti definisane u tablici su dobijene za uslov slobodnog prostiranja zvuka od izvora do prijemnika. Kako konkretna morfologija kopa i njegove okoline bitno utiče na redukciju buke sračunatih nivoa, može se smatrati da povremeni impulsni nivoi buke stvoreni detonacijom na površinskom kopu „Lisina“ nemaju bitno izražene negativne uticaje. (U većini zemalja regulativa o dozvoljenim nivoima buke za otvorene prostore i buke impulsnog karaktera koja potiče od miniranja, dozvoljavaju nivoe od 120 dB(A).

Buka mašina, odnosno buka generisana od mašina koje učestvuju u radnom procesu na kopu može u određenim situacijama predstavljati faktor od značaja za definisanje mogućih

negativnih uticaja. Analiza merodavnih pokazatelja vrši se na osnovu referentnih nivoa buke definisanih u okviru standardnih specifikacija proizvođača i najnepovoljnijeg slučaja gde se podrazumeva istovremeni rad mašina uz uslov slobodnog prostiranja zvuka bez fizičkih prepreka između njih.

Merodavni nivo buke za jednu mašinu, odnosno postrojenje, na proizvoljnom rastojanju računa se na osnovu relacije:

$$L_{m,i} = L_o + 10 \log K - 10 \log \Omega - 20 \log r - \Delta L$$

gde je:

$L_{m,i}$ - nivo buke u tački M od pojedinačnih izvora (i)

L_o - merodavni referentni nivo izvora

K - konstanta koja definiše karakteristiku usmerenosti izvora

Ω - prostorni ugao prostiranja zvučne energije

r - rastojanje od izvora do prijemnika

ΔL - korekcija zbog uticaja atmosfere

Ukupni nivo u tački m za više izvora izračunava se kao:

$$L_m = 10 \log \sum 10^{0,1 L_{m,i}} \text{ pri čemu je } i = 1, 2, \dots, n$$

Na osnovu prethodnih pretpostavki a za usvojenu tehnologiju površinskog kopa izvršen je proračun buke za usvojene mašine i postrojenja i rezultati prikazani u tablicama za različita rastojanja od izvora i za uslove slobodnog prostiranja zvučnog talasa.

Tabela 44. Nivo generisane buke od buldozera

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
Lm dB(A)	73,5	67,4	63,8	61,3	55,2	51,8

Tabela 45. Nivo generacije buke od bagera

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
Lm dB(A)	72,5	66,3	62,7	60,2	54,2	50,7

Tabela 46. Nivo generisane buke od bušilice

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
Lm dB(A)	84,5	78,4	74,8	72,3	66,4	62,3

Tabela 47. Nivo generisane buke od bušačkih čekića

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
Lm dB(A)	86,4	80,3	76,7	74,2	68,3	64,3

Tabela 48. Nivo generisane buke od primarne drobilice

Rastojanje	25	50	75	100	200	300
Lm dB(A)	88,8	82,9	79,4	76,8	70,7	67,3

Uzimajući u obzir dobijene rezultate, tehnologiju rada na površinskom kopu, konkretne lokacijske uslove koje se odnose na namene površina i njihov prostorni raspored, može se konstatovati da buka generisana od mašina nema značajan uticaj na životnu sredinu.

Saobraćajna buka na kopovima nastaje prvenstveno kao posledica kretanja vozila koja transportuju mineralnu sirovinu do drobičnog postrojenja. Merodavni nivo saobraćajne buke određen je osnovnim karakteristikama izvora, karakteristikama toka (broj vozila, struktura i merodavna brzina), uslovima pristupnog puta i opštim uslovima prostiranja.

Kao merodavni pokazatelj saobraćajne buke na nivo predmetne Studije korišćen je srednji ekvivalentni nivo L_{eq} izražen u dB(A) za merodavni period dana (dve smene), s obzirom da u ostalom vremenskom periodu nema saobraćaja na površinskom kopu.

Ekvivalentni nivo je definisan kao:

$$Leq = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_a^2}{p_0^2} dt \quad \text{dB(A)}$$

Gde je:

Leq - srednji ekvivalentni nivo buke u dB(A),

$p_a(t)$ - trenutna vrednost zvučnog pritiska dobijena uz primenu korekcionog filtera sa A-karakteristikom,

p_0 - 20 μPa,

$t_1 - t_2$ - vremenski interval u kome se određuje Leq.

Proračun buke u granicama uticajne zone

Kompleksno sagledavanje problematike buke u zoni površinskog kopa i pristupnog puta moguće je jedino ako se njene karakteristike istraže za konkretne lokacijske uslove. Dosadašnja saznanja iz domena problematike buke dozvoljavaju nam da poznavajući opšte uslove prostiranja i lokacijske konstante definišemo područje interesantno za istraživanje s obzirom na zakonski dozvoljene granične vrednosti nivoa buke. Postupci proračuna buke u okvirima tako definisanog područja moraju da pruže dokumentovanu osnovu o stanju saobraćajne buke.

Proračun merodavnog nivoa u proizvoljnoj tački preseka definisan je u uputstvima pod nazivom: "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" kao:

$$Leq(m) = K_o + 10 \log(Q \times (1 + 0,082 P)) + K_v + K_p + K_n + K_r + D_r + D_p$$

Gde je:

Leq - srednji ekvivalentni nivo u proizvoljnoj tački profila,

K_o - koeficijent merodavnog pojedinačnog vozila u jedinici vremena,

Q - merodavno saobraćajno opterećenje,

P - procentualno učešće teretnih vozila,

K_v - korekcionni faktor za merodavnu brzinu kretanja,

K_p - korekcionni faktor za karakteristiku površine kolovoza,

K_n - korekcionni faktor za podužni nagib nivelete puta,

K_r - korekcionni faktor za refleksiju zvuka,

D_r - funkcija slabljenja zvuka od rastojanja i apsorpcije zvuka

D_l - koeficijent apsorpcije tla,

D_p - korekcija od prepreka u poprečnom profilu

Radi sticanja uvida u mogući značaj ovog vida buke daju se rezultati proračuna buke na transportnom putu.

Tabela 49. rezultati proračuna saobraćajne buke

Rastojanje	125	50	75	100	200	300
Leq dB(A)	67,8	64,6	62,6	61,1	57,3	54,8

S obzirom da se radi o ograničenom broju vozila koji obavljaju transport izminiranog materijala i da se transport izminiranog materijala kamionima-damperima, obavlja samo do prijemnog bunkera drobilnog postrojenja što znači isključivo u granicama eksploatacionog polja, dobijeni ekvivalentni nivo buke nije posebno izražen. Ako se ima u vidu morfologija terena i prostorna udaljenost stambenih objekata, može se doći do zaključka da ovaj vid buke nema značajne negativne efekte.

6.2.5. Svetlost, toplota, zračenja

U redovnom radu predmetnog projekta nema izvora isijavanja niti značajnih izvora sagorevanja, tako da ne postoji emisija svetlosti kao ni značajna emisija toplote koja bi mogla ugroziti životnu sredinu. Takođe, predmet eksploatacije i prerade je dijabaz, stena koja ne poseduje osobine radioaktivnosti, toksičnosti niti agresivnosti.

6.2.6. Zdravstveni uticaji

Za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu eksploatacije dijabaza u ležištu „Lisina“ Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine - Uprava za zaštitu životne sredine je odredila obim i sadržaj studije. Rešenjem definisana je obaveza autora Studije da izvrši procenu direktnog uticaja projekta na ljudsko zdravlje i to preko:

- kvaliteta vazduha, vode i buke,
- drugih proizvoda za ljudsku potrošnju,
- stope oboljevanja kao posledice moguće izloženosti zagađenju,
- pojave prenosioca bolesti, uključujući insekte,
- ostalih društvenih uslova - lične mogućnosti pojedinaca, prava manjina, uslova stanovanja, zaposlenosti, ekonomskih uslova i dr.

Procena uticaja, odnosno procena rizika identifikovanih faktora rizika (direktnih i indirektnih) na zdravlje ljudi je urađena korišćenjem metodologija datih u preporukama priznatih svetskih (WHO, EU) i nacionalnih (EPA) institucija koje su se bavile ovom oblašću.

Za identifikaciju hazardnih materija analizirani su podaci dobijeni ispitivanjem fizičkih i hemijskih karakteristika krečnjaka, a za procenu obima ekspozicije korišćeni su podaci o merenjima taložnih i suspendovanih materija u okolini sličnih izvora. Analiza efekata zagađene životne sredine na zdravlje je izvršena na osnovu podataka iz zdravstvene statistike Zavoda za zaštitu zdravlja Užice.

Svake godine se povećava stopa otkrića novih opasnosti za ljudsko zdravlje prisutnih u životnoj sredini. Identifikovanje ovih opasnosti, procenjivanje oštećenja po ljudsko zdravlje koja oni mogu izazvati u populaciji, i evaluacija tih rizika na komparativan način je zadatak procene rizika na zdravlje (zdravstvenog rizika). Za to je potreban multidisciplinarn pristup stručnjaka koji ocenjuju zdravstveno stanje populacije i drugih verziranih praćenja parametara prisutnih u životnoj sredini.

Utvrđivanja procene rizika na zdravlje treba da obezbedi informaciju o prirodi i veličini uticaja koji će nastati u okruženju u kojem žive ljudi. Procena rizika po zdravlje odnosi se na kvantitet i kvalitet promena do kojih može doći u fizičkoj, biološkoj i humanoj sredini, kao i na to kako će te promene uticati na resurse životne sredine.

Procena uticaja faktora životne sredine na zdravlje podrazumeva procenu uticaja onih faktora koji su izdvojeni kao veoma značajni ili najznačajniji za zdravlje. Njih još nazivamo "zdravstveni faktori životne sredine". U prošlosti, identifikacija faktora životne sredine koji imaju uticaj na zdravlje dobijala se uglavnom kroz pojedinačna ispitivanja u kojima je bolest bila povezivana sa faktorima životne sredine. Danas se teži kompleksnom i sveobuhvatnom sagledavanju interelacija koje mogu nastati unutar eko-sistema.

Većina opasnosti (faktori rizika) prisutnih u životnoj sredini kojoj je populacija izložena, je na niskom nivou u odnosu na normative ("low-level exposure"), ali izloženost se odnosi na čitav životni vek. Iako na osnovu nekih podataka znamo ili pretpostavljamo da je i izloženost niskom nivou štetna po zdravlje, nije tako jednostavno dokazati kliničke ili fiziološke efekte ovakve izloženosti na nivou populacije. Često, postoji dugo vreme inkubacije između prve izloženosti i kliničkih efekata i zato nalazimo nisku stopu incidence kod izloženih. Pogotovu ako je mali deo populacije bio izložen u ranim godinama određenom agensu, oštećenje zdravlja može biti neotkriveno više godina.

Hemijske zagađujuće materije koje izazivaju štetne zdravstvene efekte podeljene su u pet širokih grupa u zavisnosti od efekata koji mogu prouzrokovati. I to na:

1. toksične (akutni i hronični efekti),
2. alergene,
3. teratogene,
4. mutagene materije,
5. kancerogene.

Osnovna razlika između ovih kategorija koja se može uzeti u obzir je da odnos doza-

odgovor ne postoji za kancerogene ili teratogene efekte. U slučaju akutnih i hroničnih toksičnih efekata postoji uspostavljen sistem standarda, odnosno MDK*, ispod čije vrednosti nema oštećenja zdravlja izložene populacije. Za zagađujuće materije za koje ne postoji MDK*, smatra se da izvesni merljivi rizik postoji za izloženost bilo kojoj vrednosti iznad nule. To u stvari znači da u takvim slučajevima treba preduzeti mere zaštite koje bi svele opasnost od izloženosti na minimum, ili do nivoa koji bi doprineo zanemarljivom povećanju individualnog rizika.

Gore navedena klasifikacija hemijskih materija omogućuje da se anticipira efekat na zdravlje i kvantitativno oceni (proračuna) opasnost za organizam. Kojoj grupi će pripasti hemijska materija može se odrediti na osnovu dominantnog zdravstvenog efekta.

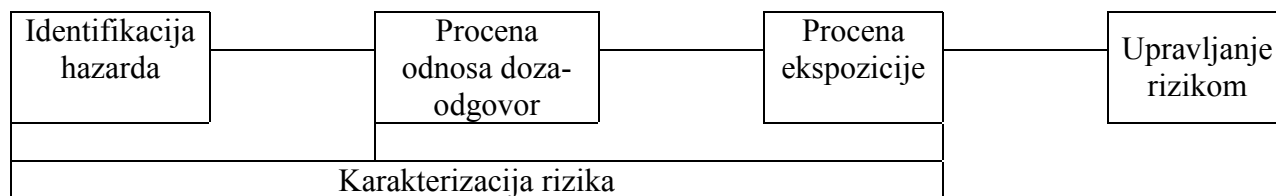
Određivanje latentnog perioda od početka ekspozicije do momenta ispoljavanja bolesti koje nastaju pod uticajem faktora životne sredine veoma je teško. Npr. nastanak raka bešike zbog izloženosti bojama (anilinskim) varira do 35 godina, sa prosekom 15 do 20 godina. Nastanak leukemije iznosi 5 do 10 godina. Za većinu solidarnih tumora latentni period iznosi 20-30 godina. Odrediti latentni period za većinu hroničnih bolesti koje nastaju nakon duže izloženosti veoma je teško. Više faktora koji su odgovorni za patogenezu, teškoće u identifikovanju koji je od faktora rizika glavni, kao i buduće promene, predstavljaju kompleksan problem.

Za rak se uzimaju u obzir dva inkubaciona perioda. Jedan se odnosi na vreme od momenta ekspozicije do inicijalnog faktora i drugo je vreme od početka izloženosti do promotivnog faktora koji stimuliše rast kancerogenih ćelija. Kod akutnih trovanja i nekih hroničnih bolesti moguće je odrediti (proceniti) latentni period naročito kada se radi o pojedinom dominantnom uzročnom agensu i kada vreme izloženosti može tačno da bude definisano.

Metodologija procene rizika

Procena rizika po zdravlje zbog kontinuiranog ili akcidentalnog oslobađanja opasnih supstanci u okolinu je ključni faktor za formiranje strategije kontrole zagađenja sredine i zaštite zdravlja. Takva procena, koristeći naučne podatke, da bi definisala posledice po zdravlje pojedinaca ili populacije obezbeđuje informacije za upravljanje rizikom.

Proces procene rizika se sastoji iz sledećih etapa:



Slika 44. Blok šema procesa procene rizika

Tabela 50. Prikazani model procene rizika po zdravlje i objašnjenje pojmova su preuzeti od EPA-USA.

HAZARD	=	Izvor opasnosti, izraz koji kvalitativno izražava potencijal (eko) agensa da izazove štetu po zdravlje (u slučaju dovoljno velike ekspozicije), kod određenih osoba i/ili ako su drugi uslovi
IDENTIFIKACIJA HAZARDA	=	Utvrdjivanje da li pojedine hemikalije imaju veze sa određenim zdravstvenim poremećajima. Za pribavljanje opštih informacija od značaja mogu se koristiti epidemiološki podaci, rezultati ispitivanja na životinjama (in vivo, in vitro), biomonitoring i dr.
PROCENA ODNOSA DOZA-ODGOVOR	=	Određivanje odnosa između obima ekspozicije i verovatnoće nastanka zdravstvenih efekata. Ova analiza uzima u obzir varijable kao što su intenzitet ekspozicije, životne navike eksponovanih, i druge faktore, na primer uticaj metabolizma
PROCENA EKSPOZICIJE	=	To je proces koji obuhvata opisivanje, merenje i određivanje količine substance sa kojom čovek dolazi u kontakt, dužine

		ekspozicije i veličinu i tip eksponovane populacije
RIZIK	=	Verovatnoća da će doći do štete po zdravlje, ukoliko je organizam izložen hazardnoj supstanciji. Rizik se može izraziti kvantitativno, vrednostima od 0 (šteta po zdravlje se ne može desiti) do 1 (šteta će se sigurno desiti), ili kvalitativno, npr. „visok“, „nizak“ ili „beznačajan“
KARAKTERIZACIJA RIZIKA	=	Sveobuhvatni opis prirode i obima mogućeg ili utvrđenog uticaja na zdravlje
UPRAVLJANJE RIZIKOM	=	Predstavlja kombinaciju više raznih odluka i analiza, koje koristeći rezultate procene rizika imaju za cilj bezbedno korišćenje hemijskih supstancija. Uključuje ekonomske, pravne, političke, zdravstvene i socijalne aspekte problema i stalan su proces.

Proces procene rizika i upravljanje rizikom se može predstaviti šematski kao na narednoj šemi:



Slika 45. Šema procesa procene i upravljanja rizikom

1. Identifikacija hazarda

Identifikacija hazarda je prva etapa u procesu procene rizika po zdravlje od hazardnih supstancija. Identifikacijom se sakupljaju podaci o hemijskoj supstanciji, značajni za procenu ekspozicije.

- FIZIČKE I HEMIJSKE KARAKTERISTIKE,
- PROIZVODNJA/POTROŠNJA,
- POJAVA U PRIRODI/PONAŠANJE I KRUŽENJE U PRIRODI/POTENCIJAL EKSPOZICIJE,

Identifikacija hazarda u konkretnom slučaju je pojednostavljena jer je predmet procene uticaja lako identifikovati: čestično zagađenje sa površinskog kopa. Ono što se zahteva u okviru identifikacije, a odnosi se na proizvodnju/potrošnju je detaljno prikazano u drugim tačkama, tako da ovde neće biti detaljnijeg razmatranja. Na ovom mestu treba samo reći da je ono što se vezuje za proizvodnju/potrošnju, zbog specifičnosti tehnologije rada vezano za količinu stvorenih čestica, površinu sa koje se dešava razvejavanje i mogućnost prodora polutanata u sve supstrate životne sredine (voda, vazduh i zemljište). Pojava u prirodi/ponašanje i kruženje u prirodi/potencijal ekspozicije je deo koji se može sagledati iz podataka dobijenih monitoringom i na osnovu modela širenja polutanata u životnoj sredini.

Zbog toga u okviru ove tačke dajemo samo osnovne fizičke i hemijske karakteristike čestica dijabaza.

Tabela 51. Hemijski sastav dijabaza, srednja vrednost

Oznaka probe	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	TiO ₂ %	MnO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	SO ₂ %	G.Ž. %
Srednja vrednost	47,19	9,75	16,15	11,64	6,84	-	0,13	2,82	0,12	-	3,86

Hemijskim ispitivanjima nije konstatovano prisustvo sulfata i sulfida.

2. Odnos doza-efekat i odnos vreme-efekat

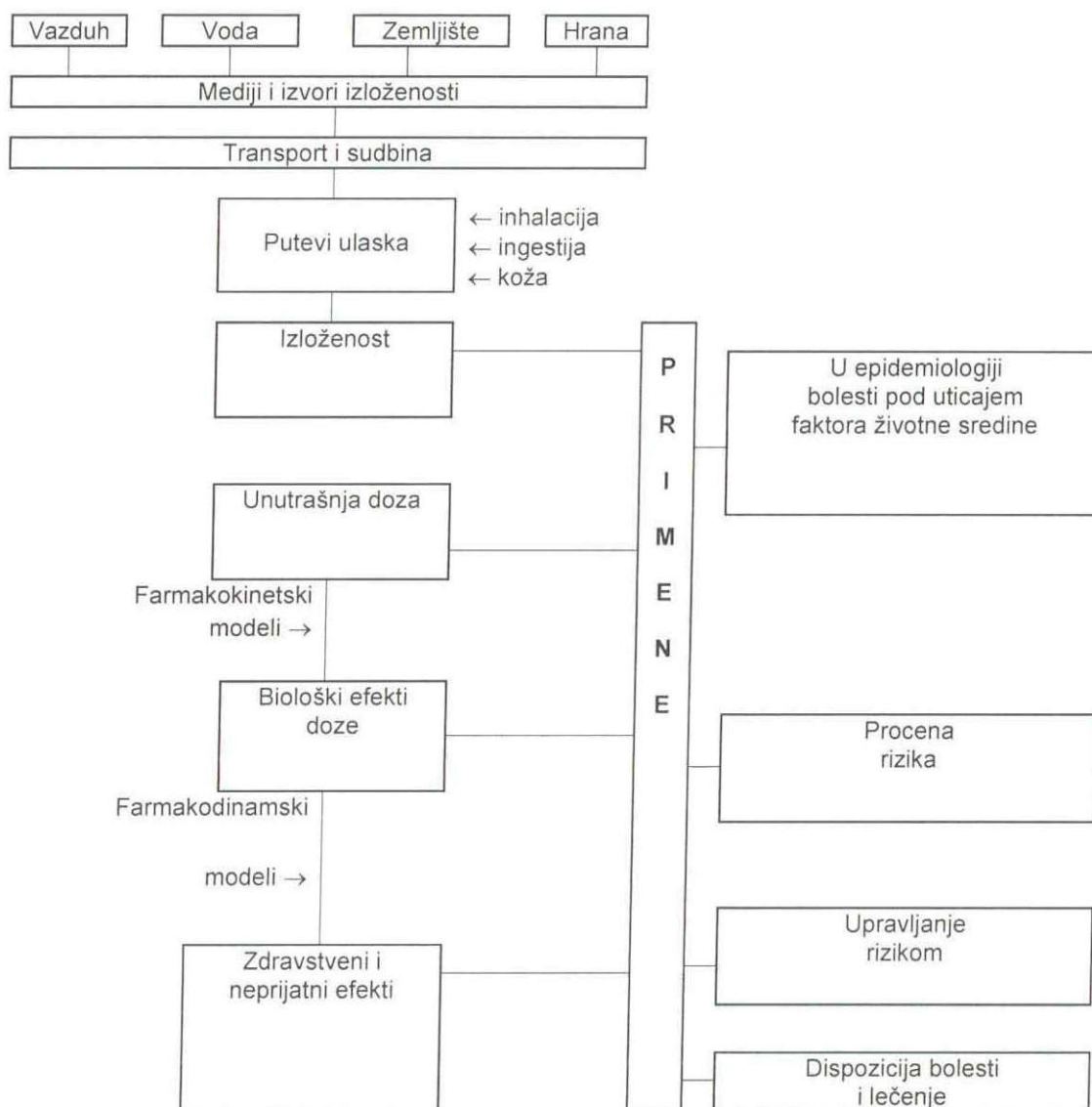
Veoma je bitno definisati pojam doze. Važno je kvantifikovati i količinu raspoložive supstance na ciljnom mestu i dužinu vremena njenog zadržavanja u organizmu. Samo mali deo od ukupne količine kojoj je telo izloženo biva absorbovan i samo mali deo od apsorbirane doze stiže do ciljnog mesta, ostatak može biti vezan ili na neki drugi način bioakumulisan. Nakon apsorpcije koncentracija materije raste, a zatim podleže procesima ingestije, distribucije, transformacije i ekskrecije. Kada telo uklonimo sa mesta izloženosti prestaje apsorpcija. Vreme retencije materije u telu karakteriše njen poluživot. Važno pitanje koje sledi je: koliko dugo vremena treba da se koncentracija smanji ispod specifičnog nivoa?

3. Procena ekspozicije (izloženosti)

Treća faza predstavlja procenu izloženosti koja podrazumeva karakterizaciju emisije, imisije, sudbinu emitovanih materija, transport u spoljnoj sredini, osobine izložene populacije na području i proračun izloženosti (kvantitativno).

Izloženost predstavlja kontakt čoveka preko jednog ili više ulaza sa štetnom materijom određene koncentracije u određenom vremenu, prisutne na određenom prostoru.

Unutrašnja izloženost predstavlja odnos između ulaska i uzimanja (unos i uzimanja) agensa. Step apsorpcije određene materije široko varira (sumpordioksid sam teže se apsorbuje u gornjem respiratornom traktu, ali uz pomoć katalizatora brže i bolje) ili metil živa se u gastrointestinalnom traktu skoro potpuno apsorbuje, dok se metalna živa uopšte teško apsorbuje.



Slika 46. Šema izloženosti organizma

Spoljna izloženost u opštem smislu ne mora da znači i unutrašnju izloženost. Lokalni i sistemski efekti nastaju nakon apsorpcije. Sistemski agensi (tokson) stiže do ciljnih tkiva organa organizma, pojedinih sistema ili celog organizma gde nastaju efekti.

Neki agensi (toksoni) deluju tipično izazivajući iritaciju ili neurozu. Oni mogu izazvati lezije i imaju lokalni efekat. Neke materije mogu izazivati i sistemske i lokalne efekte.

Proračun izloženosti

Često se kod skrining istraživanja uzima u obzir izloženost spoljnoj koncentraciji za period od 24 časa.

U proceni rizika neophodno je kvantifikovati veličinu, frekvencu i trajanje izloženosti populacije. Opšta jednačina za životnu izloženost bila bi (U.S. EPA, 1989a):

Životna izloženost = koncentracija u spoljnjem vazduhu x dužina izloženosti / životni vek (70 godina)

Izloženost putem udisanja može takođe biti izražena u jedinicama za prosečni životni vek kao mg udahnute zagađujuće materije na kg telesne težine na dan.

Opšta jednačina za izračunavanje izloženosti putem udisanja je:

Prosečna izloženost stopa koncentracija u dužina
 inhalacijom = inhalacije × spoljašnjem vazduhu × izloženosti
 za životni vek telesna težina × životni vek

Stopa inhalacije zavisi od aktivnosti, pola i uzrasta. Rasponi izmerenih vrednosti mogu se naći u literaturi (U.S. EPA, 1985). Uobičajeno prihvaćene vrednosti (koje su prihvaćene za jedinični rizik izloženosti) su 70 kg za odraslu osobu i 20 m³/dan udahnutog vazduha.

U cilju proračuna izloženosti vazduhu spoljne sredine, potrebno je obezbediti podatke o koncentracijama zagađujućih materija.

Tabela 52. Stopa inhalacije za muškarce, žene i decu sa stepenom aktivnosti, m³/sat

	Odmor	Laka aktivnost	Srednja aktivnost	Težak rad
Odrastao muškarac	0,6	1,3	2,8	7,1
Odrasla žena	0,6	1,3	2,4	4,9
Prosečan odrasli	0,6	1,3	2,6	6,0
Dete-6 godina	0,4	1,4	2,1	2,4
Dete-10 godina	0,4	1,7	3,3	4,2

Štetno delovanje agenasa iz zagađene životne sredine, odnosno promene koje nastaju u njoj, mogu dovesti do porasta negativnih uticaja na zdravlje ljudi i to na više načina:

-intenzivna izloženost štetnim ili toksičnim materijama može uzrokovati akutne zdravstvene efekte;

-izloženost niskim koncentracijama štetnih materija kroz duži vremenski period može dovesti do hroničnih oboljenja;

-izloženost štetnim materijama koje mogu izazvati genetske promene;

-smanjenje imunološke sposobnosti organizma;

-izazivanje subkliničkih iritacija i neprijatnih osećanja i

-uticaji na pogošanje postojeće bolesti.

Veličina izloženosti organizma u zavisnosti je od:

-količine agensa (koncentracija zagađujuće materije u vazduhu, vodi, zemljištu); -toksičnosti zagađujuće materije (prema klasifikaciji);

-puta unošenja (udisanjem, hranom, koža);

-vremena izloženosti i

-zdravstvenog stanja

Štetni efekti zagađenog vazduha na zdravlje manifestuju se kao funkcionalni poremećaji ili patološka lezija koja može uticati na funkciju organizma kao celine, ili koja doprinosi smanjenju sposobnosti da se uspešno reaguje na ove napore.

Težište potencijalnog negativnog uticaja čestica krečnjaka na zdravlje je stavljeno na direktan uticaj preko vazduha, gde je dominantan put ulaska respiratorni sistem. Indirektni uticaj je zanemarljiv i vezan je za kontaminaciju vode za piće i namirnica preko otpadnih voda, zagađenog zemljišta i namirnica. Identifikacijom polutanata i monitoringom životne sredine (posebno karakterizacijom obima emisije) konstatovano je da se značajan uticaj može očekivati zbog:

-fizičkih karakteristika čestica i

-hemijskih karakteristika (bazne reakcije)

Najveći deo podataka monitoringa dat je drugim delovima Studije, a na ovom mestu dajemo detaljne podatke o taložnim materijama, suspendovanim česticama.

Efekti na zdravlje

Na sledećoj slici šematski je prikazan spektar bioloških odgovora organizma na izloženost zagađivačima.



Slika 47. Šematski prikaz bioloških odgovora na izloženost zagađivaču

Osnovica predstavlja opterećenost tela zagađivanjem, odnosno sve ono čemu je čovek izložen (udisanjem, hrana, itd.). S obzirom da većina zagađivača životne sredine često uzrokuje supstilne efekte na zdravlje, na slici je to prikazano kao deo nevidljivih efekata, tj. fizioloških i drugih promena nedokazane značajnosti. Drugi deo piramide čine vidljivi zdravstveni efekti, odnosno deo piramide gde dolazi do ispoljavanja štetnih efekata u vidu bolesti, a nekad dovodi i do mortaliteta. Smrt ili bolest su samo ekstremi celog spektra reagovanja.

Neke grupe u okviru populacije mogu biti izuzetno osetljive na negativne faktore životne sredine, to su vulnerabilne grupe: deca, stariji ljudi, hronični bolesnici i oni koji su duže vremena izloženosti toksičnim materijama ili stresu.

Osnov mehanizma delovanja odvija se na alveolarnoj površini pluća koju čini oko 150m² nežne, vulnerabilne membrane između krvi i vazduha. Veća zagađenja vazduha ometaju rad cilijarnog epitela i mehanizam fagocitaze i na taj način onesposobljavaju pluća da odstrane i detoksikuju štetne materije.

Kao osnova za zaštitu zdravlja ljudi, uzimajući u obzir ukupnu izloženost, služi **NORMATIV**. Normativ predstavlja vrednost koja je nastala nakon pažljivog proučavanja i prikupljanja informacija, izvršenih ispitivanja („doza-odgovor“, reakcija), uključujući najniži nivo na kome se beleže vidljive promene. Inače, svaki čovek je u toku svog života izložen zagađivačima iz vazduha, vode i hrane (u spoljnoj sredini, kući ili na radnom mestu).

U opštoj populaciji izdvajaju se subgrupe koje su označene kao vulnerabilne ili su izložene visokom riziku od prisutnih zagađujućih materija u vazduhu i to su: deca, stari ljudi, ljudi sa određenom bolesti.

Deca su svrstana u vulnerabilnu grupu u populaciji i izložena su visokom riziku od štetnih efekata zagađenog vazduha zbog nekoliko faktora koji određuju ovaj rizik. U narednoj tablici prikazani su ti faktori.

Tabela 53. Poseban osvrt na zdravlje dece

Faktori vezani za fiziologiju	-deca udišu više vazduha po jedinici telesne težine od odraslih -vazdušni putevi i pluća kod dece su manja
Faktori vezani za metabolizam	različiti su stepeni toksikacije i detoksikacije
Faktori vezani za rast i razvoj pluća	-povećana osetljivost-ranjivost tkiva u rastu i razvoju, posebno alveola
Faktori vezani za dnevne aktivnosti	-više vremena su napolju -povećan stepen ventilacije u toku igre i vežbe
Faktori vezani za hronične bolesti	-visoka prevalenca astme i drugih bolesti
Faktori vezani za akut. bolesti	-visoka stopa akutnih respiratornih infekcija

Tabela 54. Izbor važnih zdravstvenih efekata povezanih za odabrane zagađujuće materije u vazduhu

Zagađujuća materija	Efekti povezani za kratkotrajnu izloženost	Efekti povezani za dugotrajnu izloženost
Suspendovane cestice	-zapaljenska reakcija pluća -simptomi od strane respiratornog trakta -štetni efekti na kardiovaskularni sistem -povećano korišćenje lekova -porast smrtnosti	-povećanje simptoma u donjem respiratornom traktu -smanjenje funkcije pluća kod dece -povećanje hronične opstruktivne bolesti pluća -smanjenja očekivanog životnog veka usled smrtnosti uzrokovane kardio pulmonarnim bolestima,i verovatno raka pluća

Tabela 55. Neki od štetnih efekata sumpordioksida i udruženog sa čvrstim suspendovanim česticama

SO ₂		
μg/m ³	ppm	Efekti na zdravlje
2000	0,7	
		Srednja 24-časovna vrednost udružena sa česticama povećava mortalitet
1000	0,35	
		Srednja 24-časovna vrednost udružena sa 750 μg /m ³ čađi povećava stopu smrtnosti dnevnu Srednja 24-časovna udružena sa česticama povećanje bolesti za ljude preko 54god. 24-časovna sa 380 μg /m ³ dima pokreće simptome bolesti pluća
500	0,175	
		Srednja 24-časovna sa česticama povećanje mortaliteta Srednja 24-časovna sa česticama povećan broj bolničkih slučajeva
200	0,07	
		Srednja godišnja udružena sa 185 μg /m ³ čađi povećana frekvencija respiratornih simptoma i bolesti pluća Srednja godišnja koncentracija udružena sa 100 μg /m ³ čađi povećava respiratorne infekcije kod dece
100	0,035	
		Srednja godišnja koncentracija udružena sa 160 μg /m ³ čađi povećava mortalitet kod bronhitičara i mogućnost karcinoma pluća
50	0,0175	

Stepen funkcije pluća je jedan od najjačih preduslova za smrtnost odrasle populacije.

Faktori koji utiču na razvoj funkcije pluća kod dece potencijalno su veoma važni u određivanju funkcije pluća kad ova deca rastu. Istraživanja funkcije pluća kod dece sugerišu da:

- ukoliko žive u područjima sa visokim koncentracijama zagađujućih materija izloženi su smanjenju funkcije pluća;
- dugotrajna izloženost zagađenom vazduhu utiče na razvoj funkcije pluća;
- smanjenje zagađenosti vazduha (boravak u čistim područjima) poboljšava funkciju pluća i stepen rasta pluća;
- akutna izloženost visokom stepenu zagađenosti vazduha udružena je (naverovatnije sa reverzibilnom) deficitom funkcije pluća.

Ispitivanje stepena zagađenosti vazduha spoljne sredine posebno uzimajući u obzir suspendovane čestice manje od 10 mikrona, azotdioksid, sumpordioksid i ozon, dala su podatke da je povećanje frekvence i težine kliničkih simptoma gornjih i donjih respiratornih puteva kod dece udruženo sa povećanim zagađenjem vazduha. Mnogi od efekata povezani su sa infekcijama, jer su ispitivanjima dobijeni podaci o interakciji između izloženosti zagađenom vazduhu i infekcijama. Relativno povećanje u registrovanju infekcija je malo, ali broj dece zahvaćen u populaciji je visok. Dugotrajna izloženost povećanom stepenu zagađenosti vazduha može dovesti do povećavanja oboljevanja od bronhitisa i kašlja i pogoršati stanje astme. Ograničeni su podaci da zagađen vazduh ima značajnu ulogu u praćenju povećanja incidence astme, alergijskog rinitisa ili atopičnog ekcema.

Efekti dugotrajne izloženosti

Dugotrajna izloženost postojećim koncentracijama može usloviti smanjenje očekivanog životnog veka, koja je uslovljena pre svega zbog povećanja smrtnosti izazvane kardio-pulmonalnim uzrocima i rakom pluća.

Projekat „Globalno opterećenje bolestima“ proširilo je svoju analizu o uticaju svakodnevnih faktora rizika za zdravlje i na faktore rizika prisutne u životnoj sredini. Procenjuje se da izloženost finim česticama prisutnim u vazduhu spoljne sredine dovodi do 100.000 smrti godišnje u Evropi i gubitku 725.000 godina života. Veoma čvrsti podaci o efektima nastalim usled izloženosti suspendovanim česticama su o smrti usled kardiovaskularnih i kardio-pulmonarnih uzroka, dobijeni iz kohort istraživanja. Američko udruženje za rak ustanovilo je izvesnu vezu između izloženosti sulfatima i mortalitetu. U gradovima u kojima su izvršena merenja PM 2,5 ovaj parametar je pokazao najjaču vezu sa mortalitetom. Isto je potvrdila reanaliza od strane Instituta za istraživanje zdravstvenih efekata, sulfati i PM 2,5 su dokazani da su u vezi sa kardiopulmonarnim i kardiovaskularnim smrtnostima (PM -particulate matter).

Pregled kvantitativnih efekata na zdravlje dece

Sve više je podataka da dugotrajna izloženost niskim koncentracijama mikročestica u vazduhu je udružena sa mortalitetom i drugim hroničnim efektima kao što su povećana stopa bronhitisa i smanjenje funkcije pluća. Dve kohort studije sprovedene u USA sugerišu da očekivani životni vek može biti skraćen više nego godinu dana u naseljima izloženim visokim koncentracijama u poređenju sa onim izloženim niskim koncentracijama.

Koristeći podatke iz skorašnjih kohort studija o efektima nakon dugotrajne izloženosti na mortalitet i morbiditet izražene kao procenu relativnog rizika za ukupni mortalitet i morbiditet, izvedena je procena broja ljudi koji će iskusiti zdravstvene efekte uzimajući u obzir sličnu veličinu populacije od 1 milion ljudi.

Tabela 56. Procenjen broj dece (200.000 u populaciji od 1 milion) koji iskuse zdravstvene efekte (u toku godine) usled dugotrajne izloženosti PM_{2,5} pri koncentraciji od 10 ili 20 µg/m³ iznad fonske koncentracije od 10µg/m³

Zdravstveni indikator	Broj dece ugroženih godišnje izloženih koncentraciji od PM _{2,5} iznad fonske	
	1µg/m ³	20µg/m ³
Dodatni broj dece sa simptomima bronhitisa	3.350	6.700
Dodatni broj dece sa funkcijom pluća (FVC ili FEV ₁) ispod 85% od očekivane	4.000	8.000
FVC- forsirani vitalni kapacitet(izdisanje vazduha brzim forsiranim izdahom) FEV ₁ - forsirani ekspirijumski volumen u 1 sekundi(zapremina vazduha koja se izduvava iz pluća u prvoj sekundi forsiranog ekspirijuma)		

Efekti na zdravlje dobijeni iz 3 od 4 velike američke kohort studije pokazali su: povećanje relativnog rizika uopšte, kardiopulmonarnog i kancer mortaliteta; povećanje mortaliteta od kardiopulmonarne bolesti u odnosu na udaljenost od glavnih opterećenih saobraćajnica. Smanjenje čađi za 70% (35,6 µg/m³) bilo je udruženo sa smanjenjem mortaliteta od plućnih bolesti za 15% a smrtnost od kardiovaskularnih uzroka za 10,3%.

Zajednička studija - Američka, Evropska i Nemačka studija preseka, pokazala je značajnu povezanost morbiditeta sa mikročesticama u vazduhu i to kao povećanje prevalence kašlja, čujnog disanja i bronhitisa, oštećenje funkcije pluća.

Tabela 57. Pregled kvantitativnih zaključaka zdravstvenih efekata nakon dugotrajne izloženosti sumpordioksidu i/ili suspendovanim česticama

Osetljiva poulacija	Kritični zdravstveni efekat	Srednja godišnja konc.stepena zagađenosti	
		TSP	SO ₂
Deca od 6-9 godina	Bolest-kašalj,bronhitis	≈ 30-150	≈ <70
Deca preko 3 godine	Bolest-kašljanje	-	103
Omladina	Bolest-povećan broj hroničnog kašlja i gnoj na sekrecije	-	115(+ ≈ 14µg/TSO ₄)

Karakterističan uticaj suspendovanih čestica poreklom od dijabaza

Uticaj na zdravlje zbog fizičkih karakteristika

Ustanovljeno je da se inhalacija čestica vazduha spoljne sredine povezuje sa neželjenim kratkoročnim posledicama po zdravlje: povišenom stopom kardiopulmonalnog mortaliteta u starijih osoba i egzacerbacijom astme u svim dobnim grupacijama. Ove opservacije o astmatičarima podržavaju brojne laboratorijske studije, koje pokazuju da određene vrste čestica izazivaju inflamaciju, kao i da je povećan broj alergijskih reakcija izazvanih udisanjem čestica izduvnih gasova od motora ili emitovanih iz TO/TE postrojenja. Što se tiče dugoročnih posledica po zdravlje ljudi, a posebno u pogledu razvoja alergija i astme, dokazi o neželjenim posledicama zbog ekspozicije česticama su ređe, ali izvesne epidemiološke studije prijavljuju rezultate koji potvrđuju funkcije pluća i zagađenja izazvanog čestičnim zagađenjem. U laboratorijskim studijama na ljudima i životinjama dokazano je da čestice fosilnih goriva, ali i druge suspendovane čestice, pojačavaju razvitak alergijskih imunih odgovora. Razlike u odgovoru organizma se mogu odnositi na dodatnu aktivnost ovih čestica, na alergene koji se vezuju na čestice ili na inflamatorne posledice koje izazivaju same čestice.

Osim alergena, tri grupe egzogenih faktora su konstatovane kao skriveni, uzročni ili regulišući faktori za izazivanje i pojačavanje slučajeva respiratornih alergija. To su faktori ishrane, ekspozicija mikrobima u ranom detinjstvu i drugi aerozagađivači.

Kvantitativne varijacije u izloženosti česticama u vazduhu spoljne sredine širom Evrope povezuju se sa različitim stopama prevalencije u kratkoročnim zdravstvenim ishodima.

Razlika u ekspoziciji česticama je jedna od vodećih hipoteza kojom se objašnjava razlika u prevalenciji respiratornih alergija i astme između nekadašnjih zemalja Istočnog bloka i Zapadne Evrope. Ali, zapažene razlike u simptomima i oboljenjima nisu uvek lako objašnjive varijacijama u nivoima ekspozicije, već se može reći da su one posledica regionalnih razlika u sastavu samih čestica. Eksperimentalno posmatrano, postoji dosta dokaza da se čestice mogu razlikovati kvalitativno, ne samo u odnosu na izazivanje inflamatornih odgovora, već i alergija. Da bi se na određenoj lokaciji mogle sprovesti odgovarajuće mere zaštite, potrebno je bolje razumevanje eventualnih kvalitativnih razlika između aerozagađenja kao uzročnika inflamatornih procesa i astme. Najbolji način da se dobiju uzorci čestica sa kvalitativnim razlikama relevantnim za širi prostor je, očigledno, da se vrši njihovo uzorkovanje na onim lokacijama u okolini eksploatacije dijabaza i gradu Kosjeriću, gde postoje indikacije (iz epidemioloških studija) da se razlikuju odnos između ekspozicije česticama i neželjeni efekti na zdravlje ljudi.

Patofiziologija delovanja mikročestica u plućima

Biološki i fiziološki efekti udahnutih čestica određeni su njihovim fizičkim i hemijskim karakteristikama (osobinama), mestom njihove depozicije (koji deo respiratornog sistema) i mehanizmom kojim mikročestice oštećuju pluća. Sadašnja saznanja njihovog delovanja zasnivaju se na baznosti ovih čestica i indukovanju zapaljenske reakcije na mestu povrede (Bascom et al 1995).

Na osnovu poznavanja mehanizma kojim mikročestice dovode do oštećenja pluća, klinički relevantna veza između zagađenja vazduha mikročesticama i mortaliteta povezuje se sa pogoršanjem već postojećeg kardiološkog i respiratornog oboljenja. To su bolesnici koji imaju dijagnozu astme, hronične opstruktivne bolesti pluća, akutne respiratorne infekcije i ishemične bolesti srca.

Seaton i saradnici (1995) su postavili hipotezu da ultra fine čestice uzrokuju zapaljenje alveola, što pogoršava (izaziva) bolesti pluća i povećava broj umrlih od kardiovaskularnih bolesti usled povećanja koagulabilnosti krvi.

Uticaj na zdravlje zbog hemijskih karakteristika

Kamena prašina sa sadržajem kvarca može prouzrokovati pneumokoniozu kada se udiše više godina u veoma velikim koncentracijama.

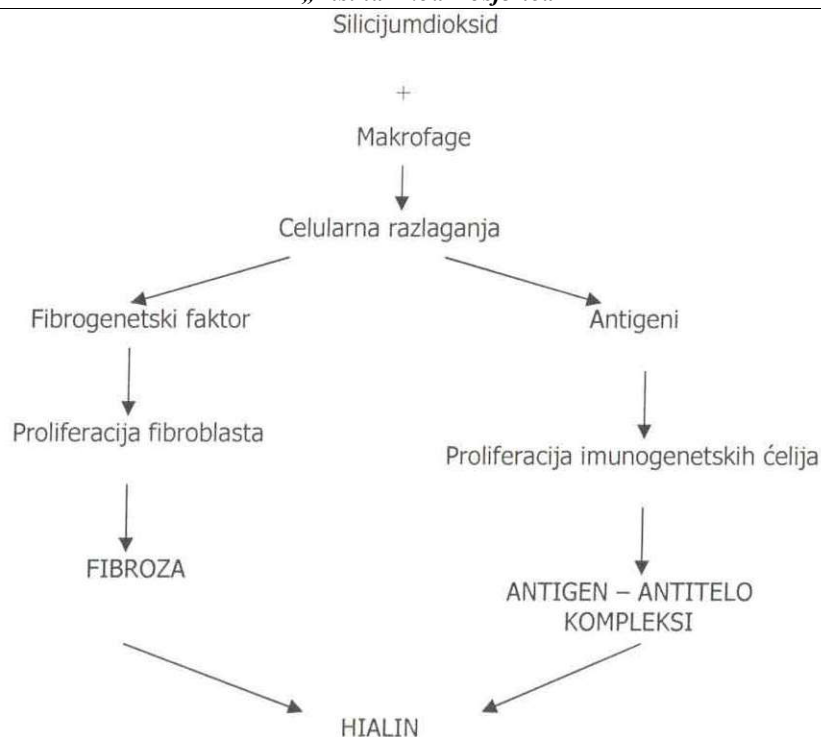
Silikoza je plućna fibroza, prouzrokovana udisanjem prašine koja sadrži slobodan silicijumdioksid. Silikoza je najznačajnija od malignih fibrogenih pneumokonioza i najčešća i najozbiljnija od svih pneumokonioza.

Silikotične promene prouzrokovane su udisanjem slobodne silicijumove kiseline (silicijumdioksid SiO_2).

Stepen opasnosti zavisi od sledeća tri faktora: koncentracije prašine u vazduhu, procenta slobodnog silicijumdioksida u prašini i dužine izlaganja takvoj atmosferi.

U osnovi slobodan kristalni silicijumdioksid u obliku kvarca, na primer, ima zapažen selektivan toksičan efekat na makrofage koje se autolizuju pošto su fagocitirale čestice prašine. Razlaganje makrofage kvarcom nastaje usled stvaranja vodoničnih veza između SiOH grupa na površini kvarca i atoma akceptora vodonika (kiseonik, azot i sumpor) u lipoproteinskoj strukturi celularne membrane, što dovodi do promena u membrani i gubitka nepropustljivosti. Ove promene otpočinju čim delići kvarca dođu u kontakt sa spoljnom celularnom membranom; međutim, kada je čestica progutana od strane makrofaga u fagolitične kese, situacija je veoma ozbiljna zbog promena u membrani kese koja dozvoljava da hidrolitički enzimi nestaju u lisosomama, što ima za posledicu autodigestiju makrofaga.

Kvarcom izazvano razlaganje makrofaga pokreće seriju bioloških reakcija, koje dovode do stvaranja karakterističnih nodularnih silikotičnih lezija. Oštećeni ili razoreni makrofagi oslobađaju jedan „fibrogenetski faktor“ koji prouzrokuje proliferaciju fibroblasta i, vremenom, stvaranje kolagenog vlakna; u isto vreme, drugi makrofagi ili krvni monociti ili histociti tkiva zauzimaju mesto depozita silicijumdioksida.



Slika 48. Šematski prikaz različitih stadijuma u toku silikotične iezije

Na kraju se može konstatovati da je površinski kop dijabaza izvor čestičnog zagađenja. Ovo zagađenje se mora prevenirati i svesti u granice koje su definisane dozvoljenim imisionim vrednostima. Ova Studija sadrži mere zaštite koje imaju za cilj svodenje svakog rizika po zdravlje u granice prihvatljivosti.

6.2.6.1 Zdravstveno stanje stanovništva

Na ovom mestu dajemo osnovne statističke podatke zdravstvenog stanja stanovništva područja Zlatiborskog okruga koje vodi Zavod za zaštitu zdravlja Užice.

Demografske karakteristike okruga

Područje Zlatiborskog okruga po svom geografskom položaju zauzima deo zapadne Srbije, koji je po konfiguraciji zemljišta izrazito brdsko-planinski predeo. Zauzima površinu od 6140 km² i obuhvata 10 opština (Arilje, B. Bašta, Kosjerić, N. Varoš, Požega, Priboj, Prijepolje, Sjenica, Užice i Čajetina).

Prema popisu iz 2002. godine na ovom području živi 313396 stanovnika u 438 naselja, od kojih su 12 gradskog tipa. Gustina naseljenosti u Okrugu je mala- 51 stanovnik na 1km² i neravnomerna je po opštinama. Najveća je u Užicu, a najmanja u Čajetini. Stanovništvo Okruga uglavnom je naseljeno u seoskom području 50.16%, dok je u gradskom 49.84%. Najveća koncentracija stanovnika u gradskom području je u Užicu 74.87% i Priboju 66.440% (vidi narednu tabelu).

Tabela 58. Broj površina i tip naselja i gustina naseljenosti na području Zlatiborskog okruga

OPŠTINA	Površina u km ²	ukupno stanovnika	gustina naseljen. po 1km ²	broj naselja	
				grad	selo
ARILJE	349	19784	56	1	21
B.BAŠTA	673	29151	43	1	35
KOSJERIC	358	14001	39	1	26
N. VAROŠ	581	19982	34	1	31

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije dijabaza kao TKG u ležištu „Lisina“ kod Kosjerića

POŽEGA	426	32293	75	1	41
PRIBOJ	553	30377	54	1	32
PRIJEPOLJE	827	41188	49	1	79
SJENICA	1059	27970	26	1	100
UŽICE	667	83022	124	2	39
ČAJETINA	647	15628	24	2	22
O K R U G	6140	313396	51	12	426

(Izvor podataka: Zavod za statistiku R. Srbije (popis stanovništva 2002.))

Starost stanovništva dostigla je prag stare populacije (15.82% lica starijih od 65 godina života), što se beleži i u opštinama Priboj, Prijepolje, Sjenica i Užice. Stanovništvo u opštinama Arilje, B.Bašta, Kosjerić, N.Varoš, Požega i Čajetina spada u kategoriju vrlo starog stanovništva.

Biološki tip stanovništva je stacionaran.

Radno aktivno stanovništvo Okruga čini 22.53% od ukupnog broja stanovnika.

Broj nepismenih lica po popisu iz 2002. godine na nivou Okruga je 4.32%. Dosadašnjim razvojem društva, procesom urbanizacije, industrijalizacije, obrazovanjem i dr. došlo je do promena obrazovnih karakteristika stanovništva u pozitivnom smislu. Ipak jedan deo stanovništva iz različitih razloga ostaje van tih procesa, pa je nepismenost i dalje prisutna na ovom području. Opštine sa najvećim brojem nepismenog stanovništva su: Sjenica 7.30%, Kosjerić 6.21%, Čajetina 5.91% i Bajina Bašta 2.70%.

Opšti pokazatelji zdravstvenog stanja stanovništva

Zdravlje stanovništva je više socijalna nego biološki određena kategorija koja rezultira iz dinamičke ravnoteže čoveka i njegove okoline. Društvena zajednica ulaže u zaštitu zdravlja sredstva sa ciljem da očuva i unapredi zdravlje, jer zdravlje ljudi je preduslov materijalnog bogatstva i bržeg privrednog i društvenog razvoja.

Zdravlje stanovništva meri se zdravstvenim indikatorima (pozitivnim i negativnim). Pozitivni indikatori objektivno opisuju fizičke, psihičke i socijalne karakteristike zajednice, a negativni mere odstupanje od zdravlja (morbidity, mortalitet, letalitet, apsentizam i invalidnost).

Morbidity

Ambulantno - dispanzerski morbiditet

Morbidity (oboljevanje) na području Zlatiborskog okruga u 2005. godini registrovan je kroz medicinsku dokumentaciju i evidenciju koja se vodi u svim zdravstvenim ustanovama na Okrugu. Registrovani morbiditet odnosi se samo na stanovništvo koje zdravstvenu zaštitu ostvaruje u zdravstvenoj ustanovi (Ambulantno-dispanzerskoj službi) primarne zdravstvene zaštite. Izveštaji o utvrđenim oboljenjima i stanjima u privatnim ordinacijama nisu se dostavljali Zavodu za zaštitu zdravlja. Osim toga, postoji deo stanovništva koji se i pored narušenog zdravlja ne javlja lekaru, pa sve to utiče na pravu sliku morbiditeta. Ali bez obzira na ove činjenice, registrovani morbiditet pruža dosta realnu ocenu zdravstvenog stanja.

Na području Zlatiborskog okruga u 2005. godini, kroz rad zdravstvenih službi registrovano je 405878 oboljenja, sa stopom morbiditeta 1295.1/1000. Bez obzira što svi bolesni ne koriste zdravstvenu zaštitu, kao što ni svi koji posećuju zdravstvenu ustanovu nisu bolesni, ovako registrovan morbiditet ukazuje da prosečno na svakog stanovnika Okruga dolazi 1 oboljenje.

U periodu 1986 - 2015. godine ukupan broj registrovanih oboljenja i stanja u ambulantno-dispanzerskim službama na grafikonu je prikazan krivom koja ima 2 vrha (u 1989. i 1996.godini i najnižu tačku u 1999. godini). U odnosu na prethodnu godinu uočava se blag porast registrovanih oboljenja i stanja.

U zastupljenosti pojedinih grupa oboljenja u ukupnom morbiditetu u poređenju sa 2004. godinom zabeležen je porast broja registrovanih oboljenja i stanja. Najčešće registrovana oboljenja i stanja na području Okruga u 2005. godini bila su:

-bolesti sistema za disanje (X grupa po MKB-u);

- bolesti sistema krvotoka (IX grupa);
- bolesti mokraćno - polnog sistema (XIV grupa);
- bolesti mišićno - koštanog sistema i vezivnog tkiva (XIII grupa);
- zarazne i parazitarne bolesti (I grupa);
- bolesti sistema za varenje (XI grupa);
- povrede, trovanja i posledice delovanja spoljnih faktora (XIX grupa);
- bolesti kože i potkožnog tkiva (XII grupa);
- simptomi, znaci i patološki klinički i laborator. nalazi (XVIII grupa);
- bolesti uva i mastoidnog nastavka (VIII grupa po MKB-u).

Kao što se na grafikonu vidi, u strukturi oboljevanja najviše su zastupljene bolesti sistema za disanje (34.52%). Po učestalosti javljanja potom dolaze bolesti sistema krvotoka (8.55%), bolesti mokraćno-polnog sistema (7.69%) i bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva (5.22%).

Zarazne i parazitarne bolesti tokom 2005. godine, u ukupnom morbiditetu bile su zastupljene sa 3.68%, što je nešto manje nego prethodne 2004. godine. Kretanje oboljevanja zavisi od socijalnog, ekonomskog i kulturnog razvoja sa jedne strane i uspešnog sprovođenja Programa i mera zdravstvene zaštite sa druge strane. Epidemiološka situacija se neprekidno prati i procenjuje. Prijave zaraznih bolesti i periodični izveštaji koje u Zavod za zaštitu zdravlja stižu iz zdravstvenih ustanova su osnovni izvor informacija (pored aktivnog istraživanja i dr.) o kretanju zaraznih i parazitarne bolesti na području Okruaga.

Hronična masovna nezarazna oboljenja

Maligna oboljenja predstavljaju važan socio-medicinski problem zbog stalnog porasta broja obolelih i umrlih od ove bolesti. Radi praćenja i bolje evidencije obolelih od ove opake bolesti na području Okruaga formiran je jedinstven registar za maligne bolesti, u koji se unose obrađeni podaci iz prijave pristiglih iz zdravstvenih ustanova. Registar je dragoceni izvor podataka koji omogućava bolje organizovanje zdravstvene zaštite, usmeravanje finansijskih sredstava u preventivne mere, borbu protiv poznatih faktora rizika, kompletniju i precizniju izradu Plana rada zdravstvenih ustanova, praćenje morbiditeta, mortaliteta i dr. Prijave ostalih hroničnih masovnih nezaraznih bolesti i dalje su neažurne, nepotpune i neprecizno popunjene. Vrlo često novotkriveno oboljenje se ne prijavi, pa vrednosti incidence i prevalence nisu pouzdane. U 2005. godini u Zavod za zaštitu zdravlja stiglo je 720 prijave novootkrivenih malignih bolesti. Najveći broj prijave stigao je iz Užica 224, Požege 87, Bajine Bašte 80, Priboja 73, Prijepolja 72... Stopa oboljevanja (na 1000 stanovnika) od malignih bolesti prema pristiglim prijavama je najveća u Bajinoj Bašti 2.74°/00. Užicu 2.70°/00. Požegi 2.69°/00. Novoj Varoši 2.60°/00-

Dijabet je drugo oboljenje iz grupe hroničnih masovnih nezaraznih oboljenja koje zbog učestalosti javljanja ima veliki socio-medicinski značaj. Bolest predstavlja trajno progresivno patološko stanje i bolesnici se doživotno leče. Posledice u ekonomskom, socijalnom i zdravstvenom pogledu su velike, kako za obolele tako i za celu društvenu zajednicu. Zbog hroničnog toka bolesti, čestih komplikacija i lečenja u ambulantno-polikliničkim i bolničkim ustanovama troše se znatna finansijska sredstva iz fondova za zdravstvo kao i društvene zajednice u celini. Ako se tome dodaju česta odsustvovanja sa posla, smanjenje radne sposobnosti i prevremena invalidnost, jasno je da su sve preventivne akcije neophodne. Prijave i odjave obolelih od dijabeta su problem kao i kod svih drugih oboljenja koja su obavezna da se prijavljuju. Tokom 2005. godine broj novootkrivenih obolelih od dijabeta bio je 742 (tablica 6). Najveći broj prijave bilo je iz Užica (149), Priboja (94), Bajine Bašte (87), Prijepolja (75). Stopa oboljevanja prema broju prijave najveća je u Čajetini 4.2 90/00, Kosjeriću 3.64°/00. Arilju (3.340/00), Bajinoj Bašti 2.98°/00- U svim domovima zdravlja postoje savetovališta za dijabet u kojima oboleli ostvaruju zdravstvenu zaštitu vezanu za ovu bolest i preduzimaju se sve zdravstvene mere u cilju prevencije, lečenja i rehabilitacije obolelih.

Psihoze su oboljenja koja su posle dijabeta i malignih bolesti najčešće u 2005. godini. U Zavod za zaštitu zdravlja stiglo je 26 prijave i to najviše iz Sjenice.

Kardiovaskularne bolesti, a naročito koronarna bolest i moždana apopleksija, beleže značajan porast posle 1999. godine, da bi imale tendenciju pada posle 2001. godine (dostižući stopu od 102.80/1000 stanovnika u 2002.godini). U 2005. godini stopa je iznosila 110.80/00

Ohrabruju rezultati istraživanja vršenih u toku poslednjih nekoliko decenija, koja pokazuju da su ove bolesti preventabilne i da je moguće uticati na smanjivanje njihove učestalosti, kako u pogledu mortaliteta tako i morbiditeta.

Bolnički morbiditet

Stanovništvo Zlatiborskog okruga stacionarnu zdravstvenu zaštitu u 2005. godini ostvarivalo je u: tri Opšte bolnice - Priboj (sa Centrom za rehabilitaciju - Pribojska Banja), Prijepolje i Užice (sa jedinicama Opšte bolnice Užice u N.Varoši i Požegi, kao i stacionarima u B.Bašti i Sjenici), zatim u Zavodu za specijalizovanu rehabilitaciju "Zlatibor" i Zavodu za specijalizovanu rehabilitaciju "Zlatar" (tablica).

Tabela 59. Bolničko lečenje na području Zlatiborskog okruga u periodu 1999 g.-2005. godine.

Bolničko lečenje	2000. g	2001.g.	2002.g.	2003.g.	2004.g.	2005.g.
Broj postelja	1363	1339	1366	1366	1368	1375
Broj lečenih lica	31 441	31 144	32 038	33201	34851	34807
Br. ostv. b.o. dana	334 811	318 691	326 754	313033	337133	347676
Pros. duž lečenja	10.6	10.2	10.0	9.0	10.0	9.0
Zauzetost postelja	67.1	65.0	65.5	62.8	67 3	61.9

Izvor podataka: Zbirni statistički izveštaji Zavoda za zaštitu zdravlja Užice

Analiza dobijenih podataka pokazala nam je sledeće vrednosti stope hospitalizacije: Opšta bolnica Užice - 81.45/1000, Opšta bolnica Priboj - 113.21/1000 i Opšta bolnica Prijepolje - 105.56/1000. Imajući u vidu činjenicu da najveći deo stanovnika Zlatiborskog okruga (izuzev onih iz opština Priboj i Prijepolje) gravitira Užičkoj bolnici, u nedostatku drugih mogućnosti, za populaciju potencijalnih korisnika ove bolnice korišćen je ukupan broj stanovnika Okruga umanjen za vrednost dve (gore pomenute) opštine.

Prosečna dužina bolničkog lečenja na nivou Okruga je devet dana. Da bi se ovaj pokazatelj korišćenja bolnica, koji se vrlo često koristi i za procenu efikasnosti rada, mogao porediti među ustanovama, potrebno ga je prethodno standardizovati u odnosu na starost lečenih pacijenata i u odnosu na strukturu bolničkog morbiditeta.

Tokom 2005. godine hospitalizovano je više ženske nego muške populacije. Razlog za to je da su žene generalno bolesnije od muškaraca (pa su češće i hospitalizovane), ili da se češće javljaju kod lekara (što je možda, verovatnije).

Najčešća životna dob hospitalizovanih je od 65 i više godina. Različiti su uzroci hospitalizacije u zavisnosti od životne dobi pacijenata. Tako su deca mlađa od godinu dana najčešće hospitalizovana zbog stanja u porođajnom periodu, deca i omladina do petnaeste godine života zbog bolesti sistema za disanje, žene u generativnom periodu zbog trudnoće, rađanja i babinja, dok su pacijenti stariji od pedeset godina najčešće lečeni od bolesti sistema krvotoka.

Tabela 60. Morbiditet stacionarno lečenih pacijenata na području Zlatiborskog okruga u 2005.godini

Grupa oboljenja po MKB-10	Oboleli	
	Broj	%
I Zarazne i parazitarne bolesti	866	2.5
II Tumori	2568	7.38
III Bolesti krvi i krvotvornih organa i poremećaji imuniteta	380	1.1
IV Bolesti žlezda sa unutrašnjim	1369	3.9

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije dijabaza kao TKG u ležištu „Lisina“ kod Kosjerića

lučenjem, ishrane i metabolizma		
V Duševni poremećaj i poremećaji ponašanja	1091	3.1
VI Bolesti nervnog sistema	646	1.8
VII Bolesti oka i pripojaka oka	567	1.6
VIII Bolesti uva i bolesti mastoidnog nastavka	114	0.3
IX Bolesti sistema krvotoka	6738	19.36
X Bolesti sistema za disanje	3485	10.01
XI Bolesti sistema za varenje	3715	10.67
XII Bolesti kože i potkožnog tkiva	499	1.4
XIII Bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva	1583	4.5
XIV Bolesti mokraćno-polnog sistema	2538	7.29
XV Trudnoća, rađanje i babinje	3534	10.15
XVI Stanja u porođajnom periodu	358	1.0
XVII Urođene naknznosti, deformacije i hromozomske nenormalnosti	174	0.5
XVIII Simptomi, znaci i patološki klinički i laboratorijski nalazi	1553	4.5
XIX Povrede, trovanja i posledice delovanja spoljnih faktora	2023	5.81
XX Spoljašnji uzroci obolevanja i umiranja	30	0.1
XXI Faktori koji utiču na zdravstveno stanje i kontakt sa zdravstvenom službom	976	2.8
Ukupno	34807	100.0

Ocena zdravstvenog stanja stanovništva

Analizom indikatora zdravstvenog stanja stanovništva može se uočiti da je:

- prirodni priraštaj ima negativne vrednosti na nivou Okruga (-1.86/1000),
- stopa nataliteta na nivou Okruga ima niske vrednosti (10.2 promila),
- stopa opšte smrtnosti ima srednje vrednosti (12.0 promila) i tendenciju rasta,
- stopa smrtnosti odojčadi je bila 8.2 promila,

- najčešći uzroci javljanja kod lekara u domovima zdravlja bile su bolesti sistema za disanje (koje čine 35.42% ambulantno-dispanzerskog morbiditeta), dok su najčešći osnovni uzrok hospitalizacije oboljenja kardiovaskularnog sistema (20.35% ukupnog bolničkog morbiditeta),

- najčešći uzroci smrti su oboljenja srca i krvnih sudova, maligna oboljenja, povrede i nesrećni slučajevi,

- zubni karijes u patologiji stanovništva zauzima visoko mesto,

- hronična masovna degenerativna oboljenja su u porastu i prate proces starenja koji je na ovom području uzeo maha,

- epidemiološka situacija u pogledu kretanja tuberkuloze i drugih akutnih zaraznih i parazitarinih oboljenja na nivou Okruga je pod kontrolom,

- higijena životne sredine i dalje je nepovoljna, naročito stanje lokalnih vodovoda pa i nekih gradskih, dispozicija otpadnih voda i čvrstih materija, aerozagađenje i dr.

Iz ovoga proizilazi da područje Zlatiborskog okruga ima karakteristike nerazvijenog područja (higijenski uslovi, zarazne bolesti) ali i razvijenog (staro stanovništvo, porast hroničnih masovnih nezazaznih bolesti i dr.).

U uslovima kada se ulažu naponi da se ublaže posledice društveno-ekonomske krize, još uvek se može očekivati porast onih bolesti i stanja u čijem nastanku značajnu ulogu imaju pogoršani uslovi življenja, pad životnog standarda, ishrane, održavanje lične i komunalne higijene, dejstvo stresogenih i drugih činilaca. Nepovoljan uticaj na zdravlje imaju i mnogobrojni

činioci koji utiču na rad zdravstvene službe, korišćenje i ostvarivanje zdravstvene zaštite.

Da bi određene negativne posledice dosadašnjeg stanja bile statistički merljive, potreban je duži vremenski period. Međutim, neki statistički podaci već sada ukazuju da su dugogodišnji pozitivni trendovi u zdravstvenoj zaštiti stanovništva zaustavljeni, a u nekim oblastima zdravlja i zdravstvene zaštite negativni pokazatelji su već sada izraženi.

6.2.6.2 Pojava prenosioca bolesti, uključujući insekte

Polutanti poreklom sa površinskog kopa su identifikovani zbog svojih fizičkih i hemijskih karakteristika. Isti nisu značajni kao direktni biološki agensi, pa zato nije potrebno posebno razmatrati pojavu prenosioca bolesti, uključujući insekte.

6.2.6.3 Uticaj na ljudsko zdravlje zbog izmenjenih društvenih uslova

Izgradnja kopa i eksploatacija dijabaza neće imati uticaja na promenu društvenih uslova, a time i na ljudsko zdravlje.

Efekti mogu biti samo pozitivni, s obzirom da se očekuje angažovanost i zapošljavanje lokalne radne snage.

6.2.6.4 Socijalni uticaji

Uticaj budućeg površinskog kopa "Lisina" na život u selu Drenovci može da se ilustruje i podatkom da će oko 20 radnika, uglavnom stanovnika sela, obezbediti svoju egzistenciju radom u preduzeću "TRIJAS" d.o.o. Valjevo, što zajedno sa članovima njihovih domaćinstava daje broj od oko 60 stanovnika. Kada se tome doda da će i pojedina preduzeća iz Kosjerića, pa i šire, vršeci usluge preduzeću "TRIJAS" d.o.o. Valjevo, indirektno učestvovati u proizvodnom procesu proizvodnje kamenih frakcija i njihovom plasmanu, ovaj rudnik dobija i širi značaj.

Pored površinskog kopa za eksploataciju dijabaza će biti postavljeno i pokretno drobilično postrojenje u cilju prerade kamena.

Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti da eksploatacija dijabaza iz ležišta „Lisina“ prouzrokuje određene društvene uticaje kako na lokalno stanovništvo tako i na stanovništvo na širem području. Izvođenje rudarskih aktivnosti na predmetnom području karakterisaće budući profil zaposlenosti lokalne zajednice.

Analizirajući uticaj površinskog kopa „Lisina“ na životnu sredinu, potrebno je navesti i činjenicu da se lokalnom delu zemljišta menja namena. Na delu zemljišta zahvaćenom eksploatacijom dijabaza, relativno malih razmera (≈ 22 ha) i obzirom da se radi o goleti, ne uništava se vegetacija i neznatno se smanjuje obim šumskog zemljišta.

6.2.7. Meteorološki parametri i klimatske karakteristike

Procena kako sam projekat deluje na klimu, može se dobiti utvrđivanjem kako objekat menja albedo lokaliteta i kako utiče na povećanje ili smanjenje efekta staklene bašte. Dimenzije objekta utiču na to koja će veličina površine biti podvrgnuta promenama albeda i bilansa na aktivnoj radijacionoj površini. Pored veličine površine na iznos energetske promene utiče i intezitet promene albeda. Promene u bilansu zračenja podloge donose klimatske promene a intezitet promene zavisi od veličine emisije.

Spečavanje i smanjenje zagađenja vazduha koja utiču na promene klime ostvaruje se:

- Praćenjem emisije gasova staklene bašte i odstranjenih količina ovih gasova,
- Propisivanjem emisijskih kvota za pojedine zagađujuće materije,
- Planom raspodele emisijskih kvota gasova staklene bašte po delatnostima i izvorima zagađivanja,

- Dozvolom trgovanja na emisije gasova staklene bašte i

- Zajedničkim ulaganjem u transfer i podsticanje primene čistih tehnologija, obnovljivih izvora energije, uvođenjem mera energetske efikasnosti, kao i razvoj i korišćenje tehnologija kojima se sprečavaju i smanjuju emisije gasova staklene bašte.

Obzirom da se radi o relativno malom objektu sa neznatnom emisijom procenjuje se da predmetni projekat neće u toku eksploatacije dijabaza imati negativnih uticaja na klimu.

6.2.8. Ekosistem

Na osnovu svih dosadašnjih analiza definisanih uticaja moguće je pouzdano sagledati relevantne parametre za ocenu uticaja površinskog kopa na floru i faunu predmetnog područja. Uticaji eksploatacije dijabaza u domenu ekosistema predstavljaju neizbežnu činjenicu koja po svojoj prirodi dovodi do različitih negativnih posledica. Pravilan pristup ovoj problematici predstavlja jedini uslov da se ovi uticaji smanje i dovedu u prihvatljive granice. Uticaj na ekosistem ogleda se u zauzimanju površina i narušavanju reljefa i u emisiji gasova, prašine i buke. Ovo dovodi do ugrožavanja šumskih vrsta i divljih životinja i ptica, s tim što treba naglasiti da se ni u jednom slučaju ne radi o uticajima na florističke elemente od posebne prirodne vrednosti.

Usled eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ biće uništeno postojeće prirodno stanište u okviru područja rudnika. Travna i makijasta vegetacija na području eksploatacionog polja „Lisina“ otkopavanjem mineralne sirovine biće uništena pri čemu će gornji sloj usled mešanja sa otkrivanjem izgubiti svoju građu, mineralne sastojke i zalihe semena. Takođe, kada je u pitanju flora, emisija gasova i prašine može uticati na okolnu vegetaciju u smislu njenog gubitka kao i na gubitak žbunja i drveća u zoni površinskog kopa, ali primenom mera zaštite kao što su orošavanje materijala i podizanje zaštitnog zelenog pojasa neće doći do štetnih efekata.

Nakon završetka eksploatacije u otkopanom prostoru površinskog kopa „Lisina“ biće izvršena rekultivacija kopa u cilju obnavljanja celokupnog ekološkog bilansa područja. Na analiziranom prostoru biće sprovedene mere za smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu radi obezbeđivanja obnavljanja biološkog i pejzažnog karaktera područja. Ovo je moguće realizovati kroz očuvanje gornjeg sloja, sadnju autohtonih biljnih vrsta i stvaranje vrsta šumskih staništa što bi obnovilo postojeću raznolikost vrsta. Vremenski period vraćanja zemljišta u prethodno stanje zavisice od realizacije projekata i dinamike eksploatacije kopa „Lisina“ uz dodatni period za ponovno formiranje posađene vegetacije.

Kada je u pitanju fauna, uticaj se ogleda u gubitku mesta razmnožavanja, ometanju ptica koje leže na jajima i to u šumskom pojasu oko površinskog kopa i tako što sam površinski kop predstavlja mesto za gubitak životinja usled udesa i barijeru za migraciju životinja. U toku izvođenja rudarskih radova većina životinjskih vrsta će napustiti područje eksploatacionog polja „Lisina“, sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi promenjenom staništu.

Buka koja potiče od rudarskih aktivnosti na površinskom kopu „Lisina“ uglavnom će uticati na životinjski svet u neposrednom okruženju rudnika.

Na lokalitetu eksploatacionog polja „Lisina“ nema registrovanih retkih biljnih zajednica niti životinjskih vrsta, a takođe nisu identifikovani neki osetljivi ekosistemi. U tom smislu ne javljaju se nikakvi značajniji uticaji na biljni i životinjski svet izuzev već navedenih u okviru ove tačke procene uticaja.

6.2.9. Naseljenost, koncentracija i migracije stanovništva

Socijalni aspekt problematike izgradnje i eksploatacije površinskog kopa podrazumeva izučavanje mogućih negativnih posledica nad skupom obeležja koga sačinjava stanovništvo, njihovi posedi i naseljski sadržaji. Pod pojmom stanovništvo za potrebe kvantifikacije podrazumevaju se obeležja koja obuhvataju demografsku i socio-ekonomsku strukturu, a pod pojmom naseljskih sadržaja podrazumevamo izgrađene fondove koji obuhvataju postojeće zaseoke sela Drenovci u blizini budućeg površinskog kopa „Lisina“.

Obzirom na vremensku komponentu uočava se mogućnost pojavljivanja kratkoročnih uticaja koji su prvenstveno vezani za pripremne radove u cilju izgradnje površinskog kopa i uticaja dugoročnog karaktera koji su vezani za njegovu eksploataciju sve do

samog zatvaranja.

Kada se uzmu u obzir karakteristike objekta i lokalni uslovi, od posebnog značaja za kvantifikaciju negativnih uticaja su uticaji koji su posledica eksploatacije površinskog kopa. Ovu uticaji se mogu podeliti na nekoliko grupa koje po svojoj prirodi predstavljaju bitne faktore u smislu definisanja odnosa Površinski kop - Životna sredina. Uticaje možemo podeliti na:

- uticaje izražene u smislu restriktivnog razvoja domaćinstava i stanovnika zbog postojanja površinskog kopa,

- uticaje u smislu raseljavanja stanovništva zbog potrebe eksploatacije ili negativnih uticaja,

- uticaji u domenu pogoršanja uslova života i uslova privređivanja kao i smanjenje vrednosti prostornih i naseljskih potencijala,

- uticaji u domenu poboljšanja uslova života i uslova privređivanja kao i povećanje vrednosti prostornih i naseljskih potencijala.

Imajući u vidu navedene uticaje, kao i konkretne lokacijske uslove u smislu konkretnih pojava oblika, moguće je izvesti sledeće zaključke:

- Razvoj naselja Drenovci i stanovnika naselja, postojanjem površinskog kopa „Lisina“ i drobiličnog postrojenja, nije prostorno ograničen,

- Potrebe za raseljavanjem u smislu potrebnih površina za izgradnju kao i raseljavanjem zbog mogućih negativnih uticaja nisu prisutne,

- Uticaji u domenu pogoršanja uslova stanovanja se ne mogu očekivati ni za najbliže objekte. Uvažavajući sve prethodne činjenice, negativni uticaji izgradnje površinskog kopa, odnosno eksploatacije i prerade dijabaza na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva se određenim merama zaštite mogu dovesti u prihvatljive granice.

6.2.10. Namena i korišćenje površina

Eksploatacija ležišta mineralnih sirovina površinskim putem dovodi do promene reljefa i degradiranja šumskih zasada. Ova promena je trajnog karaktera a saniranje posledica se obavlja tehničkom i biološkom rekultivacijom pri čemu se u ovom slučaju teži privođenju zemljišta prvobitnoj nameni, jer otkopani prostor površinskog kopa nije pogodan za gradnju komunalne infrastrukture kao što su rekreacioni i drugi infrastrukturni objekti.

Površine degradirane eksploatacijom mogu se privesti kulturi, pogotovu što i u jalovini i u korisnoj mineralnoj sirovini ima dovoljno hranljivih materija (iskustva sa drugih sličnih rudnika), što bi se ubrzalo uz primenu agrotehničke, tehničke i biološke rekultivacije.

6.2.11. Analiza uticaja na objekte infrastrukture

Aspekti uticaja rudarskih radova na infrastrukturu područja, vezani za predloženi projekat eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ odnose se na sledeće:

- Upravljanje čvrstim otpadom. Pri analiziranoj površinskoj eksploataciji dijabaza ne formira se spoljašnje odlagalište jalovine. Jalovina će se otkopavati zajedno sa dijabazom, a izdvajati na rešetki ispred primarne drobilice zbog čega neće biti izgrađeno jalovište jer se izdvojena jalovina sa komadima dijabaza prodaje za tamponne.

- Regulacija hidrološkog režima. Projektovanim razvojem površinskog kopa, rudarski radovi neće uticati na izmenu hidrološkog režima šireg područja oko ležišta dijabaza „Lisina“.

- Telekomunikacije i mreža za distribuciju električne energije. Eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ nema nikakvih uticaja na postojeće telekomunikacione i elektro-distributivne mreže.

- Uticaj na mrežu puteva u okruženju. Na navedenom području nalazi se put magistralni put M - 21 Valjevo - Užice i lokalni makadamski put. Eksploatacijom dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ navedeni magistralni put i lokalni put neće biti ugroženi. Transport dijabaza sa površinskog kopa do drobiličnog postrojenja će se obavljati putevima unutar rudnika. Predmetni projekat obzirom na prethodno navedeno neće imati značajnijeg uticaja na objekte infrastrukture.

6.2.12. Razdvajanje prostora

Problematika razdvajanja prostora prisutna je kao kriterijum odnosa prema životnoj sredini u smislu da se eksploatacijom površinskog kopa može uticati na presecanje postojećih komunikacija između pojedinih prostornih celina kao i presecanje tradicionalnih puteva u okviru samog prostora na kome se površinski kop nalazi. Ovakvi uticaji mogu kao posledicu imati gubljenje pojedinih funkcija, otežavanje određenih komunikacija ili negativne posledice na faunu u koliko se radi o tradicionalnim putevima divljači.

Analize na samoj lokaciji pokazuju da zbog položaja površinskog kopa, odnosno postojeće topografije terena nema presecanja prostornih celina od interesa za okolno stanovništvo kao i presecanja komunikacija između pojedinih sadržaja.

Sve navedene činjenice koje su prikupljene iz postojeće fondovske dokumentacije i na osnovu uvida u stanje na terenu pokazuju da se u okviru efekata razdvajanja prostora ne očekuju posebno negativni uticaji.

6.2.13. Prirodna i kulturna dobra

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nema slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja.

Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je to slučaj sa površinskim kopovima, predstavlja delikatan zadatak.

Rudarski radovi mogu nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Rudarski radovi mogu i povoljno da utiču na istraživanja arheoloških nalazišta, jer rudarski sistemi angažuju mehanizaciju velikih mogućnosti, koja omogućava brzo napredovanje otkopavanja i odlaganja materijala, što pruža izuzetnu priliku za istraživanja, koja se teško mogu finansijski opravdati. Uz sinhronizovani i interdisciplinovani pristup svake od granskih disciplina, mogu se pomiriti određeni konflikti i ograničenja vezani za eksploataciju ležišta mineralnih sirovina i uticaj na kulturno nasleđe.

Prema podacima Zavoda za zaštitu spomenika kulture na posmatranoj lokaciji nema registrovanih arheoloških nalazišta, kao ni kulturno-istorijskih spomenika koji bi eventualno mogli biti ugroženi kao zaštićeni objekti.

Takođe, na osnovu prikupljenih podataka o prirodnom nasleđu na području analiziranog lokaliteta ustanovljeno je da nema objekata iz kategorije prirodnih dobara. Prema istraživanjima na terenu sprovedenim za potrebe ove studije u zoni eksploatacionog polja nisu registrovana staništa retkih i zaštićenih vrsta.

6.2.14. Pejzažne karakteristike

Problematika vizuelnog zagađenja kao kriterijuma odnosa površinskog kopa i životne sredine pretpostavlja da odlike slika predela predstavljaju kvalitativni činilac koji se javlja kao element degradacije postojećih i uređenih odnosa. Da bi se sa opisne procene uticaja u ovom domenu prešlo na kvantitativne metode, koje uključuju kompleksnu valorizaciju prostora, neophodno je sprovesti čitav niz specifičnih postupaka analize pri čemu su neophodne grafičke i vizuelne informacije visokog tehnološkog nivoa.

Problematika vizuelnih zagađenja razmatrana je kroz osnovni nivo koji obuhvata odnos površinskog kopa prema prostoru u smislu definisanja uticaja na pejzaž. Za procenu uticaja površinskog kopa „Lisina“ na pejzaž primenjena je metodologija raščlanjavanja na pojedine komponente (morfolologija, vegetacija, površinske vode, objekti i opšti izgled).

Površinskom eksploatacijom mineralnih sirovina prostori u morfološkom i vizuelnom smislu trpe velike promene. Kao posledica eksploatacije nastaju novi morfološki

oblici, inverzni od prirodnih. Ovakvi morfološki oblici, nažalost u našoj zemlji, ostaju i nakon završetka eksploatacije, jer se vrlo retko preduzimaju mere rekultivacije degradiranog prostora. U tom kontekstu je neophodna i detaljna analiza mogućih uticaja koji su posledica planirane površinske eksploatacije krečnjaka.

Uticaj površinske eksploatacije dijabaza na izmenu pejzažnih karakteristika u smislu morfološke izmene terena, u konkretnom slučaju podrazumeva stvaranje veštačkog kaskadnog zaseka određenih razmera. Pri izvođenju rudarskih radova površinske eksploatacije na posmatranoj lokaciji, neminovno će doći do degradacije površina terena s tim što će se ovaj uticaj tokom vremena povećavati. Tehnologija eksploatacije podrazumeva otkopavanje dijabaza i „jalovine“ i transport dijabaza do prijemnog bunkera drobiličnog postrojenja, a „jalovine“ izvan lokacije ležišta. Usled procesa otkopavanja u otkopanom prostoru će nastati veštački kaskadni zasek, što će usloviti promenu i narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta. S obzirom da je karakter i obim projektovanih rudarskih radova takav da ovom području nije moguće povratiti prvobitni morfološki izgled, obaveza je projekatnata da tehnološkim procesom eksploatacije i na kraju tehničkom rekultivacijom obrade završnu geometrijsku konturu kopa tako da se novoformirani prostor u funkcionalnom i estetskom smislu što bolje prilagodi postojećem prirodnom ambijentu.

Kod procene uticaja površinskog kopa na pejzažne karakteristike u domenu vegetacije vrednuje se vizuelni i biološki kvalitet vegetacije imajući u vidu promene izgleda. Pri tehnologiji površinske eksploatacije dijabaza na eksploatacionom polju „Lisina“ izmena izgleda pejzaža će se javiti usled neminovnih promena u vegetaciji okolnog prostora.

Kao poseban parametar procene uticaja predmetnog površinskog kopa na pejzaž neophodno je definisati i njegov opšti izgled. Za postupke ovakve procene, s obzirom na veliki uticaj subjektivnih procena, treba izvršiti prvenstveno definisanje interesantnih pejzažnih celina, a zatim ukoliko je to moguće izvršiti valorizaciju. Površinska eksploatacija mineralne sirovine menja osnovne karakteristike pejzaža zbog relativno malog prostora koji površinski kop zahvata. Teren zahvaćen površinskim kopom se odlikuje određenim negativnim vizuelnim utiskom.

Estetskom ugrožavanju životne okoline, otvaranjem kamenoloma, ne poklanja se dovoljno pažnja, jer se to ugrožavanje ne može izraziti nekom mernom veličinom. Ipak, ono postoji i može se sagledati i izraziti fizičkim pa i ekonomskim mernim veličinama, s obzirom da se estetski izgled okoline može čulom vida uočiti, uporediti i izmeriti. Geografski oblici terena, dejstvom prirodnih sila zadobili su svoj izgled i ritam. Između njih postoje blagi prelazi tako da čine kontinuitet u prirodi koji godi oku posmatrača, za koji se kaže da deluje skladno, estetski lepo i smirujuće.

Otvaranjem površinskog kopa u okviru prirodno oblikovanog ambijenta životne sredine remeti se ritam u životnoj okolini. Dok su padine brda i dolina zaobljenje, ozelenjene i utopljene u ambijent zavisno od godišnjeg doba (slika 14.), površinski kop predstavlja diskontinuitet u ambijentu po izgledu, sa ostrim nepravilnim ivicama koje deluju preteće. Boja svežeg preloma stena oštro se razlikuje od boje terena i ambijenta pa se površinski kop može uočiti sa velikog rastojanja na terenu i iz vazduha.

Okolno stanovništvo na terenu tako dobija jedan objekat koji napušta estetiku ambijenta na koji su navikli. Ambijent na koji je stanovništvo naviklo deluje umirujuće i ohrabrujuće, a pojava rane, površinskog kopa kamenoloma, deluje uznemiravajuće, zastrašujuće i unosi nespokojsvo, posebno i zbog toga što predstavlja i izvor potencijalnih opasnosti koje se javljaju pri miniranju u kopu zatim od buke i hemijskih štetnosti.

Deponije gotovih proizvoda, takođe, narušavaju estetiku životne okoline, odnosno, ambijenta životne okoline. Neuređene i nezaštićene deponije gotovih proizvoda prljaju prostor oko kamenoloma jer deluju neuredno. Zbog toga proizvodnja u kopu kamena treba da se odvija u skladu sa potrošnjom gotovih proizvoda kako se oni nebi pojavljivali na skladištima i time degradirani životnu okolinu.

Rudarske mašine, bageri, bušilice, drobilice, skliznice u normalnom radu kamenoloma zbog svog kretanja delimično se uklapaju u kretanja koja normalno postoje u

životnoj okolini; međutim, po prestanku rada kamenoloma ili pri prekidu rada mašine zbog kvara na njoj, dolazi do raznošenja njenih delova skidanja prozora, vrata krovova itd. Takav napušteni kamenolom ili mašina deluje sablasno, kao da je pretrpeo ratna razaranja i pokazuje svu nemarnost vlasnika za životnu sredinu.

U slučaju površinskog kopa „Lisina“, imajući u vidu da eksploataciono polje zahvata ipak ograničen prostor kao i rešenje tehničke i biološke rekultivacije prostora ovog polja, dato rešenje rekultivacije se može sagledati i sa aspekta opšteg izgleda i njegovog uklapanja u širi ambijent. Potrebno je naglasiti da će se radovima tehničke i biološke rekultivacije prostora P.K. „Lisina“ izvršiti revitalizacija prostora uz poštovanje prirodnih uslova područja i osnovnih karakteristika izvornog pejzaža područja.

6.2.15. Procena uticaja usled miniranja

Pri miniranju na površinskim kopovima dolazi do ugrožavanja sigurnosti susednih objekata i životne sredine. Zbog toga je potrebno definisati uticaj pojedinih faktora miniranja na domet opasnih zona ugrožavanja životne sredine, kako bi se mogla, još u fazi projektovanja i pripreme za miniranje, organizovati zaštita ljudi (zaposleni radnici i stanovništvo zaseoka) i okolnih ugroženih povredljivih objekata, u konkretnom slučaju to su: rudarska mehanizacija na površinskom kopu, stambeni i drugi građevinski objekti, industrijski objekti (drobilično postrojenje) itd. Ugrožavanje životne sredine usled miniranja manifestovaće se kroz :

- Seizmičko dejstvo eksplozije,
- Dejstvo vazdušnih talasa,
- Razletanje komada odminiranog i odbačenog materijala,
- Ugrožavanje od opasnih gasova

Na osnovu Studije izvodljivosti eksploatacije dijabaza iz ležišta "Lisina" - opština Kosjerić, koju smo imali na raspolaganju kao podlogu za izradu procene uticaja kao i na osnovu Studija o proceni uticaja na životnu sredinu koje smo u ranijem periodu vršili za slične projekte, razmotrićemo problematiku određivanja sigurnosnih rastojanja pri miniranju od povredljivih objekata na teoretskom nivou.

Sigurnosna rastojanja pri miniranju zavise od:

- Upotrebljene količine eksploziva,
- Rasporeda minskih bušotina,
- Izbora milisekundnog intervala usporenja i načina iniciranja,
- Pokazatelja dejstva eksplozije

Određivanje sigurnosnih rastojanja se odnosi na:

- Dejstvo seizmičkih potresa,
- Dejstvo vazdušnih udarnih talasa,
- Zonu razletanja komada pri miniranju,
- Određivanje gasoopasne zone.

Definisanje sigurnosnog rastojanja usled dejstva seizmičkih potresa

Pri detonaciji eksploziva dolazi do naglog oslobađanja energije, koja se delom troši na lomljenje stenske mase, na razbacivanje izlomljene mase, zagrevanje neposredne okoline i na druge nekorisne oblike rada, kao što je stvaranje seizmičkih talasa.

Energija seizmičkih talasa se manifestuje u vidu oscilovanja tla, odnosno potresa. Potresi su slabijeg ili jačeg inteziteta, što zavisi od rastojanja (R) i količine eksploziva koji se aktivira u jednom vremenskom intervalu (Q). Osim toga, intezitet potresa zavisi i od načina miniranja, fizičko-mehaničkih osobina tla i karakteristika prigušenja seizmičkih potresa.

Seizmičke oscilacije tla izazvane miniranjem su veoma slične oscilacijama koje izaziva zemljotres, a razlika između njih se manifestuje uglavnom u vremenu trajanja i dužini vremena oscilovanja. Kod zemljotresa nastaju oscilacije koje dugo traju i u kojima je dužina perioda oscilovanja od 0,5 do 5 s, dok je kod miniranja dužina oscilovanja znatno kraća i kreće se od 0,004 do 0,25 s. Miniranje se po pravilu obavlja često, te je objekat na koga deluju seizmički potresi znatno izložen njihovom uticaju. Zbog toga su kod miniranja, u zavisnosti od

stanja objekata, dopušteni potresi, obično za jedan do dva stepena niži, nego što je to slučaj **kod zemljotresa**.

Postoje dva načina za određivanje sigurnosnih rastojanja usled seizmičkih potresa:

- empirijskim formulama
- instrumentalnim merenjem "in sity"

Obrazac za izračunavanje sigurnosnog rastojanja glasi:

$$r_s = k_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (\text{m}), \text{ gde je :}$$

r_s - radijus seizmične opasne zone (m)

k_s - koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih osobina radne sredine

α - koeficijent koji zavisi od pokazatelja dejstva eksplozije

Q - količina eksplozivnog punjenja kg po jednom intervalu

Za pretpostavljene vredenosti ovih koeficijenata iznosi : $k_s = 5$, $\alpha = 1$

Tako da se za različite količine eksploziva po jednom intervalu dobijaju radijusi seizmički opasne zone :

Tabela 61.

Q (kg)	82	100	500	1000	1500	2000	3000	4000
R_s (m)	22,0	23,2	39,7	50	57,25	63,0	72,1	79,37

$$r_s = k_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q} = 5 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{1200} = 53,1 \text{ (m)}$$

U praksi miniranja na površinskim kopovima, često se javlja obrnut zadatak i potreba da se kod poznatog rastojanja mesta miniranja od objekta koje treba štititi odabere način miniranja, odnosno parametri miniranja u pogledu:

- količine eksploziva koji će se jednovremeno inicirati,
- načina otvaranja minskog polja,
- vremenskog intervala usporenja između redova ili pojedinih bušotina napunjenih eksplozivom,
- vremenskih uslova pri miniranju.

Korišćenje MERKALI-CANCANI-SENBURG (MCS) skale vrlo je jednostavno, jer ako se u mestu osmatranja registruje brzina oscilovanja tla 1,5-3, odmah se može ustanoviti odgovarajući stepen seizmičkog inteziteta (V) kao i opis dejstva koji on izaziva na objektima izgrađenim u blizini mesta miniranja.

Tabela 62. MERKALI-CANCANI-SENBURG(MCS) skala

Stepen seizmičkog intenziteta	Opis	Brzina oscilovanja	
		Pri zemljotresu	Pri eksploziji
I	Potes se oseća samo instrumentalno(merenjem)	0,125	0,2
II	Pojedini ljudi u miru i na spratu osećaju oscilacije	0,125-0,25	0,2-0,4
III	Zapaža se malo klaćenje visećih predmeta.Potres oseća samo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju	0,25-0,5	0,4-0,8
IV	Mnogi ljudi osećaju oscilacije a posude i staklo zveckaju	0,5-1	0,8-1,5
V	Svi ljudi osećaju oscilacije,a javljaju se pukotine kod slabijih zgrada	1-2	1,5-3

VI	Javljaju se sitne pukotine, a slabije zgrade se oštećuju	2,1-4	3-6
VII	Javljaju se oštećenja i kod solidnih zgrada, oštećenja dimnjaka	4,1-8	6-12
VIII	Javljaju se značajna oštećenja, pukotine u nosećim zidovima, rušenje venaca i dimnjaka	8-16	12-24
IX	Rušenje zidova, Lisinaca i krovova	-	24-48
X-XII	Veća razaranja, pojava pukotina u tlu, rušenje mnogih zgrada	-	>48

Kao što se vidi iz tabele, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intenzitet manji od V-og stepena seizmičke skale.

Najpouzdanije podatke o sigurnosnim rastojanjima od dejstva seizmičkih potresa daju instrumentalna merenja na terenu gde se meri brzina osilovanja seizmičkih talasa pa se preporučuje da se izvrše miniranja i merenja seizmičkog dejstva eksplozije u cilju definisanja zakona oscilovanja tla na ovom ležištu.

Određivanje sigurnosnih rastojanja usled dejstva vazdušnog udarnog talasa

Kod miniranja na površinskom kopu dolazi do formiranja udarnog talasa koji može dovesti do neželjenih posledica na životnu sredinu. Učinak vazdušnih talasa za uslove miniranja na površini je prvenstveno uslovljen količinom i vrstom eksploziva, načinom njegovog postavljanja, stepenom začepljenosti eksplozivnog sredstva u bušotini, rastojanjem, ekspozicijom ugroženog objekta, visinom i oblikom ugroženog objekta, morfološkim karakteristikama lokacije i atmosferskim uslovima.

Efekti vazdušnog udara manifestuju se na objektima tako što već kod pritisaka od 0,1 kPa dolazi do zvečanja prozora, kod pritisaka 0,2-0,3 kPa dolazi do prskanja loše učvršćenih prozora, od 1,0 - 3,0 kPa dolazi do rušenja dobro učvršćenih prozora. Prskanje maltera po zidovima pojaviće se kod pritisaka udarnog talasa od 2-3 kPa.

Vazdušni udarni talas ispoljava svoje negativno dejstvo i na ljudski organizam. Čovek bez većih problema podnosi vazdušni statički pritisak od čak 1 MPa ali je jako osetljiv na promenljive pritiske udarnog talasa i za vrednosti koje su hiljadu puta manje. Za pritiske udarnog talasa od oko 0,02 MPa dolazi do pucanja bubne opne, dok pri pritisku od 0,03-0,3 MPa dolazi do velikih oštećenja unutrašnjih organa i može da nastupi i smrt.

Verovatnoća smrtnog slučaja čoveka je 0,1% za pritisak udarnog talasa od 250 kPa, 50% pri pritisku od 340 kPa i 99% pri pritisku 400 kPa i više.

Na osnovu svih parametara koji karakterišu tehnologiju eksploatacije površinskog kopa "Ravnje" i karakteristika lokacije moguće je odrediti sigurnosno rastojanje za objekte VI kategorije na osnovu sledeće zakonitosti:

$$R_v = K_v \sqrt[3]{Q}$$

gde je:

R_v - bezopasno rastojanje

Q - količina eksploziva koja se detonira u jednom vremenskom intervalu

K_v - koeficijent proporcionalnosti, čija vrednost zavisi od uslova smeštaja i količine eksplozivnog punjenja pri miniranju

Sigurnosno rastojanje od dejstva vazdušnog udarnog talasa na čoveka orijentaciono se određuje prema sledećoj relaciji:

$$R_v = 10 \sqrt[3]{Q} = 10 \sqrt[3]{1200} = 106 \text{ m}$$

gde je:

R_v - sigurnosno rastojanje

Q - upotrebljena količina eksploziva

Prethodno dobijena rastojanja predstavljaju orijentacione vrednosti dok se pouzdani podaci mogu dobiti samo direktnim merenjem na lokaciji u toku probne eksploatacije. Bez obzira na iznesenu činjenicu moguće je zaključiti da u uslovima površinskog kopa "Lisina" ovaj fenomen neće predstavljati posebno negativan uticaj.

Određivanje sigurnosnih rastojanja usled razletanje komada pri miniranju

Daljina razbacivanja komada stena zavisi od:

- Količine upotrebljenog eksploziva,
- Geometrije rasporeda eksplozivnog punjenja,
- Veličine linije najmanjeg otpora,
- Uгла odbacivanja,
- Reljefa zemljišta...

Određivanje daljine razbacivanja komada minirane mase može da se vrši na više načina, zavisno od toga šta se uzima kao baza za izračunavanje:

Ako se uzima u obzir **energija eksplozije** i energija odbačenih komada, onda se za određivanje daljine mogu koristiti balistički proračuni brzine leta i njihov domet. Maksimalna daljina razletanja može se sa dovoljno tačnosti odrediti na osnovu sledeće relacije:

$$L_{\max} = \frac{V_0^2 \sin 2\beta}{g} + \frac{\sqrt{3}}{w} \gamma = \frac{41,83^2}{9,81} \sin 90^\circ + \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 5,4 = 181,48 = 182 \text{ (m)}$$

$L_{\max}$ - maksimalni domet komada (m)

V_0 - vrednost početne brzine (m/s)

g - ubrzanje zemljine teže.

Vrednost početne brzine komada stenske mase pri napuštanju masiva zavisi od više faktora i može se odrediti na osnovu sledeće relacije:

$$V_0 = \frac{72Qb}{w^2} \text{ m/s}$$

gde je:

Qb- (kg)

γ - (g/cm³)

w- (m)

Za podatke koji odgovaraju površinskom kopu "Lisina", a prema Projektu eksploatacije, dobija se početna brzina od 41,83 m/s, za ugao od 45° i maksimalni domet odbačenih komada od 182 m.

Ako se uzima pokazatelj dejstva eksplozije, domet razbacivanja komada pri miniranju može se odrediti na osnovu sledeće relacije:

$$L = 253 \cdot n^{\frac{3}{4}} \cdot w^{\frac{1}{3}} = 253 \cdot 1^{\frac{3}{4}} \cdot 3^{\frac{1}{3}} = 364,9 \text{ m}$$

Gde je:

n - pokazatelj dejstva eksplozije,

w — linija najmanjeg otpora m.

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

Određivanje gasoopasne zone pri miniranju

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

$$r_g = k \cdot \sqrt{c \cdot Q} = 1,2 \sqrt{10 \cdot 1200} = 131,0 \text{ m}$$

Gde je:

Q - količina upotrebljenog eksploziva, Q = 1200 kg.

c-količina štetnih gasova (preračunato na SO), $s = 10$ (l/kg),

k - eksperimentalni koeficijent: $k = 1,0 - 1,5$, usvojeno $k = 1,2$.

Za utvrđivanje r_g - radijusa gasoopasne zone, treba poznavati klimatske prilike na mestu miniranja (pravac i brzinu vetra). U slučaju pojačanog vetra r_g - radijus gasoopasne zone treba povećati dva puta.

Efekti miniranja na izvore i podzemne vodotokove

Nije neobično da pri miniranju u određenoj oblasti kad izvori ili podzemni vodotokovi budu poremećeni, miniranje bude navedeno kao uzrok. Pod normalnim uslovima miniranja ovo je malo verovatno. Vodotokovi se formiraju u dovoljno poroznim i propustljivim stenskim formacijama koje omogućuju doticanje i protok vode. Punjenje vodosabirnika se zbiva tako što se atmosferske padavine (kišnica, snežnica) proceđe u poroznu stenu ispod površine. Otuda je vodonosni sloj pod direktnim uticajem količine padavina i sezonskim uslovima.

Bunar je napravljen otvor ili rupa sa površine nadole u vodonosni sloj do određene dubine ispod nivoa vode. Nivo vode u bunaru je jednak nivou vode u vodonosnom sloju. Tokom suše nivo vode se obično spušta, pa bunari sa malom dubinom u vodonosnom sloju mogu da presuše. Kada se vodosabirnik dopuni, bunar se obnavlja.

Iako su potresi često okrivljeni za probleme koji se javljaju u bunarima, skora istraživanja US Biroa za rudarstvo (P.R. Berger & Associates, 1982.) ukazuje da miniranje ima malo ili nikakvog uticaja i da potresi ispod 2.0 in/s ili 5 cm/s ne prouzrokuju oštećenja bunara.

Pukotine oko minskih bušotina nastaju na rastojanju od 20-40 prečnika bušotine. Za bušotinu od 150mm to je 3-6m a za veće bušotine od 450mm je 9-18m.

U istraživanju Biroa za rudarstvo (P.R. Berger & Associates, 1982.) dvadeset pet bunara je bušeno na četiri lokacije i testirani su pre i posle miniranja. Kada se miniralo na rastojanju od oko 90 m od bunara na tri lokacije, stalni nivo vode je iznenada opao ali je ubrzo zatim sledilo povećanje izdašnosti. Na četvrtoj lokaciji nije bilo promena. Vreme kada je nivo vode opao indicira da to nije bila direktna posledica miniranja. Brzina čestica u seriji testova se kretala od 13.7 cm/s do 2cm/s rezultantne brzine čestica.

Navedeni primeri pokazuju da kapacitet bunara biva uvećan pa time omogućuje zadržavanje veće količine vode. Ovo za posledicu ima trenutni pad nivoa vode koji se uskoro obnovi i uveća izdašnost bunara. Opšti efekat miniranja na bunare koji se nalaze blizu, je da može da dođe do privremenog zamućivanja. Zamućenje prođe brzo i više je privremena smetnja nego problem. Nivoi vibracija ispod 5 cm/s su beznačajni i ne mogu naneti oštećenja bunaru.

Ako je cilj miniranja početak otvaranja kopa tada obližnji bunari mogu trpeti posledice. Nekoliko faktora koje bi trebalo uzeti u obzir su dubina kopa i pravac podzemnog toka od vodonosnog sloja do bunara u odnosu na kop. Pod određenim uslovima kop može doneti nepoželjne posledice na obližnje bunare i to od smanjenja kapaciteta do potpunog presušivanja bunara. (Izvor: Prof. Dr Lazar Kričak: „Seizmika miniranja“ str. 240 i 241, RGF Valjevo, 2006.godine).

6.2.16. Prikaz uzajamnih odnosa elemenata sadržanih u analizi mogućih uticaja

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i međusobnog odnosa ekoloških potencijala prostora i stepena inteziteta uticaja eksploatacije i prerade dijabaza površinskog kopa „Lisina“, predstavljaju neophodne korake kako u procesu planiranja i projektovanja ovog rudarskog objekta tako i u procesu analize izvodljivosti i sagledavanja opravdanosti realizacije ovog društveno i privredno značajnog projekta.

U okviru identifikacije mogućih uticaja i analize odnosa Površinski kop - Životna sredina, definisana je matrica uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj. Neophodno je istaći da se za određene uticaje površinske eksploatacije dijabaza na životnu sredinu ne mogu

odrediti egzaktni pokazatelji pri čemu se deo odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

Metod izrade modela uticaja odnosno matrice kriterijuma i njihovih pokazatelja kojima se definišu odnosi površinskog kopa i životne sredine pripada analitičko-kvalitativnom pristupu. Navedeni pristup bazira na izboru određenog broja, za procenu uticaja, relevantnih kriterijuma i na dodeljivanju različitog značaja tim kriterijumima, što dolazi do izražaja pri uvažavanju konkretnih prostornih odnosa i analizirane tehnologije eksploatacije dijabaza.

Analiza uzajamnih odnosa u okviru definisane matrice kriterijuma vršena je primenom metodološkog koncepta razvijenog u okviru "Pollution Prevention by Design" u Pacific Northwest National Laboratory (2003., by U.S. Department of Energy - DOE). Navedeni metodološki koncept predviđa procenu nivoa rizika svakog od pojedinačnih uticaja analiziranog tehnološkog sistema površinske eksploatacije dijabaza. Pored procene pojedinačnih kriterijuma vrši se i procena ukupnog anticipiranja impakta površinskog kopa "Lisina" na životnu sredinu. Nivo rizika (R) pojedinačnog kriterijuma uticaja se određuje kao proizvod veličine uticaja primenjene tehnologije (I) i kategorije verovatnoće pojave uticaja (P). odnosno

$$R = I \times P$$

U okviru navedenog metodološkog koncepta, kategorije verovatnoće pojave uticaja (P) vrednovane su kroz tri kategorije: nema mogućnosti (0), moguće (1), verovatno (2). Veličina uticaja primenjene tehnologije (I) se vrednuje takođe kroz tri kategorije: nema uticaja (0), mali (1), veliki (2).

U narednoj tablici prikazano je vrednovanje svakog pojedinačnog uticaja iz definisane matrice kriterijuma prema izloženom konceptu analize nivoa rizika u funkciji veličine uticaja primenjene tehnologije i kategorije verovatnoće pojave uticaja. Sumarni nivo rizika pojedinačnih uticaja određenih aktivnosti analiziranog tehnološkog procesa na životnu sredinu kao i ukupni uticaj predloženog tehnološkog procesa eksploatacije dijabaza na površinskom kopu "tavano" određuje se zbirom nivoa rizika pojedinih aktivnosti pri čemu su izdiferencirane tri kategorije: 0 - 3 mali rizik (0), 4 - 8 srednji rizik (1) i > 8 veliki rizik (2).

Neophodno je naglasiti da je u tablici prikazana procena nivoa rizika primene predloženog tehnološkog procesa eksploatacije dijabaza na površinskom kopu "Lisina" u odnosu na životnu sredinu ali uz primenu određenih predloženih mera zaštite. Kako se iz podataka tabele može videti, veliki rizik je konstatovan kod uticaja površinskog kopa "Lisina" na tlo i floru i faunu na samom lokalitetu kopa. Kao što je u prethodnim tačkama ove procene uticaja naznačeno pri izvođenju rudarskih radova površinske eksploatacije, neminovno će doći do degradacije zemljišta na prostoru površinskog kopa "Lisina" pri čemu je potrebno naglasiti da je ovaj uticaj ograničen vremenski samo na period eksploatacije. Po završetku eksploatacije dijabaza na predmetnoj lokaciji i sprovođenju radova na tehničkoj i biološkoj rekultivaciji navedeni negativan uticaj biće eliminisan. Biološka rekultivacija obuhvata aktivnosti čiji je osnovni zadatak formiranje plodnog zemljišta i biljnog pokrivača sa autohtonim biljnim vrstama.

Ostali uticaji pripadaju kategoriji srednjeg i malog nivoa rizika. Na osnovu primene izloženog metodološkog koncepta može se zaključiti da ukupni uticaj postojećeg tehnološkog procesa eksploatacije dijabaza na površinskom kopu "Lisina" pripada kategoriji srednjeg nivoa rizika uticaja na životnu sredinu. Kako je već naznačeno svi navedeni uticaji su ograničeni vremenski samo na period eksploatacije pri čemu se procenjuje da će ukupni uticaj biti u kategoriji srednjeg nivoa rizika uticaja na životnu sredinu. Nakon završetka eksploatacije dijabaza na predmetnoj lokaciji biće sprovedeni radovi na tehničkoj i biološkoj rekultivaciji tako da će navedeni negativni uticaji biti eliminisani.

Tabela 63. Vrednovanje uzajamnih odnosa elemenata sadržanih u analizi i proceni nivoa rizika predloženog tehnološkog procesa eksploatacije.

Kriterijumi uticaja	Vazduh						Površinske vode						Podzemne vode							
Aktivnosti	Prasina			Gasova			Promena toka vode			Imisija zagađenja			Varijacija nivoa			Imisija zagađenja				
	P	I	P	P	I	P	P	I	P	P	I	P	P	I	P	P	I	P		
Otkopavanje,transport i odlaganje jalovine	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Otkopavanje dijabaza	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Transport dijabaza	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Prerada dijabaza	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Odvodnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tehnič.rekultivacija	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Biološ.rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1			0			0			0			0			0				
	1						0						0							
Kriterijumi uticaja	Tlo												Buka		Biološka zaštita					
Aktivnosti	Pedološke promene			Promena korišćenja			Imisija zagađenja			Nivo buke			Efekti na floru			Efekti na faunu				
	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R		
Otkopavanje,transport i odlaganje jalovine	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4		
Otkopavanje dijabaza	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4		
Transport dijabaza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
Prerada dijabaza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
Odvodnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tehnič.rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Biološka rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2			2			1			1			1			1				
	2						1						1							
Kriterijumi uticaja	Eko sistem			Pejzaž						Stanovništvo										
Aktivnosti	Efekti na ekosistem			Morfološke promene			Zauzimanje površina			Efekti na infrastrukturu			Efekti na ek.aktivnosti			Efekti na zdravlje				
	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R	P	I	R		
Otkopavanje,transport i odlaganje jalovine	2	2	4	2	2	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Otkopavanje dijabaza	2	2	4	2	2	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Transport dijabaza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Prerada dijabaza	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Odvodnjavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tehnič.rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Biološka rekultivacija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1			2			2			0			0			0				
	1			2			2			0			0			0				

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA SLUČAJ UDESA

Poseban kriterijum odnosa površinskog kopa na životnu sredinu predstavlja mogućnost pojavljivanja udesnih situacija. Da bi se mogla izvršiti procena opsnosti od mogućih udesa neophodno je detaljno definisati moguće udesne situacije na površinskom kopu. Udesne situacije na PK dijabaza „Lisina“ mogu biti vrlo različite pa samim tim varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine. Širok obuhvat tehnološkog procesa, počev od samog otvaranja sa miniranjem do konačne finalizacije frakcija kamena, utovara i otpreme gotovih proizvoda povećava verovatnoću udesnih situacija. Sve kategorije mogućih udesa odnose se na tehnološke faze i primenjenu opremu koja se koristi u tehnološkom procesu eksploatacije i prerade dijabaza. Obzirom na navedeno za potrebe predmetne Studije posebno su analizirane mogućnosti udesnih situacija.

U pripremnom periodu kod otvaranja ležišta i početne izgradnje pristupnih puteva za etaže preduzimate su posebne mere kako ne bi došlo do raznih oštećenja usled miniranja i posledica koje ono izaziva (razletanje komada stenske mase), kao i zbog neformiranih radnih uslova za rad bušilica, bagera, kamiona itd.

Osnovni postupak otkopavanja dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ vrši se primenom bušenja i miniranja.

U toku faze **bušenja** do udesa može doći zbog: oburvavanja gornje ivice etaže, loše postavljene i osigurane bušaće garniture, loše obučenosti radnika koji obavljaju ovaj posao, nedovoljnog poznavanja sastava prašine koja izlazi iz bušotine (moguće prisustvo kvarca) i mogućih defekata na opremi u toku rada.

Miniranje zahteva upotrebu eksplozivnih sredstava. Do udesnih situacija može doći u fazama pripreme za miniranje od strane nedovoljno obučених radnika za ovu vrstu posla. Loše pripremanje u punjenju minskih bušotina i njihovo povezivanje, mogući prekid u sistemu povezivanja nastali nepažnjom ili zbog fabričke greške, predstavljaju potencijalne uzroke udesnih situacija. Prirodni faktori mogu takođe izazvati udes (iznenadne oluje, gromovi itd.).

Mogućnost zatajivanja (neaktiviranja) jednog dela minskih punjenja, razletanja komada stenske mase kod aktiviranja minskih polja, nastajanje seizmičkih talasa, nastajanje udarnih vazdušnih talasa, nastajanje gasova usled hemijskih reakcija pri eksploziji mine, opasnost od delovanja delova etaže koji su nedovoljno pokrenuti od strane eksplozivnih sredstava i više na obroncima etaže predstavljaju opasnost od udesa.

Obzirom na prethodne činjenice prisutne su udesne situacije koje prate svaku manipulaciju sa eksplozivnim sredstvima zbog čega se Nosioc projekta upućuje na strogo poštovanje propisa koji prate ove operacije. Potrebe za eksplozivom i dr. se podmiruju u količinama koje su potrebne za jedno miniranje, direktnim dopremanjem od strane dobavljača na dan upotrebe. Ovo je najbolji način da se izbegnu potencijalne opasnosti skladištenja, transporta i rukovanja eksplozivnim sredstvima, kao i posledice koje bi se mogle pojaviti u eventualnim havarnim situacijama.

Takođe je potrebno naglasiti osnovne uslove pri izboru parametara miniranja:

- Energija eksploziva pri miniranju se ogleda u razaranju i drobljenju stena. Deo ove energije se troši i na stvaranje seizmičkih protresa, razbacivanje stena i stvaranje vazdušnih udara.

- U slučaju predmetnog projekta prihvaćen je amonijumnitratni praškasti eksploziv sa 53,9 kg po bušotini koji se inicira odozdo sa dna bušotine i to neelektričnim detonatorima, što je najbolja trenutna dostupna tehnika miniranja.

- Izbor intervala usporenja je bitan parametar sigurnosti po okolnu sredinu, jer direktno utiče na amplitudu seizmičkih oscilacija nastalih prilikom miniranja. Za uslove koji vladaju na kopu "Lisina" prihvaćen je interval usporenja od $t = 24$ ms.

Iz navedenih razloga se može konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled

nekontrolisane eksplozije u tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza na površinskom kopu "Lisina" mala, a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti procenjuju kao zanemarljive. Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica. U slučaju površinskog kopa "Lisina" rizik od udesa usled moguće nekontrolisane eksplozije na kopu se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Pri **utovaru** izminiranog materijala do udesa može doći zbog: nepravilno odabranog načina pristupa odminiranom materijalu na etažnoj ravni, nedovoljne obučenosti rukovaoca bagera, nepravilno postavljenih kamiona za utovar, kretanja nezaposlenih lica u krugu utovara, oštećenja na pneumaticima kod bagera ili drugih defekata koji mogu prekinuti utovarni ciklus. Moguće havarije na transportnom vozilu izazvane pri utovaru u **sanduk od strane utovarnog sredstva**, predstavljaju potencijalnu opasnost od udesa. Te situacije mogu biti: **otkazivanje kočionog sistema** usled oštećenja ili kvara, prevrtanje transportnog sredstva zbog **nepravilno napunjene korpe** i neravnina na transportnom putu, pucanja pneumatika ili lomova na poluosovinama, neprilagođavanje brzine kretanja uslovima lokacije, nestručno rukovanje transportnim vozilom, nepotrebno kretanje nezaposlenih lica na transportnim putevima, nepravilan pristup drobilicom postrojenju, nepravilan istovar utovarenog krečnjaka kao i krupnijih komada koji ne mogu da prođu kroz otvore rešetke, mogućnost lomova delova rešetke od udara komada istovarenog materijala itd.

U toku faze **drobljenja i klasiranja** udesi mogu nastati zaglavljivanjem ili havarijom drobilice kao i razletanjem komada pri drobljenju u povratnom ulaznom pravcu. Pri usitnjavanju dijabaza do željene granulacije, zbog nepravilnosti u bilo kojoj operaciji ili pri intervenciji na mlinovima i neispravnosti na vibrositima takođe može doći do udesnih situacija..

Potencijalna **opasnost od požara** ispoljava se kroz mogućnost nastajanja: egzogenih požara klase A, B i D (Standard JUS ISO 3941:1994). U konkretnom slučaju potencijalna opasnost od požara vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva se može oceniti kao objektivno mala.

Požar koji bi nastao na površinskom kopu usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svojim razmerama bio bi orijentisan na mesto nastajanja, sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan rudarskog kompleksa i to jedino u slučaju da se vatra prenese na biljno rastinje u okolnom prostoru. Mogućnost iznošenja požarnih gasova na veće udaljenosti i izvan industrijskog kompleksa, pod uticajem vazдушnih strujanja postoji, ali njihova emisija bi bila takvih razmera da ne bi došlo do ugrožavanja životne sredine. Na to ukazuju praktična iskustva sa požarima na znatno većim površinskim kopovima. S obzirom na veličinu požara kao i materijalne štete koje se mogu prouzrokovati, uslovljavaju primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost njihovog nastajanja.

Potencijalna opasnost od mogućnosti pojave požara vezana je za vrednosti požarnog opterećenja objekata i opreme na kopu kao i za nastajanje egzogenog požara manjih razmera. Iz navedenih razloga se može konstatovati da se potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenog požara na površinskom kopu dijabaza može kategorisati kao niska požarna opasnost.

Navedena potencijalna opasnost uslovljava primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima će se sprečavati mogućnost nastanka požara kao i obezbediti zaštita objekta pre svega određivanjem rasporeda i broja protivpožarnih aparata. U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera na površinskom kopu „Lisina“ potrebno je da se na rudarskim mašinama (bušilica sa kompresorom, bager, buldozer, kamioni) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO₂ koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

Na osnovu prethodno navedenog može se konstatovati da je verovatnoća nastanka udesa usled pojave požara u tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Lisina“ mala, a moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti procenjuju kao zanemarljive. Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica. U slučaju

površinskog kopa „Lisina“, rizik od udesa usled moguće pojave požara na kopu se može kvantifikovati kao zanemarljiv.

Do ispuštanja **opasnih materija** (pogonsko gorivo, ulja i maziva) na tlo, kada je u pitanju predmetni projekat, može doći u slučaju havarijskog sudara transportnih vozila i pucanja visokopritisnih creva na hidrauličnim instalacijama rudarske mehanizacije.

U tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza na lokalitetu površinskog kopa "Lisina" nisu prisutne druge **opasne materije** koje bi mogle da ugroze život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Na osnovu analiziranih uslova i situacija za nastajanje udesa kod eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina" može se zaključiti da postoji verovatnoća za njihovo nastajanje ali je ona u granicama verovatnoća ovakvih tehnoloških procesa i nema posebno izražene situacije za lokalitet "Lisina".

U cilju definisanja mera zaštite životne sredine na predmetnoj lokaciji, neophodno je pored udesnih situacija koje izaziva čovek uzeti u obzir i ugrženost elementarnih nepogoda, radi ublažavanja štetnih efekata koji mogu nastati pod uticajem istih. Elementarne nepogode dovode do manjih ili većih promena u životnoj sredini, izazivaju znatne materijalne štete i mogu ugroziti život i zdravlje ljudi.

Saglasno Pravilniku o merama zaštite od elementarnih nepogoda i drugih većih nepogoda i opasnosti, opasnosti po projektovane objekte mogu biti prouzrokovane elementarnim nepogodama koje obuhvataju:

- zemljotres,
- poplave,
- klizišta,
- atmosfersko pražnjenje.

Zemljotres

Lokacija površinskog kopa „Lisina“ nalazi se u području seizmičkog intenziteta VII-og stepena prema skali Mercalli-Conciani-Stenberg. Mere zaštite od posledica zemljotresa sadržane su u normativima Pravilnika o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima, što je uzeto u obzir u Projektu eksploatacije ovog površinskog kopa. Prema navedenom pravilniku pri potresu datog intenziteta nužne su pasivne i aktivne mere zaštite od tresnih pomeranja.

Uzimajući u obzir projektovane geometrijske parametre površinskog kopa, odnosno da ugao radne kosine etaža iznosi: 80° , visina etaža $h = 15$ m, maksimalnu visinu završne kosine površinskog kopa 40 m i završni nagib 70° , eventualni zemljotres navedenog intenziteta ne može prouzrokovati obrušavanje zemljišta i rušenje većih razmera, i shodno tome ne može izazvati štetne posledice u prostoru kopa i izvan njega.

Velike količine vode

S obzirom na konfiguraciju terena na kome je locirano eksploataciono polje „Lisina“, hidrogeološke karakteristike ležišta i hidrološku situaciju okolnog područja, geometrijske karakteristike kopa u svim fazama eksploatacije, kao i projektovanu tehnologiju otkopavanja i odvodnjavanja kopa ne postoji realna opasnost od prodora veće količine vode u prostor kopa sa površine ili iz podzemnog dela ležišta, pa se zbog toga isključuje mogućnost ugrožavanja ljudi, tehnološke opreme i rudarskih objekata u samom otkopnom prostoru kao i okolnog prostora životne sredine.

Klizišta

Teren šireg područja lokacije izgrađen je od čvrstih stena - dijabaza kod kojih nije moguće očekivati pojavu klizišta, padine su stabilne i u prirodnom stanju. Površinskim kopom za eksploataciju dijabaza, formiraće se etaže potrebne širine sa uglom radnih i završnih kosina na način da je obezbeđena stabilnost i sprečena pojava eventualnog obrušavanja. Takođe, lokacija nije podložna ni sleganju terena niti eroziji.

Atmosfersko pražnjenje

Prema definiciji u tehničkim propisima o gromobranima, grom je direktno električno

pražnjenje ili niz takvih pražnjenja prouzrokovanih razlikom između električnog potencijala atmosferskog elektriciteta i zemlje, odnosno objekata na zemlji, a koji su dovoljni da oštete objekte i ugroze ljude.

Planirani objekti, s obzirom na gabarite i tehnološke karakteristike ugroženi su od ove prirodne pojave, kao elementarne nepogode ali sa malim rizikom.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8.1. Mere predviđene zakonskim i podzakonskim aktima

Površinski kopovi ostavljaju oštećenja na površini terena menjajući njegovu fizionomiju i narušavajući uspostavljenju ekološku ravnotežu. Za saniranje degradiranih površina postoje već dugogodišnja bogata iskustva rekultivacije. Ono što je za ovo ležište važno je činjenica da njegova eksploatacija 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 će eksploataciju 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 u vezi sa upravljanjem zaštitom životne sredine i radom industrijskih postrojenja karakteriše veliki broj zakona i podzakonskih akata. Najznačajniji zakoni za upravljanje uticajima na životnu sredinu izazvanih industrijskim aktivnostima su Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. Glasnik RS" br.135/04, 36/09 i 14/16) i Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS" br.135/04 i 36/09). Ovim zakonima se uspostavljaju obavezujuće harmonizovane procedure procene uticaja na životnu sredinu sa EU propisima, za nove i za već postojeće industrijske aktivnosti. Ostali relevantni zakoni su: Zakon o vodama, Zakon o upravljanju otpadom, Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu, Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini i Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada.

Uređenje prostora, korišćenje prirodnih bogatstava, biljnog i životinjskog sveta je određeno prostornim i urbanističkim planovima i drugim planovima (planovi uređenja i osnove korišćenja poljoprivrednog zemljišta, šumske, vodoprivredne, lovoprivredne i ribolovne osnove i drugi planovi). Između ostalog, prostornim i urbanističkim planovima obezbeđuje se utvrđivanje posebnih režima očuvanja i korišćenja područja zaštićenih prirodnih dobara, izvorišta, šuma, i dr, zatim određivanje područja ugroženih delova životne sredine (zagađena područja, područja ugrožena erozijom i bujicama, plavna područja i slično), kao i utvrđivanje mera i uslova zaštite životne sredine prema kojima će se koristiti prostor namenjen eksploataciji mineralnih sirovina, odnosno vršiti izgradnja industrijskih i energetskih objekata, objekata za odlaganje otpada, objekata infrastrukture i drugih objekata čijom izgradnjom ili korišćenjem se može ugroziti životna sredina.

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.

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

Zaštita životne sredine u površinskoj eksploataciji i preradi mineralnih sirovina je sastavni i obavezujući deo tehnološkog procesa.

Racionalno prilaženje problemu odnosa čovek - životna sredina, uslovljeno je dobrim poznavanjem zakonitosti tih odnosa i osnovnih načela održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara. Održivo upravljanje prirodnim resursom podrazumeva sprečavanje ili smanjenje emisija i uticaja eksploatacije i prerade mineralne sirovine, na životnu sredinu, primenom sledećih mera:

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

- sprečavanjem i smanjenjem emisija štetnih materija u vazduh;

- kontrolisanim sakupljanjem i odvođenjem atmosferskih voda sa prostora

eksploatacionog polja, što uključuje i prečišćavanje - 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, privredni 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 dijabaza 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).

8.2. Mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom

Odeljenje za komunalne poslove Opštinska uprava Kosjerić, izdalo je sledeće Mišljenje o usaglašenosti eksploatacije dijabaza na lokalitetu „Lisina“, opština Kosjerić tj. kp.br. 1342 i 979/1 KO Drenovci, uža lokacija „Čamovac“, a na 3 kilometra od naseljenog mesta, tj.sela Drenovaca: Prostorni plan opštine Kosjerić ne postoji, a u tom području uslovno obradive površine sa zemljištem IV do VII klase. „Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, može izdati „TRIJS“ d.o.o. Valjevo odobrenje za eksploataciju mineralne sirovine dijabaza sa navedenim kp.br. 979/1 KO Drenovci, uža lokacija „Čamovac“ a prema projektu eksploatacije. Ujedno je neophodna i svestrana procena negativnih efekata njihove eksploatacije na degradaciju prirodnog pejzaža, vode, vazduha, zemljišta, poljoprivrednih i šumskih površina i slično, a na osnovu kojih je Opštinska uprava Kosjerić, donela odluku o izradi plana detaljne regulacije" i na osnovu kojih je urađen i usvojen „Plan detaljne regulacije za predmetni kop“.

U cilju sprovođenja maksimalne zaštite životne sredine pri izvođenju rudarskih radova na površinskom kopu "Lisina" obezbeđena je sledeća tehnička dokumentacija, bez koje se ne može dobiti odobrenje za eksploataciju.

- Studija izvodljivosti eksploatacije dijabaza iz ležišta „Lisina“,
- Projekat rekultivacije površinskog kopa dijabaza „Lisina" i
- Glavni rudarski projekat eksploatacije

U studiji izvodljivosti eksploatacije je u okviru poglavlja 3 Zaštita na radu i zaštita životne sredine prikazao štetnosti i opasnosti koje ugrožavaju radnu i životnu sredinu i zdravlje radnika definisao je da je osnovni dugoročni cilj zaštite životne sredine na širem području oko površinskog kopa „Lisina" da se obezbede kontrolisani uslovi eksploatacije ležišta dijabaza i istovremeno umanjiti trajna degradacija prostora i zagađivanje životne sredine. Posebne mere zaštite životne sredine imaju zadatak da:

- obezbede uslove za očuvanje i racionalno korišćenje prirodnih resursa,
- smanje emisiju prašine i ugrožavanje okoline kopa,
- smanje količinu otpada,
- obezbede očuvanje prirodnih ekosistema i biodiverziteta,
- obezbede integralnu zaštitu vazduha, vode i zemljišta.

Studijom izvodljivosti i Glavnim rudarskim projektom eksploatacije je:

-za smanjenje prašine kod bušenja na bušaćoj garnituri predviđeno da se koristi uređaj za odsisavanje i prečišćavanje odsisanog zaprašenog vazduha. Na otvoru bušotine postavlja se gumena prekrivka za zaptivanje ispod koje se vrši odsisavanje prašine i nakon filtriranja prečišćeni vazduh odlazi u atmosferu sa koncentracijom manjom od 50 mg/m^3 .

-za smanjenje prašine prilikom miniranja predviđeno je orošavanje pomoću mašina za polivanje sa 10 l vode/m^2 površine, ili prethodno kvašenje masiva kroz bušotine na 20 do 25 dana pre miniranja, gde je potrošnja vode $20 - 30 \text{ l/m}^3$.

-pri utovaru u sušnom periodu predviđeno je kvašenje materijala radi povećanja vlažnosti do oko 6% kada je izdvajanje prašine minimalno.

-otpadne vode će biti sakupljene u vodonepropusnu septičku jamu i odatle će ih komunalno preduzeće odvoziti na predviđeno mesto.

-čvrsti otpad koji potiče od zamenjenih istrošenih delova opreme organizovano odlagati u poseban metalni kontejner. Njegov dalji tretman treba sprovesti na jedan od sledećih načina, ili će ga sam investitor ustupati (prodavati) zainteresovanim organizacijama, ili će pak njegova evakuacija sa kopa biti organizovana preko nadležnog JKP.

8.2.1. Rekultivacija

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

Nakon završetka rudarskih radova eksploatacije dijabaza kao teničko-građevinskog kamena i na površinskom kopu "Lisina", sprovesti mere sanacije i rekultivacije, u cilju privođenja degradiranog prostora budućoj nameni, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine.

Tehnička rekultivacija na površinskom kopu "Lisina" obuhvata fazu koja se sprovodi tokom vršenja eksploatacije dijabaza, a odnosi se na dovođenje jalovog materijala zaostalog iz procesa proizvodnje i formiranje unutrašnjeg odlagališta, i fazu dovođenja nasipanja i ravnanje materijala, koji čine kamena sitnež i zemljana masa sa ostacima zaostalog humusa, u cilju ublažavanja završnih kosina i donošenje, nasipanje i ravnanje zdravice donete sa strane na etažnim ravnama i horizontalnim zaravnima unutrašnjeg odlagališta.

Agrotehnička faza prave rekultivacije predstavlja etapu u kojoj se sprovodi niz agrotehničkih mera koje su usmerene na uspostavljanje produktivnosti na novo formiranim supstratima, koje mnogi autori nazivaju i antroposoli.

Tokom agrotehničke faze sprovode se mere kao što su:

- *naknadna ravnanja (planiranja) novoformiranih površina, usled pojave sekundarnih procesa sleganja,
- *antierozioni radovi (izrada banketa, gradona, terasa, konturnih rovova),
- *agrotehničke mere obrade: duboko oranje, ripovanje, tanjiranje, konturna obrada, fertilizacija supstrata (unošenje kompleksnih, mineralnih i organskih đubriva),
- *meliorativne mere (usmerene na popravku reakcije sredine i njeno dovođenje u dijabazon u kome je moguće uspevanje biljnih vrsta i dr.).

Biološka faza eurekaultivacije predstavlja primenu, na prethodno pripremljenom supstratu, fitomeliorativnih mera. Cilj fitomelioracije je uspostavljanje i opstanak vegetacije na antroposolu i kasnije formiranje jednog stabilnog sistema. Biološka faza prave rekultivacije podrazumeva ili setvu krmnih biljaka, travno - leguminih smesa ili sadnju voćarsko - vinogradskih kultura ili šumskih kultura.

Vrlo značajan deo biološke rekultivacije predstavlja i sprovođenje mera nege i zaštite podignutih kultura u svim fazama njihovog života.

Izbor vrste biotehničke faze eurekaultivacije na jednom konkretnom lokalitetu zavisi od mnoštva faktora od kojih su svakako najznačajniji: klimatski, orografski, buduća namena novoformiranih površina, pogodnost antroposola za rekultivaciju, veličina lokaliteta i drugi.

Među značajnim faktorima svakako da je i ekonomski momenat koji ne sme biti odlučujući ali nikako ni zanemarljiv.

Danas je praksa da mnogi autori daju prednost eurekačivaciji šumskim vrstama. Razloge za ovakav stav moguće je pronaći u sledećim činjenicama: rekultivacijom šumskim vrstama, (pošumljavanjem), stvaraju se najstabilnije biljne zajednice, a samim tim u reintegraciji degradiranih prostora postiže se njegova brza obnova, inicijacija pedoloških procesa u supstratu i povećava priliv kiseonika u atmosferu.

Tokom rekultivacije šumskim vrstama odvijaju se dva procesa: rekultivacija sadnjom šumskih drvenastih vrsta i revitalizacija spontanom naseljavanjem autohtone prizemne i šumske vegetacije.

Naseljavanje autohtone prizemne vegetacije ima za posledicu povećan priliv organske materije u podlogu (mrtva šumska prostirka i pedoflora i fauna) što opet dovodi do inteziviranja procesa oživljavanja supstrata iniciranjem procesa pedogeneze njegovog ponovnog uvođenja u proces biološkog kruženja.

Navedene činjenice su razlog više da se u konkretnom slučaju izvrši pretežno šumarska rekultivacija zbog principa da se zemljište vrati prvobitnoj nameni kao i ekonomski, da se veći deo prostora zatravi.

Pored navedenih činjenica ne bi trebalo zanemariti ni zdravstveno - rekreativne funkcije šumskih zasada, zatim pejzažno - estetske, hidrološke, protiv erozije i privredno - ekonomske.

Tehnologijom površinske eksploatacije biće potpuno skinut površinski sloj. Prema tome zemljište će biti mehanički oštećeno, ali bez hemijskih zagađenja obzirom da se radi o eksploataciji dijabaza diskontinualnim sistemom sa fazama: razaranje stenske mase bušenjem i miniranjem, utovar izminirane mase bagerom ili utovarivačem u mobilno drobilno postrojenje.

Time, će se stvoriti potpuno nov pedosupstrat u odnosu na prvobitno zemljište. Karakteristike geološko - pedološke podloge su sledeće:

- *geološka podloga nije fitotoksična,

- *pedološki sloj je male moćnosti.

Uprkos tome što nema hemijskih zagađenja u vidu teških metala, usled prisustva kamenitog tla nije moguće sprovesti uspešnu biološku rekultivaciju.

Zato se na degradiranim površinama predviđa biološka rekultivacija pošumljavanjem i zatravljanjem, tako što će se zasaditi pionirske vrste koje će se najbrže prilagoditi novoformiranoj podlozi i opstati na njoj.

Takode će se zasejati smese leguminoza i detelinskih trava, između ostalih i zubaca kao jedna od najotpornijih i najprilagodljivijih vrsta, kako bi se prisutni supstrat obogatio organskom materijom koja će poboljšati njegovu strukturu i pokrenuti biološke procese u supstratu a sve u cilju ponovnog uspostavljanja vegetacionog pokrivača i uravnoteženja ekosistema.

Biološka rekultivacija izvršiće se na ukupnoj površini od približno 1,9 ha, degradiranog prostora, od toga će se na površini 0,51 ha vršiti samo pošumljavanje, na 0,16 u mešovitoj sadnji pošumljavanje i sadnja žbunja, samo sadnja žbunja na površini od 0,21 ha i zatravljanje na površini od 0,55 ha.

8.2.1.1 Tehničko oblikovanje prostora

Prilikom analize i rešavanja problema oblikovanja prostora degradiranog eksploatacijom dijabaza vodilo 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 zatravljanje,
- 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 dijabaza 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 nasuti i poravnati po horizontalnim površinama etažnih ravni i dnu površinskog kopa.

Deo jalovinskih materijala upotrebiće se za nasipanje obodnog puta oko odlagališta.

Pored oblikovanja etaža unutrašnjeg odlagališta, (ravnanje i nasipanje), potrebno je etažne berme pokriti jalovinskim materijalom.

Koncepcija uređenja prostora se zasniva na biološkoj rekultivaciji što je osnovna koncepcija uređenja prostora nakon završetka eksploatacije.

Primenom određenih bioloških, agrotehničkih i meliorativnih mera obnoviće se poremećeni ekosistem i unapredi pejzažna vrednost predela.

Formirani otporni biljni pokrivač, stvoren biološkom rekultivacijom, koji će po produktivnim karakteristikama biti u saglasnosti sa autohtonim zemljištem u neposrednom okruženju će unaprediti upotrebnu vrednost predela i omogućiti njegovo višenamensko korišćenje.

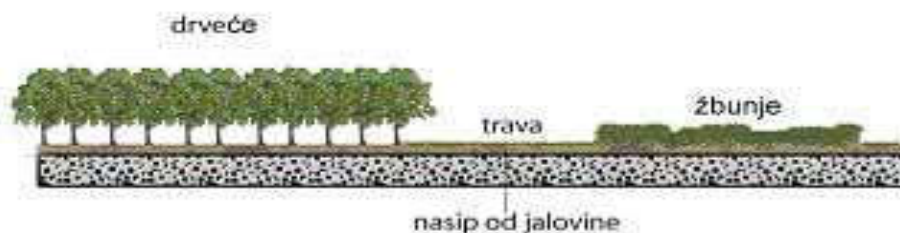
Konačno rešenje prostora se sastoji iz dve funkcionalne celine:

Celina I: Plato

PK – 1: Prvu celinu čini plato koji se nalazi na niveletama k +760m, ukupne površine 4.500m².

Biološkom rekultivacijom u okviru ove celine obuhvatiće se prostor koji je prekriven jalovinskim materijalom tako da moćnost soluma dozvoljava biološku rekultivaciju sadnjom šumskih vrsta drveća.

Prostor će se jednim svojim delom pošumiti (razmak sadnje 4m), na jednom delu će se izvrši sadnja žbunastih vrsta (razmak sadnje 1,5m), a na određenoj površini izvrši zatravljivanje sve sa ciljem da se prostor oplemeni u pejzažno - vizuelnom smislu i funkcionalnom smislu omogućiti njegova namena u različite svrhe.



Celina II: Etažne ravni

Svrha biološke rekultivacije na etažnim ravnama je prevashodno antierozionog karaktera.

Sadnja drvenastih šumskih (razmak sadnje 4m) i žbunastih vrsta (razmak sadnje 1,5m) je osnovni koncept biološke rekultivacije ove celine.

Celinu čine etažne ravni na niveletama: PK -1: k+760m, k+775m, k+790m, k+805m, k+820m i k +835m.

Pre radova na biološkoj rekultivaciji potrebno je izvršiti nabacivanje jalovinskog materijala sa padom 1:1 od ivice ravni ka nožici kosina ikako bi se dobio prostor na kome je solum dovoljne moćnosti da je moguća sadnja sadnica drvenastih i žbunastih vrsta.

Površine gde je solum najtanji (procena 20% od ukupne površine etažnih ravni), biće zatravljene.

Svakako da će pojasevi vegetacije koji se predviđaju kao rešenje biološke rekultivacije uticati da se »rana« koja je nastala u prostoru u vizuelnom i estetskom smislu

zaceli.



Slika 49. Konceptijsko rešenje uređenja celina

8.2.1.2 Izbor vrsta za rad na rekultivaciji

Izbor vrsta za rekultivaciju je uslovljen ekološkim uslovima. Takođe se kod izbora vrsta za sadnju na celini 2 vodilo računa na opasnost prilaska ovim površinama zbog velike visinske razlike između platoa, pa su dve žbunaste vrste sa bodljama i kao takve će sprečiti prilaz ovim površinama i na taj način će se umanjiti moguće nesreće kretanjem po ovim površinama.

Biološka rekultivacija će se izvršiti:

A. Pošumljavanjem sa sledećim vrstama drveća



Ostrya carpinifolia (crni grab)



Fraxinus ornus (crni jasen)

Crni grab (*Ostrya carpinifolia*) je listopadno, do 20 m visoko šumsko drvo, retke, široke, u mladosti nepravilne krošnje i najčešće zakrivljenoga debla, promjera do 50 cm. Doživi starost i do 100 godina. Stanište su mu čiste ili mešovite kontinentalne hrastove šume na strmim plitkim, krečnjačkim i dolomitnim (nalazimo ga i na serpentinu), pretežno prisojnim terenima.

Crni jasen (*Fraxinus ornus*) je drvo visoko 10 - 20m. Ima minimalne zahteve prema hranljivosti i vlažnosti tla. Vrlo je važna vrsta za pošumljavanje sterilnih, suvih i skeletnih krečnjačkih zemljišta. Ima dobru izbojnu snagu iz panja i žila.



Tilia argentea (srebrnolisna lipa)

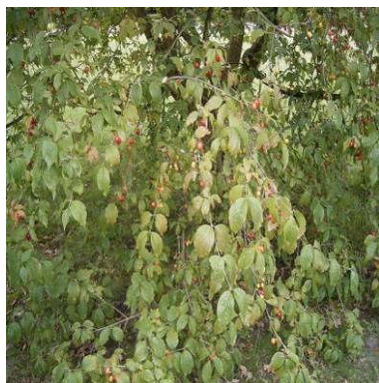
B. Sadnjom žbunastih vrsta



Pirocanta coccinea (vatreni grm)



Rosa canina (Pasja ruža)



Cornus mas (dren)

C. Zatravlivanjem

Srebrnolisna lipa (*Tilia argentea*) je drvo visoko do 30 m, izrazito široke piramidalne krošnje.

Ova vrsta lipe je otporna na aerozagađenje i nije zahtevna prema uslovima sredine.

Poledina lista je srebrnkasto bele boje (otuda i njen naziv) pa se u predelu ističe bojom tokom vegetacione sezone.

Vatreni grm (*Pirocanta coccinea*) je zimzelena vrsta s trnovitim granama poznat po svojim crvenim ili narandžastim plodovima koji ostaju na stablu do dugo u zimu.

Dobro podnosi rezidbu i aerozagadjenje. U maju je prepoznatljiva po belim grozdastim cvetovima, koje pčele obilno posećuju.

Pasja ruža (*Rosa canina*) je žbun visok 2-3 m sa dugim, debelim i razgranatim granama koje su prekrivene jakim trnjem.

Cvetovi su veliki, ružičaste ili bele boje.

Rasprostanjene samo na severnoj hemisferi, a u tropskim krajevima rastu samo u planinama.

Ova biljka iz porodice rosaceae u našim krajevima je poznata po narodnim nazivima sipurak, divlja ruža, pasja ruža, divlji sipak, Raste svuda, od nizina do viših planina, pored puteva, oko šuma, na zapuštenim zemljistima.

Dren je listopadni žbun ili nisko drvo, visine do 8 m, sa zaobljenom gustom krošnjom.

Cvetovi su žuti i javljaju se rano, pre listanja. Drvo drena je gušće od vode, pa u vodi tone.

Dren raste svuda, a najviše po suvim, sunčanim, kamenitim stranama svetlih listopadnih šuma zajedno s drugim grmljem i šibljem. Najbolje uspeva na krečnjackim toplim i suvim staništima. Zadovoljava se i plitkim zemljištem.

Smeša trave je prilagođena jalovinskom supstratu:

1. Poa pratensis (prava livadarka)	20%
2. Lolium perene (engleski ljulj)	30%
3. Festuca ovina (ovčiji vijuk)	20%
4. Cynosurus cristatus (petlova kresta)	10%
5. Agrostis capillaria (rosulja)	10 %
6. Lotus corniculatus (žuti zvezdan)	5%
7. Trifolium repens (bela detelina)	5%

8.2.1.3 Nega i zaštita rekultivisanih površina

Mlade sadnice na ovakvim terenima su pored stresa koje su preživele presađnjom iz rasadnika pod uticajem i loših uslova staništa pa je dodatna briga da im se omoguće što je moguće optimalniji uslovi za rast i razvoj obavezna kako bi uspeh rekultivacije bio zadovoljavajući.

Obradom zemljišta i unošenjem organske materije i mikoriznih gljiva, prilikom zasnivanja zasada aktiviraju se mikroorganizmi rizosfere koji razlažu organsku materiju, ali prve godine nakon sadnje priliv asimilativa dostupnih biljkama je nedovoljan. Zbog toga je neophodno u prvoj godini posle sadnje vršiti okopavanje i prihranjivanje.

Prihranjivanje se vrši drugom polovinom maja unošenjem 100g veštačkog đubriva na bazi trikalcijum fosfata oko svake sadnice. Ova đubriva su sa produženim delovanjem tako da će biljci tokom čitave vegetacione sezone obezbeđivati potrebne hranljive materije. Košenje između posadenih biljaka treba nastaviti još najmanje dve vegetacione sezone. Površine pod travom potrebno je redovno kositi svake godine.

Zaštita posadenih biljaka u slučaju da se uoči pojava insekata ili oboljenja vrši se pre svega preventivno, prskanjem, naročito ako se zna da u okolini ima oštećenja od štetnih insekata ili bolesti.

Mere nege su složen i vrlo osetljiv deo procesa biološke rekultivacije. Često se desi da poneseni dobrim uspehom prijema posadenog sadnog materijal zaboravimo na mere nege pa se to odrazi na propadanje zasada već u sledećoj vegetacionoj sezoni.

Ukoliko je potrebno izvršiti popunu na delovima gde je preživljavanje bilo loše, treba voditi računa da se koristi isti sadni materijal (računajući tadašnju starost već posadenih sadnica) i nakon sadnje vršiti već opisane mere nege.

Osnovni zadatak biološke rekultivacije je sprečavanje degradacionih procesa, kao i pozitivni efekti u smislu zaštite životne sredine antropogeno narušenog prostora.

Nakon završene eksploatacije ceo prostor se ponovo vraća prvobitnoj nameni i sadnjom sadnica uvodi se u biološki ciklus kruženja materije.

Poštujući sve predviđene aktivnosti i standardi pri izvođenju radova prostor će relativno brzo poprimiti izgled „prirodne sredine“.

Najveći doprinos na ovaj način rešenog prostora površinskog kopa „Lisina“ je zaštitna funkcija sa širim ekološkim značajem.

Tehnička i biološka rekultivacija detaljno su odrađena u projektu rekultivacije.

8.3. Mere zaštite u toku otvaranja kopa

-Pre početka radova humus se mora ukloniti i deponovati na zasebno mesto kako bi se nakon eksploatacije upotrebio za sanaciju i rekultivaciju.

-Ako bi se prilikom izvođenja radova naišlo na prirodno dobro geološkopalenteološkog ili minerološko-petrografskog porekla, Investitor je dužan da o tome obavesti Zavod za zaštitu prirode Srbije i da preuzme sve mere zaštite prostora do dolaska ovlašćenih lica. Na osnovu Zakona o kulturnim dobrima investitor je dužan:

•da ukoliko se prilikom eksploatacije nađe na arheološke predmete, bez odlaganja prekine dalju eksploataciju i obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti, te da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven

(član 109. st. 1 Zakona o kulturnim dobrima),

- ukoliko se naknadno otkrije arheološki lokalitet, isti se ne smeju uništavati i na njima vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja. U slučaju trajnog uništavanja ili narušavanja arheološkog lokaliteta sprovede zaštitno iskopavanje o svom trošku (član 110. Zakona o kulturnim dobrima),

- u slučaju da se nađe na prirodno dobro koje je geološko-paleontološkog ili mineraloško-petrografskog porekla, a za koje se pretpostavlja da ima svojstvo spomenika prirode, Izvođač o tome treba da obavesti Ministarstvo životne sredine i Zavod za zaštitu prirode Srbije i preduzme sve mere kako se prirodno dobro ne bi oštetilo do dolaska ovlašćenog lica. Uslovi zaštite prirode i Kulturnih dobara R.Srbije za izradu tehničke dokumentacije eksploatacije dijabaza iz ležišta „Lisina“, kod Kosjerića, br. 03-020-3072/3 od 04.12.2018god. i 1473/3 od 20.11.2018god.-Prilozi Studije.)

- *investitor objekta je dužan da obezbedi sredstva za istraživanja, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje dobra koje uživa prethodnu zaštitu koje se otkrije prilikom izgradnje investicionog objekta - do predaje dobra na čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite.

8.4. Mere zaštite u toku redovnog rada objekta

8.4.1. Zaštita vazduha

Zaštita od prašine

1. Kao što je utvrđeno u analizi tehnološkog procesa, kao potencijalna štetna materija za vazduh okoline pojavljuje se prašina. Izvori prašine su tačkastog, linijskog i površinskog tipa. Svi ovi izvori prašine su prizemnog karaktera sa povremenim dejstvom (u izuzetno sušnim periodima) i ograničenom daljinom rasprostiranja lebdeće frakcije, što podrazumeva zonu uticaja na vazduh radne okoline, a u znatno manjoj meri životne sredine. Do izdvajanja prašine na površinskom kopu dolazi usitnjavanjem materijala pri bušenju i miniranju, pri utovaru sirovine, pri transportu sirovine do prijemnog bunkera drobiličnog postrojenja unutar granica eksploatacionog polja kao i zbog difuznog razvejavanja sa otvorenih površina etaža i deponija gotovih proizvoda. U konkretnim uslovima površinskog kopa "Lisina", uzimajući u obzir rudarsko-geološke, tehnološke i klimatske karakteristike dovoljna zaštita je orošavanje navedenih površina vodom. Orošavanje se obavlja autocisternom koja ima uređaj za fino raspršivanje vode i ravnomerno orošavanje navedenih površina i materijala pri utovaru u transportna sredstva, a kod drobiličnog postrojenja pomoću uređaja za totalnu suspenziju prašine.

Zbog toga se kao mere zaštite životne sredine nalažu sledeće mere:

- pri bušenju**, korišćenje uređaja za odsisavanje prašine i prečišćavanje vazduha na bušačkoj gamituri,

- prilikom miniranja**, prethodno orošavanje pomoću mašina za polivanje sa 10 l vode/m² površine,

- u sušnom periodu**, orošavanje otvorenih aktivnih površina etažnih platoa, transportnih puteva na površinskom kopu, sirovine pri utovaru, površina platoa drobiličnog postrojenja i otvorenih deponija gotovog proizvoda.(slika 40.)



Slika 50. Konstrukcije karakteristike uređaja za obaranje prašine na putevima unutar površinskog kopa i na lokalnoj mreži puteva od magistralnog puta M - 21 Valjevo - Užice do objekta postrojenja za drobljenje i klasiranje

- pri drobljenju i klasiranju**, obaranje prašine pomoću sistema za totalnu suspenziju

prašine (slika 32. i 33. na stranama 58 i 59).

2. Pri transportu kamionima na pristupnom putu (u sušnom periodu-suva podloga) dolazi do najvećeg izdvajanja prašine, a kako se radi o linijskim izvorima, onda i zona zagađenja obuhvata znatno širi prostor ne samo u površinskom kopu već i van njega, pri čemu izdvajanje lebdeće frakcije pri kamionskom transportu može da iznosi i do 90% od ukupnog izdvajanja prašine na kopu. U konkretnim uslovima površinskog kopa "Lisina", relevantne činjenice su sledeće:

- dužina pristupnog makadamskog puta od asfaltnog puta do ležišta je 3000 m,
- pristupni put prolazi kroz nenaseljeni prostor,
- trasa pristupnog puta je većim delom omeđena vegetacijom u kojoj su najviše zastupljene autohtone drvenaste i žbunaste vrste što predstavlja prirodni zaštitni zeleni pojas u odnosu na potencijalno ugrožene činioce životne sredine,
- kapacitet eksploatacije 1000 tona dnevno,
- broj kamiona koji odvoze sirovinu je 50 kamiona na dan,
- frekvencija 3 kamion na sat, odnosno 1 kamion na svakih dvadeset minuta.

Potreban broj autocisterni za polivanje puteva u aktivnoj eksploataciji dobija se preko obrasca:

$$N = \frac{1,25 \cdot L \cdot b \cdot q \cdot u}{Q_c}$$

Gde je:

L = 3000 m - ukupna dužina pristupnog puta

b = 5,5 m - srednja širina pristupnog puta

q = 0,5 l/m² - specifična potrošnja vode

u = 1 - broj orošavanja u toku jednog časa

Q_c - kapacitet cisterne, m³/h

Kapacitet cisterne se određuje prema sledećem obrascu:

$$Q_c = \frac{Q_e}{\frac{1}{2} \frac{Q_e}{q_h} + \frac{Q_e}{q_p} + \frac{l_c}{V_r} + \frac{l_c}{V_k}}, \text{ m}^3/\text{h}$$

Gde je:

Q_e - zapremina cisterne, 10 m³

q_h - 48 m³/h - kapacitet pumpe

q_p - 48 m³/h - kapacitet pumpe na stanici punjenja

l_c - srednje rastojanje od stanice punjenja do pristupnog puta koji treba polivati

V_k = 30, V_r = 15 km/h - srednja brzina kretanja prazne i pune cisterne

$$Q_c = \frac{10}{\frac{1}{2} \frac{10}{48} + \frac{10}{48} + \frac{0,5}{15} + \frac{0,5}{30}} = 28,65, \text{ m}^3/\text{h}$$

Broj mašina za polivanje l

$$N = \frac{1,25 \cdot 3000 \cdot 5,5 \cdot 0,5 \cdot 1}{28,65 \cdot 1000} = \frac{10 \cdot 312,50}{28,650} = 0,3599 \approx 1$$

Za orošavanje pristupnog puta potrebna je jedna cisterna zapremine 10 m³. Mašina za polivanje sastoji se od: cisterne za vodu, pumpe sa instalacijom i uređaja za orošavanje. Punjenje cisterne će se vršiti iz vodovoda iz Ražane, koja je udaljena 8 kilometara od površinskog kopa i ima odgovarajući kapacitet.

Zbog toga se kao mera zaštite od prašine od ovog linijskog izvora zagađenja nalaže mera zaštite:

- orošavanje pristupnog puta pomoću autocisterne sa instalacijom i uređajem za orošavanje.

- Broj orošavanja koji se nalaže je jednom u toku jednog časa, a brzina kretanja pune cisterne je 15 km/h.

3. Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po glavnom rudarskom projektu za vreme izvođenja rudarskih radova, odnosno redovne eksploatacije, obaveza je:

-Investitora "TRIJAS" d.o.o. da u zoni uticaja površinskog kopa "Lisina" vrši praćenje i ispitivanje stanja zagađenosti vazduha.

-Ova ispitivanja moraju da obuhvate merenja emisije praškastih materija, imisije identifikovanih gasovitih polutanata i određivanje sadržaja i količine taloživih materija. Navedena ispitivanja moraju se raditi pri projektovanom kapacitetu površinskog kopa.

- Broj i lokacija mernih mesta određiće se na osnovu Pravilnika o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranju podataka (Sl.gl. RS br. 30/97) i Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijuma za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl.gl. RS br. 30/97).

-U slučaju da dođe do prekoračenja graničnih vrednosti emisije i imisije (GVE i GVI) rudarski radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za dovođenje rezultata u dozvoljene granice.

8.4.2. Mere zaštite voda

-Snabdevanje objekta vodom za piće i higijenske potrebe, biće obezbeđeno iz lokalnog vodovoda (dva kaptirana izvora) sa svom potrebnom opremom za dobijanje higijenski ispravne vode za piće i za merenje zahvaćene vode. Radovi miniranja moraju biti prilagođeni rastojanjima od PK i dozvoljenim nivoima potresa za kaptaže.

-Za sakupljanje sanitarno-fekalnih voda biće izgrađena vodonepropusna septička jama, bez upojnog bunara i preliva, odgovarajućih dimenzija.

-Septičku jamu će redovno prazniti ovlašćeno JKP iz Kosjerića, učestalost pražnjenja i odvoženja sadržaja odrediti tokom eksploatacije.

-Sve kišne vode nastale u okviru površinskog kopa na etažnim platoima, saobraćajnicama i dr. moraju se uz odgovarajuću nivelaciju terena odvesti u taložnik i posle taloženja čvrstih čestica i prečišćavanja u separatoru ulja i dizel goriva mogu se evakuisati u vododerinu, odnosno do konačnog recipijenta - Ražanske reke.

-Odnosnje mulja iz taložnika, predvideti u određenim vremenskim intervalima, odlagati na spoljašnje odlagalište i planirati buldozerom ili na mesto koje odredi nadležna komunalna služba a masti i ulja po odredbama Pravilnika o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija (Sl.gl. RS br.12/95).

-Pri redovnom radu obaveza je Investitora "TRIJAS" d.o.o. da vrši praćenje kvaliteta voda pre ispuštanja u recipijent i u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti da zustavi rad na površinskom kopu dok se ne sprovedu mere za smanjenje i dovođenje rezultata merenja u dozvoljene granice.

8.4.3. Mere zaštite zemljišta i stabilnosti terena

-Pri eksploataciji dijabaza nagib, visina svake etaže kao i ukupan broj etaža projektovana je tako da obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini.

-U toku rada površinskog kopa voditi računa o mogućoj pojavi klizišta, ulegnuća, odrona, spiranja, jaružanja i dr. U slučaju njihove pojave preduzeti odgovarajuće mere, a nakon sanacije ustanoviti redovno praćenje stanja, a sve u cilju zaštite ljudi, objekata i mehanizacije, kao i okolnog terena.

8.4.4. Mere zaštite od buke

-Redovno će se održavati oprema koja emituje povećanu buku: bageri, buldozeri i kamioni, drobilno postrojenje, kompresor i dr.;

-Za servisiranje opreme iz predhodnog stava će se koristiti originalni delovi.

-U zoni pristupnog makadamskog puta, ograničiti brzinu kretanja kamiona na max. 40 km/h.

-Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po glavnom rudarskom projektu za vreme izvođenja rudarskih radova, odnosno redovne eksploatacije, obaveza je Investitora "TRIJAS" d.o.o. da u zoni uticaja površinskog kopa "Lisina" vrši praćenje nivoa buke

na osnovu Pravilnika o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini (Sl.gl. RS br. 54/92).

-U slučaju da dođe do prekoračenja dozvoljenih vrednosti, rudarski radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za dovođenje rezultata izmerenih nivoa buke u dozvoljene granice.

Prilikom vršenja miniranja, naosporno je da je isto praćeno i povišenim nivoom buke. U cilju smanjenja nivoa buke pri izvođenju minerskih radova, aktiviranje serija minskih bušotina izvodiće se NONEL sistemom.

Mere zaštite:

Tehnički rukovodilac je dužan da sačini Tehničko uputstvo o miniranju na površinskom kopu "Lisina", 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;

Zabranjuje se sekundarno miniranje vangabaritnih komada, odnosno obavezno je usitnjavanje istih hidrauličkim čekićem (mehaničkim putem);

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

8.4.5. 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.

Na površinskom kopu nastajaće sledeći otpad kategorisan prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", broj 56/10) i priložima uz Pravilnik: katalogom otpada i listom opasnog otpada i to:

Tabela 64. Katalog i lista otpada na PK „Lisina“

INDEKSNI BROJ		VRSTA OTPADA
	pod broj	
19 08		OTPADI IZ POGONA ZA TRETMAN OTPADNIH VODA KOJI NISU DRUGAČIJE SPECIFICIRANI
	19 08 13*	muljevi koji sadrže opasne supstance iz ostalih tretmana industrijske otpadne vode
13 02		OTPADNA MOTORNA ULJA
	13 02 08*	Ostala motorna ulja, ulja za menjače i podmazivanje
15 01		AMBALAŽA (UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJANI KOMUNALNI AMBALAŽNI OTPAD)
	15 01 01	papirna i kartonska ambalaža
	15 01 02	plastična ambalaža
	15 01 03	drvena ambalaža
	15 01 04	metalna ambalaža
	15 01 05	kompozitna ambalaža,
	15 01 06	mešana ambalaža,
	15 01 07	staklena ambalaža
	15 01 09	tekstilna ambalaža
15 02		APSORBENTI, FILTERSKI MATERIJALI, KRPE ZA BRISANJE I ZAŠTITNA ODEĆA
	15 02 02*	apsorbenti, filterski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu na drugi način specificirani), krpe za brisanje, zaštitna odeća koja je kontaminirana opasnim supstancama
	15 02 03	apsorbenti, filterski materijali, krpe za brisanje i zaštitna odeća koji nisu onečišćeni opasnim materijama
16 01		OTPADNA VOZILA IZ RAZLIČITIH VIDOVA TRANSPORTA (UKLJUČUJUĆI MEHANIZACIJU) I OTPADI NASTALI

		DEMONTAŽOM OTPADNIH VOZILA I OD ODRŽAVANJA VOZILA (IZUZEV 13, 14, 16 06 I 16 08)
	16 01 03	Otpadne gume
20 01		ODVOJENO SAKUPLJENE FRAKCIJE (IZUZEV 15 01)
	20 01 01	Papir i karton
	20 01 02	Staklo
	20 01 10	Odeća
	20 01 11	Tekstil
	20 01 39	Plastika
	20 01 40	Metali
	20 03 01	Mešani komunalni otpad
	20 03 07	Gabaritni otpad

Sa opasnim otpadom se mora postupati u skladu sa Pravilnikom o skladištenju pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS, broj 92/10).

Mere zaštite:

Obavezno je sakupljanje i razvrstavanje otpada;

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

Pražnjenje kontejnera komunalnog otpada sme vršiti isključivo najbliže nadležno JKP;

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

Rabljeno ulje sakupljati u metalnu burad i sa ambalažnim opasanim otpadom odlagati na propisano mesto (betonsku natkrivenu tankvanu); sklopiti ugovor sa ovlašćenom organizacijom o preuzimanju opasnog otpada i sekundarnih sirovina u skladu sa Pravilnikom o skladištenju pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS, broj 92/10);

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 iscuriti u slučaju akcidenta);

Sa korišćenim sorbentima postupati prema Pravilniku o skladištenju pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS, broj 92/10)

Otpadne gume, otpadna ulja, baterije i akumulatori spadaju u proizvode koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada u skladu sa Uredbom o proizvodima koji nakon upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrstiproizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obrascima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu način obračunavanja i plaćanja naknade („Sl. glasnik RS”, br. 54/10, 86/11, 15/12, 41/13 – dr. Pravilnik i 3/14). Posebnim pravilnicima se bliže propisuje način i postupak upravljanja svakim od pomenutih vrsta otpada:

Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. glasnik RS”, br. 71/10)

Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Sl. glasnik RS”, br. 104/09 i 81/10)

Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Sl. glasnik RS”, br. 86/10)

8.4.6. Mere zaštite u akcidentnim situacijama

-Osnovne mere za sprečavanje nastanka udesa su poštovanje tehničkih propisa u oblasti projektovanja, izvođenja radova kao i obučenost i disciplina radnika pri izvođenju tehnološkog procesa.

-U cilju sprečavanja udesnih situacija, kao i otklanjanja posledica ukoliko do istih dođe, potrebno je sprovesti sledeće mere:

-Izvođenje tehnoloških operacija po utvrđenom redu,

-Pridržavati se mera higijensko-tehničke zaštite,

-U pratećim objektima obezbediti higijensko-tehničke uslove a kod ostalih građevinskih objekata (temelji mašina i opreme) kontrolisati pojavu naprslina nastalih kao posledica dinamičkih opterećenja,

-Pridržavanje propisanih mera zaštite od požara,

-U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera potrebno je da se na svakoj mašini postavi po jedan protivpožarni aparat tipa S-6,

-Obaveza Nosioca projekta je da uradi Elaborat protivpožarne zaštite, odnosno da na tehničku dokumentaciju u pogledu protiv požarne zaštite pribavi saglasnost nadležnog organa za poslove zaštite od požara i da se striktno pridržava propisanih mera.

-U slučaju udesa zbog havarije na instalacijama i opremi potrebno je preduzeti mera isključenja havarisane opreme, instalacija i njihova popravka od strane stručnih lica,

-Za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja predvideti odgovarajuću gromobransku zaštitu,

-Ako tokom radova dođe do akcidentalnog izlivanja goriva ili maziva izvođač radova je obavezan da zagađeno zemljište što pre ukloni i lokaciju sanira.

-Tehnički rukovodilac kopa će u okviru Uputstva za rukovanje i bezbedan rad uraditi posebno poglavlje u kome će između ostalog detaljno biti obrađeni postupci sanacije akcidentno prosutih naftnih derivata, izbor sorbenta, način njegove primene, prikupljanje nakon upotrebe, eventualna regeneracija i konačno odlaganje upotrebljenog sorbenta. U tom smislu obezbediti dovoljne količine sorbenta i adekvatne posude za prihvatanje goriva i maziva.

-Sa ovako prikupljenim gorivima i mazivima postupati po odredbama Pravilnika o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija ("Sl. glasnik RS" br. 12/95). Obzirom na primenjenu tehnologiju eksploatacije i prerade dijabaza, na lokaciji predmetnog projekta ne nalaze se opasne materije u količinama većim ili jednakim Listi opasnih materija iz Pravilnika o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica („Sl.glasnik RS"), pa prema tome Nosioc projekta nema posebnih obaveza kada je u pitanju domen hemijskog udesa u smislu Procene opasnosti od hemijskog udesa sa definisanjem mera prevencije, pripravnosti i odgovora na hemijski udes kao i mera otklanjanja posledica udesa, obnavljanja i sanacije životne sredine.

8.5. Mere zaštite po prestanku rada projekta

-Po završetku rada Projekta, ukloniti sa platoa rudničkog dvorišta sve građevinske objekte koji su služili za potrebe zaposlenog osoblja i ostale namene za vreme rada površinskog kopa i temelje sa platoa drobiličnog postrojenja.

-Ostali otpad: građevinski šut i dr. odlažu se na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ.

-Eventualni istrošeni i zamenjeni rezervni delovi opreme koji imaju upotrebnu vrednost se prodaju ili predaju organizaciji koja se bavi prometom sekundarnih sirovina. Ostali otpadni materijal mora biti sortiran i kao takav biti predat organizaciji koja se bavi prometom sekundarnih sirovina.

-Obaveza je Nosioca projekta da po prestanku rada Projekta adekvatno čuva sorbente i korišćene sorbente sve do momenta dok se ne steknu uslovi za deponovanje na deponiju opasnih materija ili predaju ovlašćenoj organizaciji za reciklažu opasnih materija. Obaveza je

Nosioca projekta da izvrši trajnu sanaciju degradiranog zemljišta u cilju vraćanja prethodnoj nameni putem rekultivacije zemljišta, primenom mera tehničke i biološke rekultivacije, a usvemu u skladu sa projektom rekultivacije degradiranog zemljišta usled eksploatacije dijabaza iz ležišta „Lisina“ selo Drenovci, kod Kosjerića. Horizontalne površine, etažne ravni, plato drobilnog postrojenja i plato rudničkog dvorišta rekultivisaće se zasnivanjem travnjaka, dok će završna kosina površinskog kopa maksimalne visine 40 m i nagiba 64° biti prepuštena spontanom naseljavanju pionirskim vrstama i inicijaciji procesa koji vladaju u jednom eko sistemu. Proces spontane rekultivacije je svakako najduži i najnepovoljniji i on se odvija bez intervencije čoveka.

8.6. Druge mere zaštite

Obzirom da u bliskoj budućnosti postoji velika verovatnoća da će na relativno malom prostoru egzistirati pet površinskih kopova za eksploataciju dijabaza, pored mera zaštite definisanih planskom i tehničkom dokumentacijom nosilac projekta mora da sprovodi i druge mere zaštite iz domena upravljanja projektom proizašle iz izvršene analize projektne dokumentacije i procene uticaja,. Osnovni cilj sprovođenja drugih mera zaštite je svođenje uticaja predmetnog projekta u granice prihvatljivosti.

- Zbog verovatnoće paralelnog izvođenja rudarskih radova na pet površinskih kopova, isti se moraju prilagoditi-sinhronizovati međusobno a posebno radovi miniranja.

- Čvrsti otpad koji se javlja na površinskom kopu a potiče od boravka osoblja organizovano odlagati u metalni kontejner. Redovno pražnjenje metalnog kontejnera preko ovlašćenog JKP-a, učestalost pražnjenja i odvoženja sadržaja odrediti tokom eksploatacije samog površinskog kopa.

- Pražnjenje sadržaja iz separatora - taložnika organizovati preko ovlašćenog JKP-a a u skladu sa odredbama Pravilnika o načinu postupanja sa otpacima koja imaju svojstva opasnih materija ("Sl. glasnik RS" br. 12/95).

- Rekultivacijom zemljišta i pejzaža treba nastojati da se ovo pozajmište šumskog zemljišta povрати, odnosno približi prvobitnom izgledu i načinu korišćenja.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU – MONITORING

U cilju saniranja negativnih uticaja eksploatacije dijabaza iz ležišta "Lisina" 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 dijabaza u celini nema izrazito negativan uticaj na narušavanje prirodne ravnoteže. Za razliku od većine rudnika, ona ne izaziva promenu prirodne geohemijske i hidrografske ravnoteže, niti dovodi do promene nivoa prirodne radioaktivnosti područja.

Obzirom da je vek površinskog kopa "Lisina" 12,7 godina, neophodno je obezbediti monitoring koji će se odvijati u skladu sa zakonsko regulativom i koji će omogućiti najbolju moguću zaštitu životne sredine.

9.1. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijigde 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 (postojećeg stanja pojedinih činilaca životne sredine na prostoru površinskog kopa i okruženja dat je u poglavlju 5 ove Studije) jasno je da je eko kapacitet dobar.

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

Za predmetnu lokaciju "Lisina", izbor parametara na osnovu kojih se utvrđuju štetni uticaji na životnu sredinu najbolje bi bilo izvršiti na osnovu podataka iz katastra zagađivača vazduha, vode i zemljišta, registra izvora buke, podataka o stepenu zagađenosti vazduha, vode i zemljišta, nivou buke, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, podataka o prisustvu zaštićenih biljnih zajednica ili pojedinih ugroženih vrsta flore i faune, zaštićenih kulturnih dobara, kao i podataka o zdravstvenom stanju stanovništva, naravno kada oni postoje.

Za potrebu ove procene uticaja, izbor parametara izvršen je na osnovu kombinovanja tzv. "analize preseka". Izuzev podataka koji su korišćeni u Prostornom planu opštine Kosjerić, detaljnijih podataka vezanih za samu lokaciju na kojoj će se vršiti eksploatacija nema. Na osnovu člana 35. stava 9. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09 i 81/09), Skupština opštine Kosjerić, na predlog predsednika Opštine na sednici održanoj dana 22.11.2012. godine, donela je „Plan generalne regulacije za eksploataciju dijabaza na lokaciji Lisina“ u opštini Kosjerić.

U samoj odluci data je granica plana generalne regulacije i građevinskog područja, pravila uređenja i pravila gradnje.

Granica plana generalne regulacije i građevinskog područja obuhvata granicu Plana generalne regulacije i granicu građevinskog područja.

Pravila uređenja obuhvata podelu prostora na celine, urbanističke uslove za saobraćaj i komunalnu infrastrukturu, zatim opšte i posebne mere zaštite, geološke karakteristike i dr.

Pravila građenja obuhvataju pravila građenja na građevinskom zemljištu ostalih namena.

Ekološka problematika vezana za eksploataciju dijabaza na površinskom kopu „Lisina“, 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 sveće se na minimum. Po završetku radova, sva oštećenja u okolini moraju biti vraćena u prvobitno stanje, rekultivacijom degradiranih površina.

Moguće je, ali samo u zanemarljivom obimu, stvaranje buke i emisije štetnih gasova u toku rada i kretanja mašina, ili/i da dođe eventualno do prisustva različitih mehaničkih otpadaka. 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 kamenoloma "Lisina" i negativnih uticaja na životnu sredinu koji se javljaju kao posledica tehnološkog procesa eksploatacije, a u skladu sa važećim zakonskim propisima iz oblasti zaštite životne sredine, neophodno je usvojiti Plan kontinualnog monitoringa osnovnih parametara stanja životne sredine, obuhvata merenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i emisija u vodu i zemljište i merenje nivoa buke.

Tabela 65. Plan monitoringa parametara stanja životne sredine

Medij u koji se ispušta	Osnovni parametar	Merno mesto	Učestalost merenja
Vazduh	- ukupne taložne materije	Na granici eksploatacionog područja, na mestu gde je najveći uticaj radova, u pravcu duvanja vetra od izvora zagađenja *Pre početka radova za potrebe nultog stanja	U mesecima rada kopa, mesec dana u kontinuitetu, jednom godišnje
Voda	-HPK, BPK, suspendovane materije (zagađivači naftnog tipa u slučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata)	Vodosabirnik, a ukoliko se pojave prekoračenja, i najbliži vodni tok (Popovačka reka) *Pre početka rada, za potrebe nultog stanja najbliži vodni tok	3 puta godišnje i u slučaju akcidentnog izlivanja naftnih derivata
-	- buka, Leq dB(A)	Na obodnom delu eksploatacionog polja, neposredno uz put (južno u pravcu najbližih objekata)	Dva puta 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. Praćenje količina i vrsta materija koje se ispuštaju u životnu sredinu tj. monitoring kvaliteta vazduha, vode, zemljišta, merenje buke, zračenja i vibracija

U cilju saniranja potencijalnih negativnih uticaja eksploatacije i prerade dijabaza na životnu sredinu potrebno je projektovati i razviti monitoring životne sredine za područje površinskog kopa "Lisina", sagledavanjem prirode potencijalnih uticaja na analizirane receptore uz definisanje odgovarajućih merenja i tehnika procene.

Sistemom za monitoring životne sredine biće praćeni svi značajni izvori zagađenja i emitovani zagađivači nastali kao rezultat rudarskih aktivnosti planirane eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina". Na ovaj način se, u ranoj fazi, mogu otkriti nepovoljni uticaji na životnu sredinu čime se stvaraju uslovi za uspešno otklanjanje negativnih uticaja. Navedene mere će omogućiti razvoj strategije i plana aktivnosti za održivo upravljanje zaštitom životne sredine za predmetnu oblast.

9.3.1. Konfiguracija sistema za monitoring

Pouzdati sistem za monitoring životne sredine na području površinskog kopa dijabaza "Lisina" sastoji se iz sledećih koraka:

- izbor parametara životne sredine za koje se vrše merenja (u prostoru i vremenu),
- identifikacija izvora i parametara zagađenja (tip i dimenzije),
- određivanje kritičnih oblasti,
- prikupljanje podataka, analiza i procena.

Predloženim monitoring sistemom biće praćena emisija zagađućih materija na području izvođenja rudarskih aktivnosti uz pokrivanje sledećih entiteta životne sredine:

- površinske vode odvedene iz rudnika,
- kvalitet zemljišta, korišćenje i rehabilitacija zemljišta,
- čvrsti otpad (sa odlaganjem na površini),
- kvalitet vazduha / emisije,
- nivoi buke.

Sistem za monitoring životne sredine, koji se predlaže predmetnom Studijom o proceni uticaja, će biti u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja u skladu sa njihovim dopirinosom ukupnom zagađenju životne sredine uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine. Postupak monitoringa će uzeti u obzir postojeći zakonski i institucionalni okvir u Srbiji a u slučajevima gde ne postoji zakonska regulativa u Srbiji, biće poštovani međunarodni zahtevi (EU, Svetska Banka, EPA, WHO).

Predloženi monitoring sistem životne sredine treba da doprinese uspostavljanju procedure procene uticaja na životnu sredinu izazvane rudarskim aktivnostima, kao i statusa zaštite životne sredine. Procenjuje se da je uspostavljanje ovakvog sistema realano i da će razvoj sistema omogućiti efikasan monitoring na području eksploatacionog polja "Lisina" i u okruženju.

9.3.2. Monitoring kvaliteta vazduha

U cilju praćenja kvaliteta vazduha na predmetnom području je potrebno izvršiti monitoring lebdećih čestica prašine, nataloženih čestica prašine kao i emisije gasova, sumpordioksida (SO_2 - iritanta respiratornog sistema), azotnih oksida (uglavnom NO_2 - gas koji predstavlja potencijalnu pretnju po zdravlje - toksičan, uzrok stvaranja fotohemijskih oksidanata - ozona) i ugljenmonoksida (CO , gas sa efektom staklene bašte). Zajedno sa procenom imisija aerozagađenja, vršiće se merenje i procena značajnih meteoroloških faktora od uticaja na disperziju emisija zagađenja.

Predloženi sistem za monitoring vazduha će omogućiti registrovanje kvaliteta vazduha na površinskom kopu "Lisina", kao i u okruženju, u cilju procene rizika po zdravlje ljudi koji su izloženi zagađenju vazduha.

Mesta merenja imisije zagađenja vazduha biraju se na lokacijama gde je rizik za prekoračenje granicnih vrednosti veliki. Mesta koja se predlažu za sprovođenje monitoringa za površinski kop "Lisina" su zone najbližih građevinskih objekata - vikendice, lociranih na oko 3000 - 3500 m južno od kopa, odnosno mesta pod direktnim uticajem rudarskih aktivnosti na površinskom kopu.

9.3.3. Monitoring buke

Praćenje nivoa buke potrebno je periodično vršiti na radnim mestima, u cilju procene izloženosti radnika prekomernoj buci u tehnološkom procesu površinske eksploatacije i prerade

dijabaza. Pored praćenja nivoa buke u cilju predviđanja i prevencije rizika po zdravlje zaposlenih u rudniku, potrebno je vršiti merenja i na određenim mestima u okolini rudnika radi prevencije uticaja buke na lokalnu zajednicu i preduzimanja mera za saniranje nepovoljnih uticaja.

Procena nivoa buke za receptore udaljene 500 do 500 m od površinskog kopa - zona najbližih objekata pokazuje da se ne očekuje značajan uticaj buke iz tehnološkog procesa eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina", pošto nivoi buke ne prelaze dozvoljene vrednosti koje na primer za grupu poslovno-stambenih područja, IV zona, iznose 50-60 dB. Ovo znači da je zadovoljen uslov minimalno potrebne udaljenosti površinskog kopa od najbližih stambenih objekata u funkciji zaštite od buke.

Analizom izolinija dnevnih nivoa buke od 55 dB(A) i noćnih od 45 dB(A) mogu se identifikovati lokacije mernih tačaka. Tačan broj mernih mesta zavisiće od konkretnih i dominantnih uslova rada na predmetnom području, morfologije terena, postojeće vegetacije i oni se ne mogu predvideti unapred.

9.3.4. Monitoring kvaliteta voda

Kvalitet površinskih vodotokova se prati pomoću analiza i merenja ključnih parametara koji su grupisani po određenim kategorijama, sa posebnim akcentom na njihove jedinice mere i potrebne nivoe detekcije. Kod elemenata u tragovima koji se smatraju kao ključni indikatori, potrebno ih je analizirati do pouzdanih kvantitativnih standarda za granicu detekcije, koja iznosi najmanje 10% od okvirne granice koja se preporučuje za ekološki kvalitet vode. Posebna pažnja se mora posvetiti metodi uzimanja uzoraka i čuvanju i rukovanju uzorcima pre analize.

Zakonski propisi SFRJ (OP SFRJ Sr. 6/78) definišu četiri (4) kategorije korišćenja površinskih voda kao i veliki broj parametara koje treba pratiti i za koje su takođe određene maksimalne dozvoljene koncentracije. Direktiva EU78/659/EEC određuje pet klasa površinskih voda prema njihovoj upotrebi i u njoj se pominje veliki broj parametara za koje su date poželjne i maksimalne dozvoljene koncentracije.

Pri praćenju kvaliteta površinskih vodotokova naglasak treba staviti na parametre DO, BPK₅, SS, Fe, Mg, TOC, NH₄⁺, SO₄⁻², NO₃⁻, ukupne koliformne, osim specifičnih zahteva koje treba ispuniti za datu namenu vode. Predlaže se da položaj stanica za uzimanje uzoraka bude na stacionarnim objektima koji se lako mogu identifikovati.

U cilju monitoringa voda potencijalnih akumulacija, predlaže se praćenje i procena kvaliteta i bilansa voda, prema zakonu R Srbije 6/78, radi identifikacije sledećih supstanci:

- fosfora, azota, BPK₅, RK, teških metala i sulfida,
- smanjenja nivoa, acidifikacije i eutrofikacije.

Monitoring pada nivoa i kvaliteta podzemnih voda, vršiće se merenjem nivoa vode u postojećim bunarima neposrednog okruženja površinskog kopa kao i hemijskim analizama vode za piće (prema zakonskoj regulativi u Srbiji).

9.3.5. Monitoring korišćenja zemljišta i rekultivacije

Monitoring zemljišta se vrši u cilju poboljšanja uslova korišćenja zemljišta i obuhvata uzimanje uzoraka, merenje i obradu podataka o faktorima plodnosti i toksičnosti zemljišta, naročito sadržaja teških metala. Merenja faktora plodnosti zemljišta i faktora toksičnosti treba vršiti jednom godišnje.

Osnovne komponente sistema monitoringa zemljišta su monitoring korišćenja i rekultivacije zemljišta. Cilj monitoringa korišćenja i rekultivacije zemljišta je povećanje efikasnosti ovih aktivnosti.

10. NETEHNIČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 1 DO 9

Nosilac projekta Preduzeće "TRIJAS" d.o.o - Valjevo registrovano je za eksploataciju i proizvodnju tehničko- građevinskog kamena i trenutno koristi različite frakcije karbonatnih i magmatskih agregata tehničko građevinskog kamena skoro isključivo za izgradnju puteva, različitog saobraćajnog opterećenja. Ugovoreni poslovi i poslovi u ugovaranju koji se odnose na revitalizaciju gornjih habajućih slojeva na saobraćajnicama visokog opterećenja, uslovili su potrebu za agregatima od bazičnih magmatskih stena. U prethodnom periodu preduzeće je sirovinu za gornje habajuće slojeve puteva na kojima je izvodilo radove obezbeđivalo iz uvoza ili iz dva postojeća ležišta: "Bisina" kod Raške, gde se eksploatišu varijeteti andezita i "Srebro" na Fruškoj Gori, gde se eksploatišu trahit. Kvalitet kamenog agregata sa pomenutih ležišta nije u potpunosti odgovarao zahtevanim standardima za saobraćajnice sa visokim opterećenjem, pa je korišćen agregat dijabaza i gabra iz uvoza. Suočavajući se sa nedostatkom kvalitetnog tehničko- građevinskog kamena magmatskog porekla, preduzeće se opredelilo za istraživanje bazičnih magmatskih stena sa kvalitetnom sirovinom prevashodno za gornje habajuće slojeve puteva sa najvećim opterećenjem, radi obezbeđenja sopstvene sirovinske baze. Zbog toga "TRIJAS" d.o.o -Valjevo planira da realizuje projekat "Eksploatacija dijabaza kao građevinsko - tehničkog kamena u ležištu "Lisina", na delu kat. parc.br. 979/1-potes Mali Kik (Šumsko zemljište 4 klase), u K.O. Drenovci, Opština Kosjerić, u ukupnoj površini $\approx 9,45$ hektara. Međutim, faktičko stanje na terenu je da je zemljište na lokaciji planiranog površinskog kopa golet, kamenjar VII bonitetne klase.

Ovo znači da se u toku eksploatacije predmetnog projekta koriste neobnovljivi prirodni geološki resursi - (dijabaz+jalovina) u količini od $1.269.286 \text{ m}^3$ čm.eksploatacionih rezervi

Navedena katastarska parcela je državna svojina, upisana kod SKN Kosjerić na ime korisnika JP "Srbijašume" Beograd, Kneza Miloša 55. i nosioca projekta "TRIJAS" d.o.o - Valjevo (Izводи iz posedovnih listova K.O. Drenovci dati su u prilogu). Nosilac projekta je obezbedio pravo korišćenja predmetnog zemljišta na osnovu ugovora o zakupu sa JP „Srbijašume“.

Za potrebe realizacije predmetnog projekta, nosilac projekta, "TRIJAS" d.o.o - Valjevo, obezbedio sledeću tehničku dokumentaciju:

- Elaborat o rezervama dijabaza u ležištu "Lisina" selo Drenovci kod Kosjerića, kao sirovina za tehničko-građevinski kamen, Z.Pavlović i dr, Geološki Institut Srbije Valjevo 2007.godine, na osnovu koga je izdata Potvrda o rezervama dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena "Lisina" kod Kosjerića br. 310-02-00823/2007-06 od 06.03.2008.godine, izdata od strane Komisije za utvrđivanje i overu rezervi mineralnih sirovina Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije.

- Studija izvodljivosti eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Lisina“, selo Drenovci kod Kosjerića, P.Dimovski, B. Monevski i dr. Rudinst Inženjering Valjevo,2007.godine, na osnovu koje je izdato Rešenje br. 310-02-00220/2008-06 od 13.5.2008.godine za eksploataciju godišnje 300.000 tona dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena sa eksploatacionog polja "Lisina", izdato od strane Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije.

- Projekat rekultivacije degradiranog zemljišta usled eksploatacije dijabaza iz ležišta „Lisina“ selo Drenovci, kod Kosjerića, P.Dimovski, Z.Hojka i dr. Rudinst Inženjering Valjevo, 2007.

- Uslove i saglasnosti nadležnih organa (Potvrda o rezervama, Informacija o lokaciji, Uslovi Zavoda za zaštitu prirode i Zavoda za zaštitu spomenika kulture, Vodni uslovi i Rešenje o odobrenju za eksploataciju su priloženi uz ovaj zahtev).

Osnovne faze pri eksploataciji dijabaza na površinskom kopu "Lisina" u selu

Drenovci kod Kosjerića sastoje se od :

- bušenja i miniranja.
- pripreme za utovar i utovara izminiranog materijala,
- utovara u transportno sredstvo i transporta do mobilnog drobilnog postrojenja,
- otprema

U toku eksploatacije predmetnog projekta postojaće :

- emisija inertne prašine u toku eksploatacije
- emisija produkata sagorevanja motornog goriva iz pokretnih izvora zagađivanja
- buka i vibracije kao posledica tehnološkog procesa eksploatacije i od rada rudarske

mehanizacije i opreme

•udari vazdušnog talasa, seizmički potresi, razletanja komada pri miniranju i dejstva gasova produkata eksplozije mine.

Vek eksploatacije sa okonturenim rezervama, za godišnji kapacitet do 100.000m³č.m. iznosi:

$$T = 1.269.286 / 100.000 = 12,7 \text{ godine} \approx 13 \text{ godine}$$

Potencijalna opasnost od zagađivanja vazduha u životnoj sredini u najvećoj meri je u funkciji dispergovanja sitnih frakcija prašine sa suvih površina i distribucije, pod uticajem vetra, izvan rudarskog kompleksa.

Aktivne etaže na površinskim kopu i odlagalištu (površinski emitori) i putevi kamionskog transporta (linijski emitori) u određenim prirodnim uslovima (deficit vlage, visoka temperatura, povećana brzina vetra) postaju značajni emitori prašine. Dodatnom emitovanju doprinose, u manjoj meri, rudarske mašine i tehnološka oprema neposredno u radu na otkopavanju, transportu i odlaganju.

Na osnovu izloženih razmatranja može se konstatovati da uz primenu predloženih mera za sprečavanje i smanjivanje negativnih uticaja neće nastati značajne promene u kvalitetu i stanju životne sredine lokaliteta šireg područja površinskog kopa dijabaza "Lisina", tako da se može zaključiti da ovaj objekat ispunjava uslove sa stanovišta zaštite životne sredine.

Na osnovu procene distribucije suspendovanih čestica poreklom iz tehnološkog procesa eksploatacije dijabaza na površinskom kopu "Lisina", može se zaključiti da je pouzdana procena da u zoni najbližih receptora (najbliži građevinski objekti - vikendice na 4500 m jugozapadno od granica eksploatacionog polja) emisije suspendovanih čestica neće prelaziti propisane granice od 120 mg/m³ kako u slučaju primene metoda i postupaka obaranja prašine tako i bez njih.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeći polutanti: ugljenmonoksid CO, uglendioksid CO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOC_s, aldehidi, čađ i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja, određivanje polja koncentracije gasova nema praktičnog značaja. Procena uticaja pokazuje da su zone uticaja lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar otkopanog prostora (u radnoj okolini).

Mogućnost pojave nepovoljnog uticaja prekomerne buke u radnim okolinama postoji u svim fazama eksploatacije na površinskom kopu. Izvori buke su rudarske mašine za otkopavanje, transport i pomoćne radove: bušilica sa kompresorom, bager, utovarač, buldozer, kamioni, autocisterna.

Procena nivoa buke za receptore udaljene od 4500 m od granica eksploatacionog polja pokazuje da se ne očekuje značajan uticaj buke iz tehnološkog procesa eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina" pošto nivoi buke ne prelaze dozvoljene vrednosti koje na primer za grupu stambeno-poslovnih područja, IV zona, iznose 60-50 dB(A). Ovo znači da je zadovoljen uslov minimalno potrebne udaljenosti površinskog kopa od najbližih stambenih objekata u funkciji zaštite od buke. Buka koja potiče od rudarskih aktivnosti uglavnom će uticati na zaposlene na mestu izvođenja radova. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite u cilju sprečavanja nepovoljnog uticaja buke na radnike u rudniku.

Na terenu na kome se nalazi ležište površinskog kopa "Lisina" može se očekivati ugroženost životne sredine od vibracija miniranjem pošto se eksploatacija dijabaza na ovom površinskom kopu vrši primenom bušačko-minerskih radova. Pri projektovanju tehnologije bušačko-minerskih radova potrebno je voditi računa o seizmičkom dejstvu na objekte koji se nalaze u blizini površinskog kopa. U tom smislu potrebno je odrediti maksimalnu količinu eksploziva koja se sme istovremeno aktivirati pri izvođenju miniranja.

Planirane rudarske aktivnosti na površinskom kopu "Lisina" neće uticati na hidrogeološki režim eksploatacionog polja i okruženja. Uzimajući u obzir geološke uslove ležišta, tehnologiju eksploatacije dijabaza i obim navedenih aktivnosti kao i utvrđeni nivo podzemnih voda, eksploatacija dijabaza na površinskom kopu "Lisina" neće prouzrokovati promenu režima podzemnih voda na predmetnom području. Hidrološki režim na području eksploatacionog polja "Lisina" takođe neće biti izmenjen planiranim rudarskim radovima.

Tehnološki proces eksploatacije na površinskom kopu "Lisina" prouzrokuje, do određenog nivoa promenu, odnosno degradaciju prvobitne morfološke i pedološke strukture terena i zemljišta i izdvajanje štetnih materija - mineralne prašine u vazдушnu sredinu, u određenoj koncentraciji. Osnovni uticaj se odnosi na pogoršanje strukture gornjeg sloja u toku rudarskih aktivnosti koji se može javiti kao posledica otkopavanja gornjeg sloja i njegovog neadekvatnog odlaganja, kao i mešanja gornjeg sloja sa donjim i drugim neplodnim materijalima, kao i promene namene zemljišta u okolini kopa. Usled otkopavanja ležišta dijabaza nastaje veštački morfološki oblik - kaskadni zasek, što će usloviti promenu i narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta.

Problematika zauzimanja površina potrebnih za izgradnju površinskog kopa predstavlja jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

S obzirom da je karakter i obim rudarskih radova takav da ovom području nije moguće povratiti prvobitni morfološki izgled, obaveza je nosioca projekta da tehnološkim procesom eksploatacije, odnosno aktivnostima odlaganja jalovine i tehničkom rekultivacijom, obradi završnu geometrijsku konturu kopa tako da se novoformirani prostor u funkcionalnom i estetskom smislu što bolje prilagodi postojećem prirodnom ambijentu.

Na osnovu sagledavanja i analize tehnološkog procesa eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina" procenjuje se da toplotno opterećenje usled primene odgovarajuće opreme za otkopavanje, transport, pomoćne operacije i odlaganje na površinskom kopu neće uticati na toplotni bilans područja. Neophodno je naglasiti i da u procesu eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina" nema izvora jonizujućeg ili nejonizujućeg zračenja, osim elektromotora za pogon uređaja drobilnog postrojenja, ali su zračenja u prihvatljivim granicama.

U pogledu postojanja eventualnih alternativa postojećem rešenju u okviru Projekta lokacija definitivno nema alternativu, jer je lokacija ležišta dijabaza prirodno definisana. Primenjena tehnologija nije prirodno definisana, ali jeste iskustveno, tehnički i ekonomski dokazana za date lokacijske uslove. U konkretnom slučaju površinskog kopa "Lisina" radi se o diskontinualnoj tehnologiji otkopavanja.

Usled eksploatacije i prerade dijabaza na površinskom kopu "Lisina" biće uništeno postojeće prirodno stanište u okviru područja rudnika, pri čemu će gornji sloj usled mešanja sa otkrivkom izgubiti svoju građu, mineralne sastojke i zalihe semena. Deo otkrivke (humus) biće tehničkom rekultivacijom vraćen u otkopani prostor površinskog kopa "Lisina", nakon završetka eksploatacije a zatim će biti izvršena biološka rekultivacija kopa u cilju obnavljanja ekološkog bilansa područja. Na analiziranom prostoru biće sprovedene mere za smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu radi obezbeđivanja obnavljanja biološkog i pejzažnog karaktera područja. Pri zastupljenoj tehničkoj koncepciji, 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 objekata koji mogu ugroziti životnu sredinu ili narušiti postojeće stanje, sa stanovišta mogućih udesa, uz uslov primene planiranih i

projektovanih mera zaštite od prašine i ostalih fizičkih i hemijskih štetnosti u tehnološkom procesu površinske eksploatacije dijabaza.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA

Teškoće kod izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu ogledaju se u tome što za uže i šire područje predmetne lokacije:

- nikada nisu vršena merenja stanja zagađenosti životne sredine, pa ne postoje ni rezultati merenja,

- ne postoje podaci za lokaciju površinskog kopa o relevantnim meteorološkim faktorima kao što su pravci strujanja dominantnih vetrova, brzina i učestalost vetrova prema stranama sveta.

Zbog toga su procene vršene na osnovu dosadašnjih iskustava stečenih pri izradi Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za slične površinske kopove, na osnovu podataka o meteorološkim faktorima sa meteorološke stanice Požega i na bazi ličnog uvida u stanje životne sredine obilaskom lokacije tokom meseca juna, decembra 2018.godine i februara 2019.godine.

Nosilac Projekta, "TRIJS" d.o.o. Valjevo, do sada nije naišao na teškoće koje bi uticale na tok realizacije predmetnog projekta, jer u dosadašnjem razvoju preduzeća već je obavljao i obavlja delatnost eksploatacije i prerade kamena. Može se konstatovati postojanje odgovarajućeg nivoa stručnih znanja i veština iz ove oblasti kod posloводства ali i kod ostalih u preduzeću. Ipak je potrebno, pored usvojenih stručnih znanja iz ove oblasti, novo zapošljavanje lica odgovarajuće struke - dipl.inž. rudarstva, koje će da vodi ovaj projekat prvo u fazi izrade investiciono-tehničke dokumentacije, zatim izgradnje a kasnije i u eksploataciji, odnosno redovnom radu projekta. Takođe, potrebno je i zapošljavanje ostalih zaposlenih pre početka redovnog rada Projekta koji bi trebalo da prethodno prođu period obuke na sličnom projektu.

Činjenica da je nosilac Projekta, prema odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl.glasnik RS", br. 3/04), i Zakona o izmenama i dopunama zakona proceni uticaja na životnu sredinu („Sl.glasnik RS", br. 36/09), započeo proceduru Procene uticaja izradom Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja projekta Eksploatacija dijabaza kao tehničko građevinskog kamena u ležištu „Lisina", opština Kosjerić na životnu sredinu, da je svestan značaja ove problematike sa aspekta zaštite životne sredine. Ova činjenica ukazuje da su već pri izradi dela investiciono-tehničke dokumentacije (Elaborat o rezervama, Studija izvodljivosti eksploatacije, Projekat rekultivacije, i dr.) bili uočeni svi mogući i značajni štetni uticaji predmetnog projekta na životnu sredinu i definisane mere zaštite životne sredine koje će biti ugrađene pri izradi Glavnog rudarskog projekta eksploatacije.

Nosilac projekta, obzirom na delatnost, dobro je upoznat sa problematikom iz domena zaštite životne sredine tako da i to daje garanciju da će i planirane aktivnosti sprovoditi na takav način da prouzrokuje najmanju moguću promenu u životnoj sredini, rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi.

12. MERE PO PRESTANKU RADA POVRŠINSKOG KOPA

Po prestanku rada na eksploataciji dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta "Lisina"- kod Kosjerića, sa kapacitetom od 100.000 m³/godišnje, 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 prioriteto se iz likvidacione ili stečajne mase podmiruju troškovi sanacije i rekultivacije zemljišta na kojem je vršena eksploatacija

13. ZAKONI I POZAKONSKA 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 šumama (“Sl. Glasnik RS” br. 30/10, 93/12 i 89/15);
- *Zakon o poljoprivrednom zemljištu (“Sl. Glasnik RS” br. 62/06 ,41/09, 112/15 i 80/17);
- *Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (“Sl. Glasnik RS” br. 67/11, 48/12 I 1/2016);
- *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);
- *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 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. 88/11);
- *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)

- *Uredba o utvrđivanju Prostornog plana područja posebne namene sliva akumulacije "Ćelije" ("Sl. Glasnik RS" br. 95/15);
- *Uredba o zaštiti Spomenika prirode "Prebreza" ("Sl. Glasnik RS" br. 37/09);
- *Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. glasnik RS", br. 71/10)
- *Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama ("Sl. glasnik RS", br. 104/09 i 81/10)
- *Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima ("Sl. glasnik RS", br. 86/10)

14. LITERATURA

1. Studija izvodljivosti eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena iz ležišta „Lisina“, selo Drenovci, kod Kosjerića P.Dimovski, B. Monevski i dr. Rudinst Inženjering Valjevo, 2007. godine
2. Projekat rekultivacije degradiranog zemljišta usled eksploatacije dijabaza iz ležišta „Lisina“ selo Drenovci, kod Kosjerića, P.Dimovski, Z.Hojka i dr. Rudinst Inženjering Valjevo, 2007.
3. Elaborat o rezervama dijabaza u ležištu "Lisina" selo Drenovci kod Kosjerića, kao sirovina za tehničko-građevinski kamen, Z.Pavlović i dr, Geosfera Valjevo 2008. godine
4. Prof. Dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković: „Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine"- Prognoza dometa aerizagađenja iz površinskih kopova u životnu okolinu str.:177-184, Tehnički fakultet u Boru, Bor 1998.god.
5. V.S.Nikitin, N.Z.Bitkolov, Provetrivanie karerov, „Nedra", Moskva, 1975. str.91
6. Slavko Bogdanović, Svetlana Nojković, Aleksandar Vesić: „Vodič kroz postupak procene uticaja na životnu sredinu", Espoo: Ramboll-Finconsult Oy, Novi Sad 2005. godine.
7. Nemanja Popović: Naučne osnove projektovanja površinskih kopova, Univerzitet u Tuzli, Rudarsko-geološki institut i fakultet, Tuzla 1984.
8. S.Vujić, P.Dimovski i dr. " Mineralno sirovinski kompleks Srbije i Crne Gore na razmeđu dva milenijuma" - Monografija , Rudarsko -geološki fakultet Valjevo - Inženjerska akademija Jugoslavije - Savez inženjera rudarske i geološke struke Srbije i Crne Gore, Valjevo, April. 2003. ISBN 86-903489-2-1
9. J.Bošković.P.Dimovski i dr, "Ekološki aspekt problema odlaganja nusprodukata prerade u metalurškim postrojenjima i termoelektranama na poljoprivredno zemljište sa predlogom rešenja" -Monografija Održivi razvoj poljoprivrede i zaštita životne sredine.str. 313-346, Poglavlje V , Megatrend univerzitet primenjenih nauka, Valjevo, Mart 2003.ISBN 86-7747-097-2
10. Dr Lazar Kričak: „Seizmika miniranja", Rudarsko-geološki fakultet Valjevo, Valjevo 2006.godine.
- 11.Prof.dr Andrija Lazic: Projektovanje površinskih kopova sa modeliranjem sistema eksploatacije", Rudarsko-geološki fakultet Valjevo, Valjevo 2006. godine.
- 12.Prostorni plan Opštine kosjerić
- 13.Plan generalne regulacije eksploatacije dijabaza ležišta „Lisina“

15. SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

R.B.	Naziv priloga	Broj priloga
1.	Karta komunikacija 1:600.000.....	1.
2.	Karta eksploatacionog polja ležišta "LISINA" - kod Kosjerića 1:25.000.....	2.
3.	Situacioni plan sa eksploatacionim poljem 1:1.000	3.
4.	Situacioni plan - stanje rudarskih radova na kraju eksploatacije 1:1.000	4.
5.	Situacioni plan stanja radova na kraju biološke rekultivacije 1 : 1.000	5.
6.	Karta eksploatacionog polja "Lisina" - kod Kosjerića sa rastojanjima do objekata stanovanja 1 : 10.000	6.

16. SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA

1. Rešenje o određivanju obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije dijabaza kao TGK u ležištu "Lisina" – na delu katastarske parcele 979/1 KO Drenovci kod Kosjerića broj 353-02-128/2019-03 od 28.02.2019. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine.
2. Potvrda o bilansnim rezervama dijabaza kao TGK u ležištu "Lisina" - na dan 01.10.2008. godine broj 310-02-01076/2008-06 od 04.05.2009. godine, koje je izdalo Ministarstvo rudarstva i energetike.
3. Rešenje o odobrenju za korišćenje PD. "Trijas" doo iz Valjeva Potvrde o rezervama koja je izdata PD. "CERAPROM" doo iz Beograda broj 310-02-01239/2018-02 od 21.09.2018 godine koje je izdalo Ministarstvo rudarstva i energetike R: Srbije.
4. Sporazum o preuzimanju tehničke dokumentacije i obaveza u postupku eksploatacije kamena na kamenolomu dijabaza kao TGK LISINA kod Kosjerića između PD „CERAPROM“ doo Beograd i PD "TRIJAS" doo Valjevo brojeva 05-06-MK o 05-Li od 04.06.2018 godine.
5. Informaciju o lokaciji broj 353-81/2018 od 26.11.2018. godine, koje je izdala Opština Kosjerić - Opšinska uprava.
6. Rešenje o uslovima zaštite prirode 03 broj 020-3072/3 od 04.12.2018. godine, koje je izdao Zavod za zaštitu prirode Srbije.
7. Uslovi čuvanja, održavanja i korišćenja kulturnih dobara i dobara koja uživaju predhodnu zaštitu i utvrđene mere zaštite za potrebe izrade projektne dokumentacije za eksploataciju dijabaza iz ležišta „Lisina“ kod Kosjerića Zavoda za zaštitu spomenika kulture iz valjeva broj 1473/3 od 20.11.2018. godine.
8. Mišljenje JVP "Srbijavode" VPC „Morava Niš“ sekcija Užice broj 9782/1 od 15.11.2018 godine.
9. Rešenje o izdavanju vodnih uslova koje je izdalo Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i - republičke direkcije za vode broj 325-05-01014//2018-07 od 16.11.2018 godine.
12. Informacija o uticaju radova eksploatacije na izvorišta vodosnabdevanja koje je izdalo JKP "ELAN" iz Kosjerića broj 716-02/18 od 20.12.2018. godine
13. Kopija plana i izvod iz lista nepokretnosti broj 114

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	2
2.	OPIS UŽE I ŠIRE LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA.....	3
2.1.	USKLAĐENOST SA URBANISTIČKIM USLOVIMA I PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	9
2.2.	POTREBNE POVRŠINE ZEMLJIŠTA	9
2.3.	PEDOLOŠKE, GEOMORFOLOŠKE, GEOLOŠKE, HIDROLOŠKE I SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA.....	10
2.3.1.	<i>Pedološke karakteristike</i>	<i>10</i>
2.3.2.	<i>Geomorfološke karakteristike.....</i>	<i>11</i>
2.3.3.	<i>Morfološko hidrografske karakteristike</i>	<i>11</i>
2.3.4.	<i>Geološke karakteristike</i>	<i>13</i>
2.3.5.	<i>Tektonika ležišta.....</i>	<i>21</i>
2.3.6.	<i>Hidrogeološke karakteristike ležišta</i>	<i>23</i>
2.3.7.	<i>Inženjersko-geološke karakteristike ležišta</i>	<i>25</i>
2.3.8.	<i>Fizičko-mehaničke karakteristike ležišta.....</i>	<i>25</i>
2.4.	SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE	26
2.5.	IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA	27
2.6.	KLIMATSKE KARAKTERISTIKE	27
2.7.	FLORA I FAUNA.....	28
2.8.	OSNOVNE KARAKTERISTIKE PEJZAŽA	30
2.9.	ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA I NEPOKRETNOST KULturna DOBRA	31
2.10.	NASELJENOST, KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI.....	36
2.11.	PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA I OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE.....	40
3.	OPIS PROJEKTA.....	41
3.1.	TEHNIČKI OPIS PROJEKTA	41
3.1.1.	<i>Izbor opreme</i>	<i>44</i>
3.1.2.	<i>Tehnički zahtevi pri miniranju</i>	<i>46</i>
3.1.3.	<i>Karakteristike stene.....</i>	<i>46</i>
3.1.4.	<i>Izbor vrste eksploziva.....</i>	<i>46</i>
3.1.5.	<i>Određivanje konstrukcije minskog punjenja</i>	<i>48</i>
3.1.6.	<i>Otvaranje površinskog kopa.....</i>	<i>51</i>
3.1.7.	<i>Dinamika eksploatacije.....</i>	<i>51</i>
3.1.8.	<i>Odvodnjavanje površinskog kopa</i>	<i>52</i>
3.1.9.	<i>Analiza faktora koji utiču na odbranu kopa od voda</i>	<i>52</i>
3.1.10.	<i>Proračun količina voda koje padnu direktno u otvoreni prostor površinskog kopa</i>	<i>54</i>
3.1.11.	<i>Odlaganje otkrivke površinskog kopa „Lisina“</i>	<i>55</i>
3.2.	PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNOG MATERIJALA I ENERGIJE.....	56
3.3.	ZBIRNI NORMATIVI MATERIJALA	57
3.4.	PREGLEDNI SPISAK OPREME.....	57
3.5.	ZBIRNI PREGLED RADNE SNAGE.....	58
3.5.1.	<i>Organizacija rada i radna snaga</i>	<i>58</i>
3.6.	PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE SIROVINA, ASORTIMANA GOTOVIH PROIZVODA I DR.	58
3.6.1.	<i>Kvalitet sirovine</i>	<i>58</i>
3.7.	PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH I GASOVITIH OTPADNIH MATERIJALA PO TEHNOLOŠKIM CELINAMA	60
3.8.	TEHNOLOGIJA TRETIRANJA SVIH OTPADNIH MATERIJALA	62
4.	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA.....	65
4.1.	ALTERNATIVNA LOKACIJA ILI TRASA	65
4.2.	ALTERNATIVNI TEHNOLOŠKI POSTUPAK	65
4.3.	METODE RADA.....	65
4.4.	PLAN LOKACIJE I PROJEKTA	66
4.5.	VRSTA I IZBOR MATERIJALA	66
4.6.	DINAMIKA RADA I OBIM PROIZVODNJE, FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA PROJEKTA	67
4.7.	KONTROLA ZAGAĐENJA	67
4.8.	NAČIN POSTUPANJA SA OTPADNIM MATERIJAMA KOJE SE JAVLJAJU PRI RADU PROJEKTA.....	68
4.9.	UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA.....	69
4.10.	OBUKA, ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM	69

4.11. NAČIN DEKOMISIJE, REGENERACIJE LOKACIJE I DALJE UPOTREBE	69
4.11.1. Obuhvat rekultivacije	70
4.11.2. Ciljevi rekultivacije	70
4.11.3. Konceptija rekultivacije	71
5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	72
5.1. STANJE VODA, KAKO POVRŠINSKE, TAKO I PODZEMNE	72
5.2. STANJE ZEMLJIŠTA	73
5.3. STANJE VAZDUHA	74
5.4. BUKA, ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE, SVETLOSNO ZRAČENJE, RADIJACIJA	74
5.5. PRISUTNOST OBJEKATA ILI POSTROJENJA, NA ILI U BLIZINI LOKACIJE, KOJI VEĆ IZAZIVAJU ZAGAĐENJE ŽIVOTNE SREDINE	74
5.6. STANJE FLORE I FAUNE	74
5.7. NASELJENOST LOKACIJE (URBANA, RURALNA ILI OBODNI DEO)	74
5.8. STEPEN IZGRADENOSTI LOKACIJE (ODNOS ZELENIH POVRŠINA I VEĆ PRISUTNIH OBJEKATA)	75
5.9. ANALIZA KLIMATSKIH ČINILACA PODRUČJA NA KOME SE NALAZI LOKACIJA	75
5.10. ANALIZA LOKACIJE - NULTO STANJE, SA ASPEKTA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE I POGODNOSTI IZABRANE LOKACIJE ZA RAD - ODVIJANJE PROJEKTA	77
6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	78
6.1. MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I MONTAŽE DROBILNOG POSTROJENJA	79
6.2. MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME EKSPLOATACIJE	79
6.2.1. Zagađenje vazduha	81
6.2.2. Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda	94
6.2.3. Analiza uticaja na zemljište	97
6.2.4. Buka i vibracije	97
6.2.5. Svetlost, toplota, zračenja	103
6.2.6. Zdravstveni uticaji	104
6.2.7. Meteorološki parametri i klimatske karakteristike	120
6.2.8. Ekosistem	121
6.2.9. Naseljenost, koncentracija i migracije stanovništva	121
6.2.10. Namena i korišćenje površina	122
6.2.11. Analiza uticaja na objekte infrastrukture	122
6.2.12. Razdvajanje prostora	123
6.2.13. Prirodna i kulturna dobra	123
6.2.14. Pejzažne karakteristike	123
6.2.15. Procena uticaja usled miniranja	125
6.2.16. Prikaz uzajamnih odnosa elemenata sadržanih u analizi mogućih uticaja	129
7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA SLUČAJ UDESA	132
8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	136
8.1. MERE PREDVIĐENE ZAKONSKIM I PODZAKONSKIM AKTIMA	136
8.2. MERE ZAŠTITE PREDVIĐENE PLANSKOM I TEHNIČKOM DOKUMENTACIJOM	137
8.2.1. Rekultivacija	138
8.3. MERE ZAŠTITE U TOKU OTVARANJA KOPA	143
8.4. MERE ZAŠTITE U TOKU REDOVNOG RADA OBJEKTA	144
8.4.1. Zaštita vazduha	144
8.4.2. Mere zaštite voda	146
8.4.3. Mere zaštite zemljišta i stabilnosti terena	146
8.4.4. Mere zaštite od buke	146
8.4.5. Mere zaštite životne sredine sa aspekta upravljanja otpadom	147
8.4.6. Mere zaštite u akcidentnim situacijama	149
8.5. MERE ZAŠTITE PO PRESTANKU RADA PROJEKTA	149
8.6. DRUGE MERE ZAŠTITE	150
9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU – MONITORING	151
9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJI GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU	151
9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU	151
9.3. PRAĆENJE KOLIČINA I VRSTA MATERIJALNIH IZLUČAKA KOJE SE ISPUŠTAJU U ŽIVOTNU SREDINU TJ. MONITORING KVALITETA	

VAZDUHA, VODE, ZEMLJIŠTA, MERENJE BUKE, ZRAČENJA I VIBRACIJA	152
9.3.1. Konfiguracija sistema za monitoring	153
9.3.2. Monitoring kvaliteta vazduha.....	153
9.3.3. Monitoring buke	153
9.3.4. Monitoring kvaliteta voda	154
9.3.5. Monitoring korišćenja zemljišta i rekultivacije.....	154
10. NETEHNČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 1 DO 9.....	155
11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA	159
12. MERE PO PRESTANKU RADA POVRŠINSKOG KOPA	160
13. ZAKONI I POZAKONSKA AKTA	161
14. LITERATURA	163
15. SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA	164
16. SPISAK DOKUMENTACIONOG MATERIJALA	165