

**PREDUZEĆE ZA
PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING I
KONSALTING d.o.o.
O G R A D**



**DESIGNING,
ENGINEERING AND
CONSULTING
COMPANY Ltd.
B E L G R A D E**

S T U D I J A
O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA EKSPLOATACIJE DIJABAZA
KAO TGK NA POVRŠINSKOM KOPU „GRAD”
SELO PREVEŠT KOD REKOVCA

Januar 2023.

Beograd

**PREDUZEĆE ZA
PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING I
KONSALTING d.o.o.
BEOGRAD**



**DESIGNING,
ENGINEERING AND
CONSULTING
COMPANY Ltd.
BELGRADE**

S T U D I J A
O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA EKSPLOATACIJE DIJABAZA
KAO TGK NA POVRŠINSKOM KOPU „GRAD”
SELO PREVEŠT KOD REKOVCA



Direktor

Slobodan Dizdarević, dipl.inž.rud

Januar 2023.

Beograd

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA EKSPLOATACIJE DIJABAZA KAO TGK NA POVRŠINSKOM KOP „GRAD” SELO PREVEŠT KOD REKOVCA

NOSILAC PROJEKTA:

DOO ZA PROIZVODNJU, USLUGE I
PROMET „UNIMER” KRUŠEVAC -
OGRANAK UNIMER NEMEŠALI MIROVO-
BOLJEVAC
Stara Termoelektrana bb, Mirovo, 19370 Boljevac

IZRADA STUDIJE:



eXperTTeam doo
Nedeljka Gvozdenovića 34/1
Beograd

ODGOVORNO LICE:

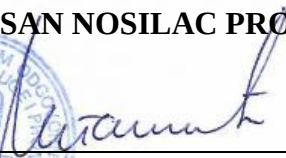
Slobodan Dizdarević, dipl. inž. rud.

UČESNICI U IZRADI STUDIJE:

Slobodan Dizdarević, dipl. inž.rud.
Olivera Dizdarević, dipl.inž.geol.
Simović Srđan. dipl. inž. šum.

SAGLASAN NOSILAC PROJEKTA:





Milan Gašić
Direktor



eXperTTeam doo



Slobodan Dizdarević
Direktor

Beograd, Oktobar 2022. god



STUDIJA
O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA EKSPLOATACIJE DIJABAZA
KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA
LEŽIŠTA „GRAD” KOD REKOVCA

S a d r ž a j:

A. OPŠTA DOKUMENTACIJA

B. TEKST

1. Podaci o nosiocu projekta i autoru studije
2. Opis šire i uže lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta
3. Opis projekta
4. Prikaz glavnih alternativa
5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini
6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu
7. Procena uticaja na životnu sredinu za slučaj udesa
8. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja i otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu
9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu - monitoring
10. Netehnički rezime podataka navedenih od 1-9
11. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština
12. Literatura

C. DOKUMENTACIONI MATERIJAL

E. GRAFIČKI PRILOZI

A. OPŠTA DOKUMENTACIJA

	 8000052593446	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	17538225
----------------------------	----------

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво
----------------------------	---------------------------

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу
--------------	-------------------------------------

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	EXPERTTEAM PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE INŽENJERING I KONSALTING DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)
Скраћено пословно име	EXPERTTEAM DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта	
Општина	Београд-Нови Београд
Место	Београд-Нови Београд
Улица	Недељка Гвозденовића
Број и слово	34/1
Спрат, број стана и слово	/ /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања	
Датум оснивања	27. фебруар 2004
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	7112
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање
Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	103267344
Подаци од значаја за правни промет	

Текући рачуни

145-0000000005219-32
160-0000000389531-42
145-0070100020163-03

**Подаци о статусу / оснивачком акту**

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници**Физичка лица**

1. Име Презиме
ЈМБГ
Функција
Ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора**Директори****Чланови одбора директора**

1. Име Презиме
ЈМБГ

Чланови / Сувласници**Подаци о члану**

Име и презиме
ЈМБГ

Подаци о капиталу**Новчани**

износ	датум
Уписан: 4.024,79 EUR	
износ	датум
Уплаћен: 2.012,40 EUR, у противвредности од 140.535,75 RSD	27. фебруар 2004

износ(%)

Сувласништво удела од	100,00000
-----------------------	-----------

Основни капитал друштва

Новчани

износ

датум

Уписан: 4.024,79 EUR

износ

датум

Уплаћен: 2.012,40 EUR, у противвредности од
140.535,75 RSD

27. фебруар
2004



Регистратор: Миладин Маглов

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE

Broj: 545/R

Beograd 22.11. 1984. godine

Na osnovu člana 31. Samoupravnog sporazuma o programu i načinu polaganja stručnog ispita za radnike iz oblasti rudarstva koji rade na poslovima izrade i tehničke kontrole rudarskih projekata i eksploatacije mineralnih sirovina (Službeni glasnik SR Srbije br. 27 i 80), Privredna komora Srbije izdaje

UVERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

DIZDAREVIĆ Momira SLOBODAN rođen-a 27.8.1948. godine
(ime, očevo ime i prezime) (dan, mesec, godina)
u Korlaću, Raška, SR Srbija radnik-ca OOOR "Jugoazbest" Korlaće
(mesto, opština, republika) (naziv OUR-a gde radi)
položio-la je dana 22.11.1984. godine stručni ispit propisan za DIPLOMIRANOG INŽENJERA
RUDARSTVA - SMER ZA EKSPLOATACIJU LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA

SEKRE TAR
PREDS EĐNIŠTVA PRIVREDNE KOMORE SRBIJE
/Radioje Milošević/

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

МИНИСТАРСТВО ПРАВДЕ
– ИСПИТНА КОМИСИЈА –

УВЕРЕЊЕ

О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

ОЛИВЕРА ДИЗДАРЕВИЋ-КАЈГАНОВИЋ

(име и презиме кандидата)

ЗАВРШИО-ЛА Рударско-геолошко-металуршки факултет

(назив факултета-школе)

послови Фонда стручне документације у Сектору за геологију

(радno место кандидата)

у Министарству рударства и енергетике – Београд

ПОЛАГАО-ЛА је стручни испит по Правилнику о програму градива општег дела стручног испита за раднике са високом и вишом школском спремом запосленим у органима државне управе («Службени гласник РС», бр. 42/93) пред ИСПИТНОМ КОМИСИЈОМ ЗА РАДНИКЕ СА ВИСОКОМ И ВИШОМ ШКОЛСКОМ СПРЕМОМ дана 06. јуна 2000. године, и испит је ПОЛОЖИО-ЛА.

Уверење се издаје на основу члана 18. Уредбе о стручном испиту запослених у органима државне управе («Службени гласник РС», бр. 80/92).

Број: 152- -02-1285/2000-19

БЕОГРАД 14.08.2000. године



Председник
Испитне комисије

Зоран М. Балиновац

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

МИНИСТАРСТВО ЗА ДРЖАВНУ УПРАВУ И ЛОКАЛНУ САМОУПРАВУ
– ИСПИТНА КОМИСИЈА –

УВЕРЕЊЕ

О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

С Р Ђ А Н С И М О В И Ћ

ЗАВРШИО-ЛА
(Име и презиме кандидата)
Шумарски факултет
(Назив факултета-школе)
ревирни инжењер у Ј.П. "Србијашуме" Ш.Г. "Шумарство" Рашка
(Родно место кандидата)

ПОЛАГАО-ЛА је стручни испит по Правилнику о програму градива општег дела стручног испита за раднике са високом и вишом школском спремом запослених у органима државне управе („Службени гласник РС”, бр. 42/93) пред ИСПИТНОМ КОМИСИЈОМ ЗА РАДНИКЕ СА ВИСОКОМ И ВИШОМ ШКОЛСКОМ СПРЕМОМ дана 23. новембра 2004. године, и испит је ПОЛОЖИО-ЛА.

Уверење се издаје на основу члана 18. Уредбе о стручном испиту запослених у органима државне управе („Службени гласник РС”, бр. 80/92).

БРОЈ: 152-02-1911/2004-06
06.12.2004. године
БЕОГРАД



Председник
испитне комисије
Зоран Балиновац

B. TEKST

Sadržaj:

1	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	18
1.1	PUN NAZIV PRAVNOG LICA	18
1.2	SEDIŠTE, ODNOSNO ADRESA	18
1.3	TELEFONSKI BROJ (KONTAKT TELEFON), E-MAIL ADRESA	18
1.4	OSTALI VAŽNI PODACI	18
2	OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	2-19
2.1	MAKRO LOKACIJA	2-19
2.2	KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE PREDVIĐA IZVOĐENJE PROJEKTA SA UCRTANIM RASPOREDOM SVIH OBJEKATA	2-19
2.2.1	USKLAĐENOST LOKACIJE SA PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	2-21
2.3	PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U M ² ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINE KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KADA PROJEKAT BUDE IZVEDEN	2-23
2.4	PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	2-23
2.4.1	PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-23
2.4.2	GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	2-25
2.4.3	GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	2-25
2.4.4	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	2-42
2.4.5	SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	2-42
6)	SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-42
2.5	PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA	2-42
2.6	PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA	2-44
2.6.1	VETAR	2-45
2.7	BLIZINA VAŽNIH SAOBRAĆAJNICA ILI OBJEKATA ZA JAVNI PRISTUP REKREACIONIM I DRUGIM OBJEKTIMA	2-46
2.8	OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE;	2-47
2.8.1	FLORA	2-47
2.8.2	FAUNA	2-48
2.8.3	ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA	2-48
2.9	PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA	2-49
2.10	PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA	2-50
2.11	PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI	2-53
2.12	PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA I OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE	2-54
3	OPIS PROJEKTA	3-55

3.1 OPIS FIZIČKIH KARAKTERISTIKA PROJEKTA (VELIČINA I KAPACITET) I USLOVA KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U FAZI IZVOĐENJA RADOVA KAO I U FAZI REDOVNOG RADA, SA OSVRTOM NA MOGUĆE FIZIČKE PROMENE TERENA	3-55
3.1.1 VELIČINA LEŽIŠTA, POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIONOG POLJA	3-55
3.1.2 ANALIZA STABILNOSTI RADNIH ETAŽA I ZAVRŠNIH KOSINA	3-56
3.1.3 GODIŠNJI KAPACITET I VEK RUDNIKA	3-64
3.1.4 USLOVI KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U FAZI OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA KAO I U FAZI REDOVNOG RADA	3-65
3.2 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	3-65
3.2.1 BUŠENJE I MINIRANJE	3-65
3.2.2 UTOVAR ODMINIRANOG MATERIJALA	3-74
3.2.3 TRANSPORT DIJABAZA DO POSTROJENJA ZA PRIPREMU	3-77
3.2.4 PRIPREMA DIJABAZA	3-80
3.2.5 POMOĆNI OPERACIJE	3-84
3.2.6 USITNJAVANJE VANGABARITA	3-85
3.2.1 UTOVAR GOTOVIH PROIZVODA	3-88
3.3 ODVOĐNJAVANJE POVRŠINSKOG KOPA	3-89
3.4 VRSTA I KOLIČINA OBJEKATA, POTEBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA I RADNE SNAGE	3-91
3.4.1 POVRŠINA OBJEKATA	3-91
3.4.2 SPECIFIKACIJA OPREME NA POVRŠINSKOM KOPU	3-95
3.4.3 NORMATIVI MATERIJALA I ENERGIJE	3-95
3.4.4 SPECIFIKACIJA RADNE SNAGE	3-97
3.5 SIROVINE I PRODUKTI	3-97
3.5.1 LISTA SA FIZIČKO - HEMIJSKIM KARAKTERISTIKAMA I KOLIČINAMA SIROVINA KOJE ĆE SE KORISTITI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA POSEBNIM OSVRTOM NA TOKSIČNE MATERIJE KOJE MOGU BITI ŠTETNE PO LJUDSKO ZDRAVLJE, FLORU I FAUNU, ILI PO ŽIVOTNU SREDINU	3-97
3.5.2 NAČIN SKLADIŠTENJA, TRANSPORTA, RUKOVANJA SA POTENCIJALNO ŠTETNIM MATERIJAMA	3-99
3.5.3 FIZIČKO - HEMIJSKE KARAKTERISTIKE I KOLIČINA GOTOVIH PROIZVODA KOJI SE DOBIJA TEHNOLOŠKIM POSTUPKOM	3-100
3.5.4 FIZIČKO - HEMIJSKE OSOBINE, VRSTA I KOLIČINA OTPADNIH MATERIJALA KOJE NASTAJU PRI RADU PROJEKTA, A KOJE SE JAVLJAJU U GASOVITOM, TEČNOM ILI ČVRSTOM STANJU, SA OSVRTOM NA TAČNO MESTO JAVLJANJA OTPADA	3-101
3.6 NAČIN KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA	3-116
3.7 ANALIZA DRUGIH UTICAJNIH FAKTORA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU SA POSEBNIM OSVRTOM NA KUMULATIVNI EFEKAT SA VEĆ POSTOJEĆIM, ILI PLANIRANIM AKTIVNOSTIMA NA LOKACIJI	3-117
3.8 UTICAJ PRODUKATA, KOJI SE JAVLJAJU PRI RADU PROJEKTA, NA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE	3-117
3.8.1 UTICAJ NA KLIMU, UKLJUČUJUĆI MIKROKLIMU I ŠIRE KLIMATSKE USLOVE	3-117
3.8.2 HIDROLOŠKE OSOBINE ŽIVOTNE SREDINE	3-117
3.8.3 GEOMORFOLOŠKE OSOBINE (STABILNOST, EROZIVNOST I DR.)	3-118
3.8.4 POJAVU BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA	3-118
3.8.5 VRSTA GORIVA I NAČIN NA KOJI SE KORISTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA OSVRTOM NA EMISIJU ŠTETNIH MATERIJALA	3-119
3.9 UTICAJ PROJEKTA NA DOSTUPNOST ILI DOVOLJNOST PRIRODNIH RESURSA	3-119
3.10 DIREKTNi UTICAJ PROJEKTA NA LJUDSKO ZDRAVLJE	3-119
4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	4-1

4.1	LOKACIJA ILI TRASA	4-1
4.2	PROIZVODNI PROCESI I TEHNOLOGIJA RADA	4-1
4.3	METODA RADA	4-2
4.4	PLANOVI LOKACIJA I NACRTI PROJEKTA	4-2
4.5	VRSTA I IZBOR MATERIJALA	4-2
4.6	VREMENSKI RASPORED ZA IZVOĐENJE PROJEKTA	4-3
4.7	FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA	4-3
4.8	DATUM POČETKA I ZAVRŠETKA IZVOĐENJA	4-3
4.9	OBIM PROIZVODNJE	4-4
4.10	KONTROLA ZAGAĐENJA	4-4
4.11	UREĐENJE ODLAGANJA OTPADA	4-5
4.12	UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA	4-5
4.13	ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE	4-6
4.14	OBUKA RADNIKA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE	4-6
4.15	MONITORING	4-6
4.16	PLANOVI ZA VANREDNE PRILIKE	4-7
4.17	NAČIN DEKOMISIJE I REKULTIVACIJE LOKACIJE	4-7

5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

5-1

5.1	STANOVNIŠTVO	5-1
5.2	FLORA I FAUNA	5-2
5.3	ZEMLJIŠTE, VODA I VAZDUH	5-2
5.3.1	ZEMLJIŠTE	5-2
5.3.2	STANJE VODE	5-3
5.3.3	STANJE VAZDUHA	5-4
5.4	KLIMA	5-4
5.5	GRAĐEVINE, NEPOKRETNOST KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE	5-5
5.6	PEJZAŽ	5-5
5.7	BUKA, VIBRACIJE, ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE, SVETLOSNO ZRAČENJE, RADIJACIJA	5-6
5.8	MEĐUSOBNI ODNOSI NAVEDENIH ČINILACA	5-6

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6-7

6.1	ANALIZA NEPOSREDNIH, POSREDNIH, SEKUNDARNIH, KUMULATIVNIH, KRATKO-, SREDNJE-, I DUGOROČNIH, STALNIH, POVREMENIH, PRIVREMENIH, POZITIVNIH I NEGATIVNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	6-7
6.2	UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME IZGRADNJE-OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA	6-8
6.3	MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME EKSPLOATACIJE DIJABAZA	6-8
6.4	KORIŠĆENJE PRIRODNIH RESURSA	6-9
6.4.1	DEGRADIRANJE ZEMLJIŠTA	6-10
6.4.2	EKSPLOATACIJA DIJABAZA KAO TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA	6-10
6.4.3	KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA	6-11
6.5	MOGUĆI UTICAJI USLED EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA, BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA	6-11
6.5.1	MOGUĆE ZAGAĐENJE VAZDUHA	6-11
6.5.2	EMISIJA PRAŠINE	6-11

6.5.3	GASOVI OD MINIRANJA	6-17
6.5.4	BUKA	6-17
6.5.5	VAZDUŠNI UDAR OD MINIRANJA	6-22
6.5.6	SEIZMIČKI TALASI KAO POSLEDICA MINIRANJA	6-23
6.5.7	RAZLETANJE KOMADA PRI MINIRANJU	6-27
6.5.8	UTICAJ MINIRANJA NA BUNARE	6-35
6.5.9	ZRAČENJA, TOPLOTA, SVETLOST	6-36
6.5.10	STANJE POVRŠINSKIH VODA	6-37
6.5.11	ZAUZIMANJE POVRŠINA	6-38
6.5.12	FLORA I FAUNA	6-38
6.5.13	KLIMA	6-39
6.5.14	VIZUELNA ZAGAĐENJA	6-39
6.5.15	RAZDVAJANJE PROSTORA	6-39
6.5.16	PRIRODNO I KULTURNO NASLEĐE	6-39
6.6	STVARANJE OTPADA I NJEGOVO SKLADIŠTENJE ILI UKLANJANJE	6-39
6.6.1	GASOVITE OTPADNE MATERIJE	6-39
6.6.2	TEČNE OTPADNE MATERIJE	6-40
6.6.3	ČVRSTI OTPAD	6-40
6.7	UTICAJI USLED EKSPLOZIJE, POŽARA OPASNIH MATERIJA	6-40
6.8	UTICAJI USLED PROPUSTA U SISTEMU KONTROLE ZAGAĐIVANJA	6-41
6.9	UTICAJI USLED PRIRODNIH NEPOGODA (POPLAVE, ZEMLJOTRESA, POJAVE KLIZIŠTA ITD.)	6-41
6.9.1	POPLAVE	6-41
6.9.2	ZEMLJOTRES	6-41
6.9.3	KLIZIŠTA	6-42

7 OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

7-1

7.1	MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJHOVO SPROVONENJE	7-1
7.1.1	ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI PO KOJIM TREBA DA BUDE IZRAĐENA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA EKSPLOATACIJU DIJABAZA	7-1
7.1.2	MERE KOJE SU PREDVIĐENE DOBIJENIM MIŠLJENJIMA I USLOVIMA NADLEŽNIH ORGANA I ORGANIZACIJA	7-4
7.2	MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE TOKOM IZGRADNJE	7-4
7.3	MERE U TOKU OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIJE DIJABAZA	7-5
7.3.1	UPRAVLJANJE OTPADOM	7-5
7.3.2	ZAŠTITA VODA	7-6
7.3.3	ZAŠTITA VAZDUHA	7-7
7.3.4	ZAŠTITA OD BUKE	7-7
7.3.5	MERE KOJE SE MORAJU PREDUZETI PRILIKOM MINIRANJA	7-8
7.4	MERE PO PRESTANKU RADA PROJEKTA	7-9
7.5	MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA;	7-10
7.5.1	OPŠTE PREVENTIVNE MERE ZA SPREČAVANJE UDESA	7-10
7.5.2	MERE ZAŠTITE PRILIKOM REDOVNOG RADA POVRŠINSKOG KOPA	7-11
7.5.3	TEHNIČKE I DRUGE MERE ZAŠTITE ZA SPREČAVANJE NASTANKA UDESA	7-11
7.6	DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.	7-12

8 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING

8-1

8.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU	8-2
8.1.1 STANOVNIŠTVO	8-3
8.1.2 FAUNA I FLORA	8-3
8.1.3 ZEMLJIŠTE VODA I VAZDUH	8-3
8.1.4 KLIMA	8-4
8.1.5 KULTURNA DOBRA I ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA	8-4
8.1.6 PEJZAŽ	8-4
8.1.7 MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH CELINA	8-4
8.2 PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDIRITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU, MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA	8-5
8.2.1 PARAMETRI KONTROLE KVALITETA ZEMLJIŠTA	8-5
8.2.2 PARAMETRI KONTROLE ZAGAĐENOSTI VAZDUHA	8-6
8.2.3 PARAMETRI KONTROLE EMISIJE OTPADNIH VODA	8-6
8.2.4 PARAMETRI KONTROLE BUKE PRI MINIRANJU	8-7
8.2.5 PARAMETRI KONTROLE DEJSTVA SEIZMIČKIH TALASA USLED MINIRANJA	8-7
8.3 MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA	8-8
8.3.1 MONITORING KVALITETA VODA	8-8
8.3.2 KONTROLA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA	8-8
8.3.3 KONTROLA BUKE	8-9
8.3.4 MONITORING ZEMLJIŠTA	8-10
8.3.5 INTERNA VIZUELNA KONTROLA DEPOA OPASNOG OTPADA	8-10
8.3.6 MONITORING SEIZMIČKIH EFEKATA MINIRANJA	8-11
8.3.7 MONITORING RUDARSKIH RADOVA	8-11
8.3.8 PROGRAM PRAĆANJA OSNOVNIH PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE	8-12
<u>9 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA</u>	<u>9-1</u>
9.1 MOGUĆNOST NEKONTROLISANE EKSPLOZIJE	9-3
9.2 MOGUĆNOST POJAVE POŽARA	9-3
9.3 ISCURIVANJE OPASNIH MATERIJA	9-4
9.4 OPASNOST OD MOGUĆIH NEPOGODA	9-4
9.4.1 ZEMLJOTRES	9-5
9.4.2 VELIKE KOLIČINE VODE	9-5
9.4.3 KLIZIŠTA	9-5
<u>10 NETEHNIČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 1 DO 9</u>	<u>10-1</u>
10.1 OPIS LOKACIJE	10-1
10.2 OPIS PROJEKTA	10-2
10.3 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	10-4
10.4 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE	10-4
10.5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	10-5
10.6 PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA	10-5
10.7 MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	10-6
10.8 MONITORING	10-6
<u>11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI</u>	<u>11-1</u>

1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1.1 PUN NAZIV PRAVNOG LICA

**DOO ZA PROIZVODNJU, USLUGE I PROMET
„UNIMER” KRUŠEVAC - OGRANAK UNIMER
NEMETALI MIROVO-BOLJEVAC**

1.2 SEDIŠTE, ODNOSNO ADRESA

Stara Termoelektrana bb, Mirovo, 19370 Boljevac

1.3 TELEFONSKI BROJ (KONTAKT TELEFON), e-mail ADRESA

Telefon:	+381(037)429-810
Faks:	+381(037)429-810
e-mail:	<u>unimer@tehnicom.net</u>

1.4 OSTALI VAŽNI PODACI

Matični broj:	07403712
PIB:	100472085
Pretežna delatnost:	Eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena, krečnjaka, gipsa, krede
Šifra delatnosti:	0811
Zakonski zastupnici:	Milan Gašić

2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 MAKRO LOKACIJA

Opština Rekovac se nalazi u središnjem delu Srbije i jugoističnom delu Šumadije, između Gledičkih planina na zapadu i Juhora na istoku. Opština Rekovac se prostire na površini od 366 km², što čini 13,95% teritorije Pomoravskog okruga ili 0,41% ukupne teritorije Republike Srbije. Ima 32 naseljena mesta u kojima živi 13.551 stanovnik. Prema popisu iz 2002. godine, ukupan broj stanovnika Pomoravskog okruga je 227.435. Opštini Rekovac, od ovog broja pripada 5,95%, a broj stanovnika ove opštine, u odnosu na republički nivo, veoma je mali i iznosi svega 0,18%. Prosečna gustina naseljenosti u opštini je 37 st/km². Na osnovu podataka o broju stanovnika u periodu 1971 - 2002. godina, uočljiv je pad broja stanovnika. Glavni uzroci smanjenja broja stanovnika su migracija stanovništva ka većim gradskim centrima i odlazak na privremeni rad u zemlje zapadne Evrope. Na teritoriji opštine Rekovac došlo je do naglog „starenja opštine“. 1971. godine najzastupljenije je bilo stanovništvo od 40 - 44 godine starosti, dok je 2002. godine najbrojnije bilo stanovništvo starije od 75 godina.

Varoš Rekovac nalazi se 30 km jugozapadno od Jagodine, na rečici Dulenki, u brdovitom kraju poznatom po svom istorijskom imenu Levač. Sa zapada se uzdižu visoki obronci Gledičkih planina, a sa jugoistoka pribrežje planine Juhor. Ceo Levač prošaran je malim, ali vodonosnim rekama.

2.2 KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE PREDVIĐA IZVOĐENJE PROJEKTA SA UCRTANIM RASPOREDOM SVIH OBJEKATA

Ležišta dijabaza „Grad” nalazi se u dolini Kaleničke reke u ataru sela Prevešt, opština Rekovac.

Eksploataciono polje predstavljeno je poligonom ograničenim sa 17 tačaka čije su koordinate prikazane u tabeli 2-1.

Površina eksploatacionog polja iznosi 29.840 m².

Eksploataciono polje se nalazi na katastarskim parcelama 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2022/1, 2022/2, 2022/3, 2023/1, 2023/2 i 2030/2 sve K.O. Prevešt, opština Rekovac (tabela 2-2).

Na slici 2-2. prikazan je položaj eksploatacionog polja u donosu na katastarske parcele koje su delimično ili u potpunosti zahvaćene eksploatacionim poljem.

Usled nerešenih imovinskih odnosa nad zemljištem eksploataciono polje „Grad” ne zahvata ukupne bilansne rezerve dijabaza ležišta „Grad”.

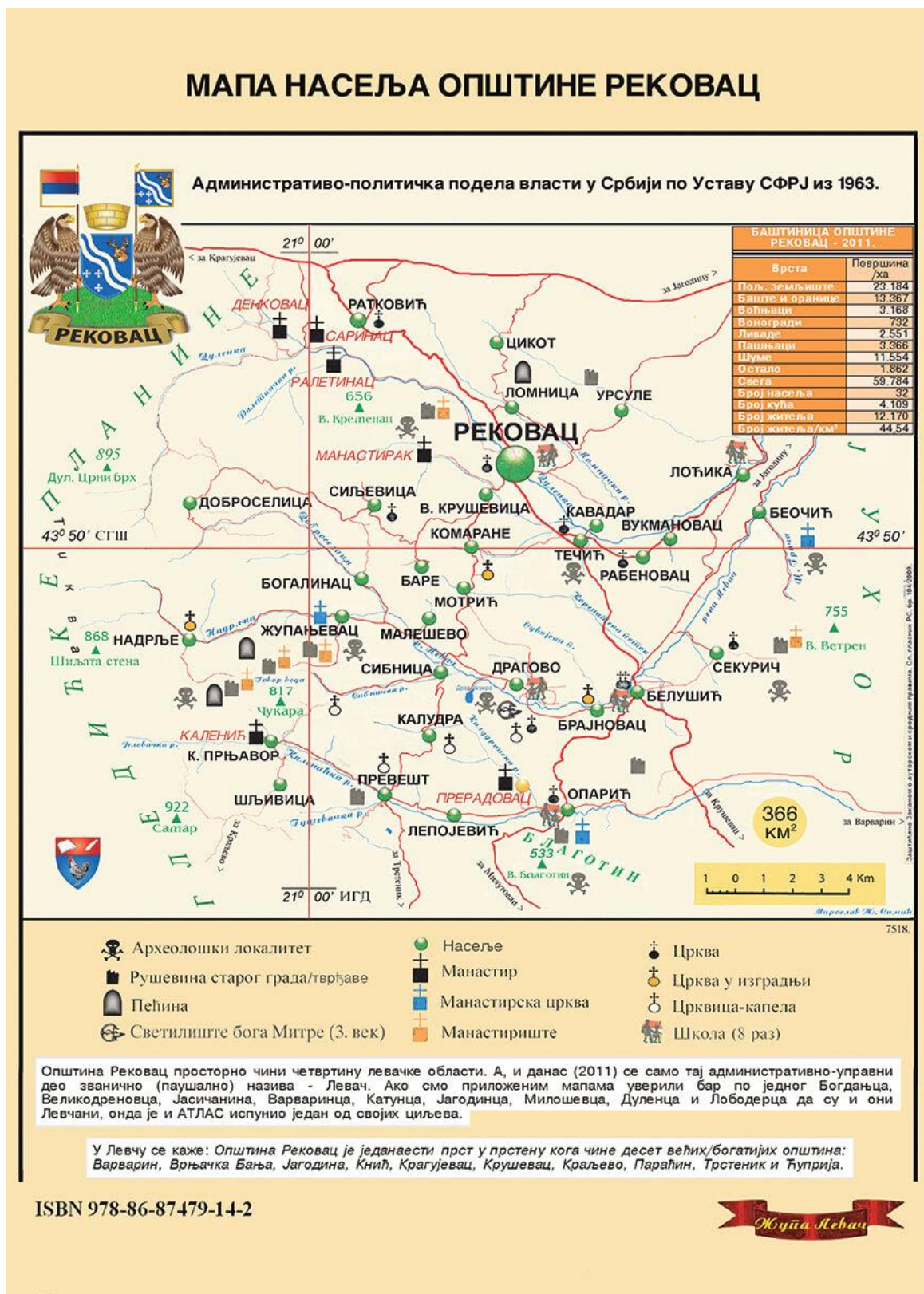
Слика 2-1. Мапа насеља општине рековач <http://media.torekovac.com/2016/04/rekovac-1-1.jpg>

Tabela 2-1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Grad”

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7502816	4846006
2	7502928	4845990
3	7502970	4845961
4	7502909	4845906
5	7502858	4845820
6	7502847	4845808
7	7502804	4845810
8	7502788	4845825
9	7502785	4845830
10	7502773	4845845
11	7502762	4845849
12	7502744	4845849
13	7502721	4845845
14	7502692	4845911
15	7502722	4845924
16	7502746	4845949
17	7502809	4845958

Tabela 2-2. Pregled katastarskih parcela eksploatacionog polja „Grad”

<i>Broj lista nepokret.</i>	<i>Broj parcele</i>	<i>Površina m²</i>	<i>Način korišćenja zemljišta</i>	<i>Vrsta zemljišta</i>	<i>Vlasništvo</i>
879	2007	17818	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
879	2008	3708	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
879	2009/1	1358	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
882	2009/2	1127	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
879	2022/1	3357	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
882	2022/2	1519	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
882	2022/3	1718	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
879	2023/1	604	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
882	2023/2	834	Šuma 6. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
879	2030/2	3506	Šuma 4. klasa	Šumsko zemljište	UNIMER DOO Kruševac
Ukupno:					

2.2.1 USKLAĐENOST LOKACIJE SA PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Prostornim planom Republike Srbije strateški je postavljen zahtev za obavezanim usklađivanjem korišćenja prostora sa kapacitetom i ograničenjima prirodnih i stvorenih vrednosti sa potrebama socioekonomskog razvoja, što predstavlja osnovni koncept održivog razvoja.

Strateški ciljevi zaštite životne sredine dati odredbama Prostornog planiranja Republike Srbije predstavljaju faktore očuvanja ekološkog integriteta prostora tj. racionalnog korišćenja prirodnih resursa i zaštite prirodnih vrednosti životne sredine.

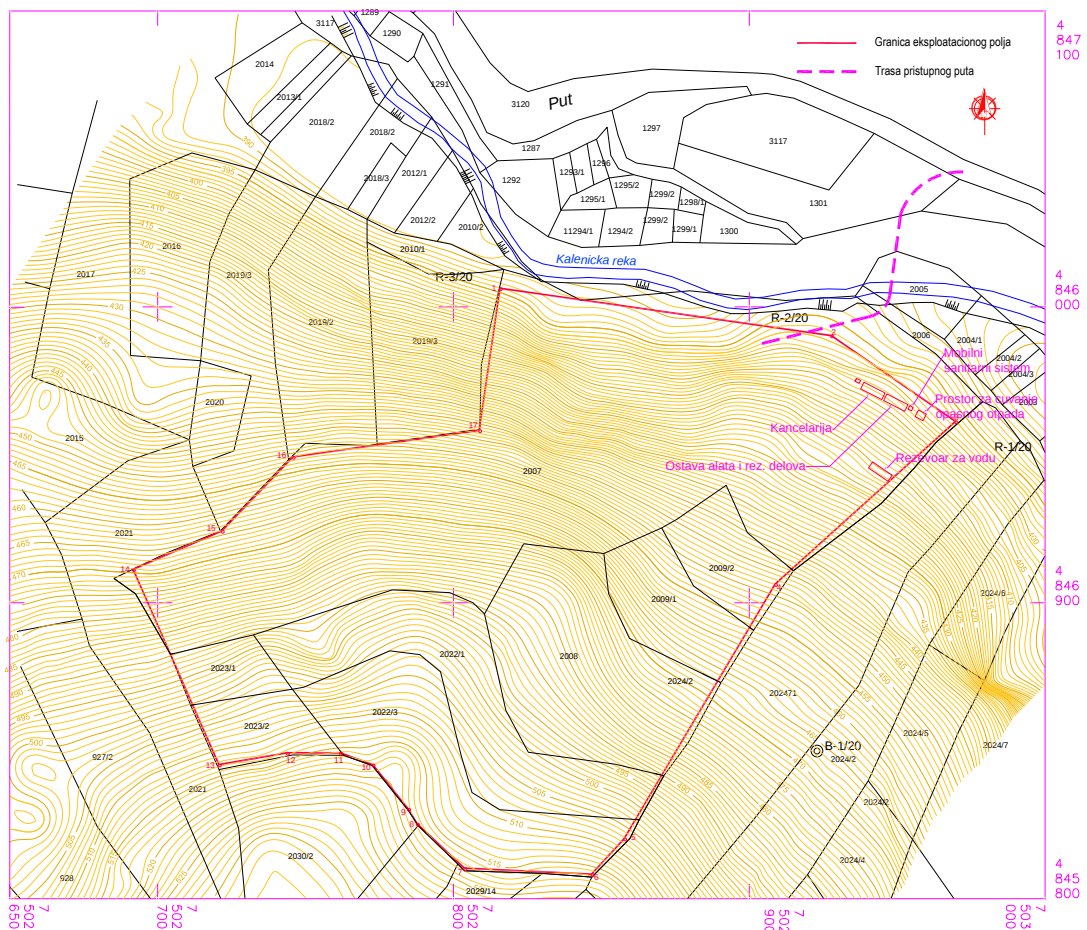
Informacijom o lokaciji, broj 350-2/2022-02 od 22.02.2022. godine, u kojoj se navodi da katastarske parcele 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2022/1, 2022/2, 2022/3, 2023/1, 2023/2 i 2030/2 nisu obuhvaćene Planom detaljne regulacije kompleksa eksploatacije ležišta dijabaza „Drača” kd

Prevešta. Informacijom o lokaciji se dalje određuje da je pre eksploatacije dijabaza kao zehničko građevinskog kamena potrebno uraditi Plan detaljne regulacije i obuviti navedene katastarske parcele.

Na inicijativu Nosioca projekta, Skupština opštine Rekovac je na 23. sednici održanoj dana 14.09.2022. godine, donela ODLUKU O IZRADI PLANA DETALJNE REGULACIJE ZA EKSPLOATACIJU DIJABAZA U POVRŠINSKOM KOPU „GRAD” U KO PREVEŠT U OPŠTINI REKOVAC („Službeni glasnik Opštine Rekovac”, broj 14/22).

Granica Plana detaljne regulacije obuhvata cele k.p. br. 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2022/1, 2022/2, 2022/3, 2023/1, 2023/2 i 2030/2, i delove ili cele katastarske parcele (k.p.br. 1301 i 2005) kako bi se definisao prelaz preko Kaleničke reke (deo kp. br. 3117) i pristup na državni put II reda 382 (kp. br. 3120).

Katastarske parcele u okviru predmetnog eksploatacionog polja nalaze se južno od Rekovca i zapadno od naselja Prevešt, sa desne strane Kaleničke reke. Zauzimaju kote između 395 i 515 severne strane brda Grad.



Slika 2-2. Položaj eksploatacionog polja u donosu na katastarske parcele

2.3 PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U m² ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINE KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KADA PROJEKAT BUDE IZVEDEN

Prostor obuhvaćen eksploatacionim poljem obuhvata površinu od 29840 m² šumskog zemljišta.

Na slici 2-2. Prikazan je položaj eksploatacionog polja u odnosu na katastarske parcele.

Na grafičkom prilogu broj 4. prikazane su granice eksploatacionog polja, površinskog kopa (u završnoj fazi), kao i granice overenih bilansnih rezervi dijabaza, u razmeri 1:2000.

Na grafičkom prilogu broj 9. prikazan je završni izgled površinskog kopa na kraju veka eksploatacije, u razmeri 1:2000.

Na grafičkom prilogu broj 11. dat je situacioni plan površinskog kopa sa objektima rekultivacije, u razmeri 1:2000.

Istraženi deo ležišta „Grad” ima površinu od 3,5785 ha, ali usled nerešenih imovinskih odnosa površinskim kopom zahvaćeno je 2,3265 ha ili 65 %.

Da bi se u okviru eksploatacionog polja površine 2,984 ha zahvatile maksimalne bilansne rezerve projektovan je površinski kop čija površina iznosi 2,75 ha.

2.4 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

2.4.1 PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Pedološki pokrivač je raznovrstan. Povoljan režim vlažnosti zemljišta i vazduha, raznolikost procesa raspadanja i razlaganja geološke podloge uz režim promena temperature omogućavaju postepeno razlaganje stena i minerala i formiranje aluvijalnih zemljišta, gajnjača, izluženih černozema i smonica.

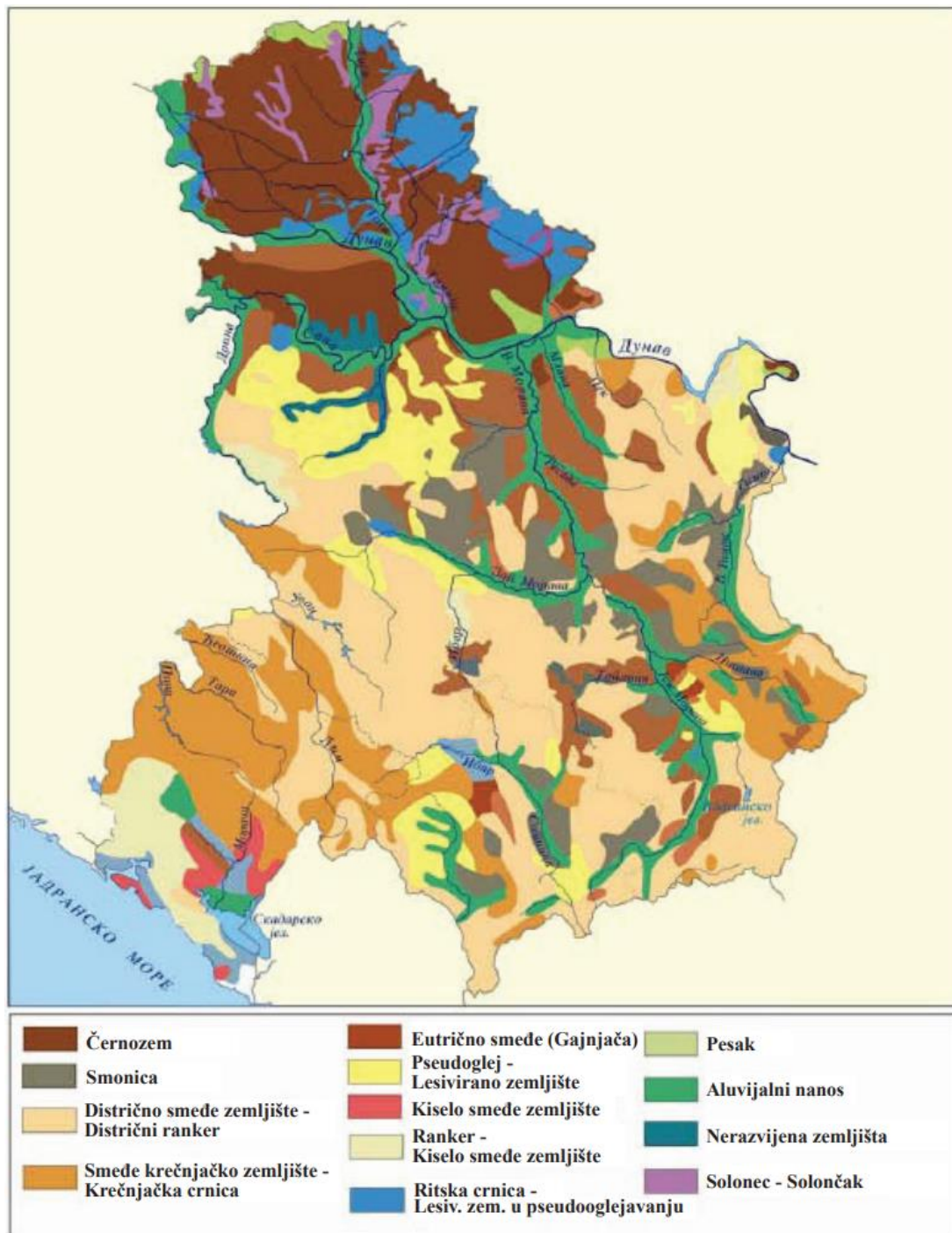
Najniži i najplodniji delovi aluvijalnih ravni reka predstavljeni su aluvijalnodeluvijalnim akumulacijama. Pored reka potoka i u uvalama, stvaraju se zabarena zemljišta različitih tipova. Ova zemljišta su različite dubine, bogata su mineralnim materijama, dobro su propustljiva za vodu i vazduh, imaju povoljan toplotni režim sa izraženom vlažnošću i u celini se odlikuju plodnošću.

Smonice se prostiru od samih aluvijalnih ravni do blagih padina na 300 mm. One su vrlo produktivno zemljište, nastalo na rastresitim neogenim sedimentima. Gajnjače zauzimaju niže i srednje visoke-bržuljkate terene i odlikuju se slabom kiselošću, znatnom tvrdoćom i pukotinama koje se javljaju u sušnim periodima.

U strukturi zemljišne površine Opštine oko 60% čini obradivo zemljište (22.927 ha) od čega 14.120 ha čine oranice. Od poljoprivrednih površina najveći deo se koristi za proizvodnju žita, strateški najznačajnijih kultura, gajenje krmnog bilja i voća. Primarna poljoprivredna proizvodnja se odvija najvećim delom u individualnom sektoru (99,5%).

U strukturi voćarske proizvodnje, najznačajnije mesto po tradiciji pripada proizvodnji šljiva (oko 2.500 ha).

Vinogradarska proizvodnja proizvodnja se odvija na oko 700 ha.



Slika 2-3. Pedološka karta Republike Srbije i Crne Gore

2.4.2 GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

U geomorfološkom smislu teren opštine Rekovac određuje naizmenično smenjivanje brdsko-planinskih i ravničarskih terena. Opština ima izgled levka, po čemu je ovaj kraj dobio ime Levač.

Sa zapada se uzdižu visoki obronci Gledičkih planina, a sa jugoistoka pribrežje planine Juhor.

U pogledu reljefa na području Opštine izdvajaju se dve prirodne celine: ravničarski deo, koji se prostire na površini od oko 3.700 ha i brdsko-planinski deo, površine oko 32.000 ha. Takođe se ističu sledeći tektonski oblici: Juhor (stara gromadna planina), Gledičke planine (mlade venačne planine) i Levačka kotlina spuštена između pomenutih planina. Od fluvijalnih oblika reljefa veći značaj imaju doline Kaleničke, Županjevačke i Dulenske reke, a manji značaj doline Lomničke, Dobroseličke i Kruševičke reke.

Gledičke planine, na čijim obroncima se Levač prostire, pružaju se u pravcu Trstenika na jugu i Kragujevca na severu dužinom od 35-40 km, zatim Rekovca na istoku i Gruže na zapadu. Prosečna širina Gledičkih planina iznosi oko 20 km, pa ove planine zauzimaju površinu od oko 800 km². Osim toga što ove planine zauzimaju veliko prostranstvo, one su pored Rudnika i najviše u Šumadiji. Najviši vrh je Samar (922 m). Deo Gledičkih planina koji zauzima prostor opštine Rekovac najviše karakterišu brojne živopisne klisure, koje čine Kalenička i Županjevačka reka, kao i reka Dulenka.

U Levaču, posebno na Gledičkim planinama, su zastupljeni svi vidovi erozije zemljišta sa vododerinama i jarugama, a takođe je izražena i pojava klizišta sa urvinama.

2.4.3 GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

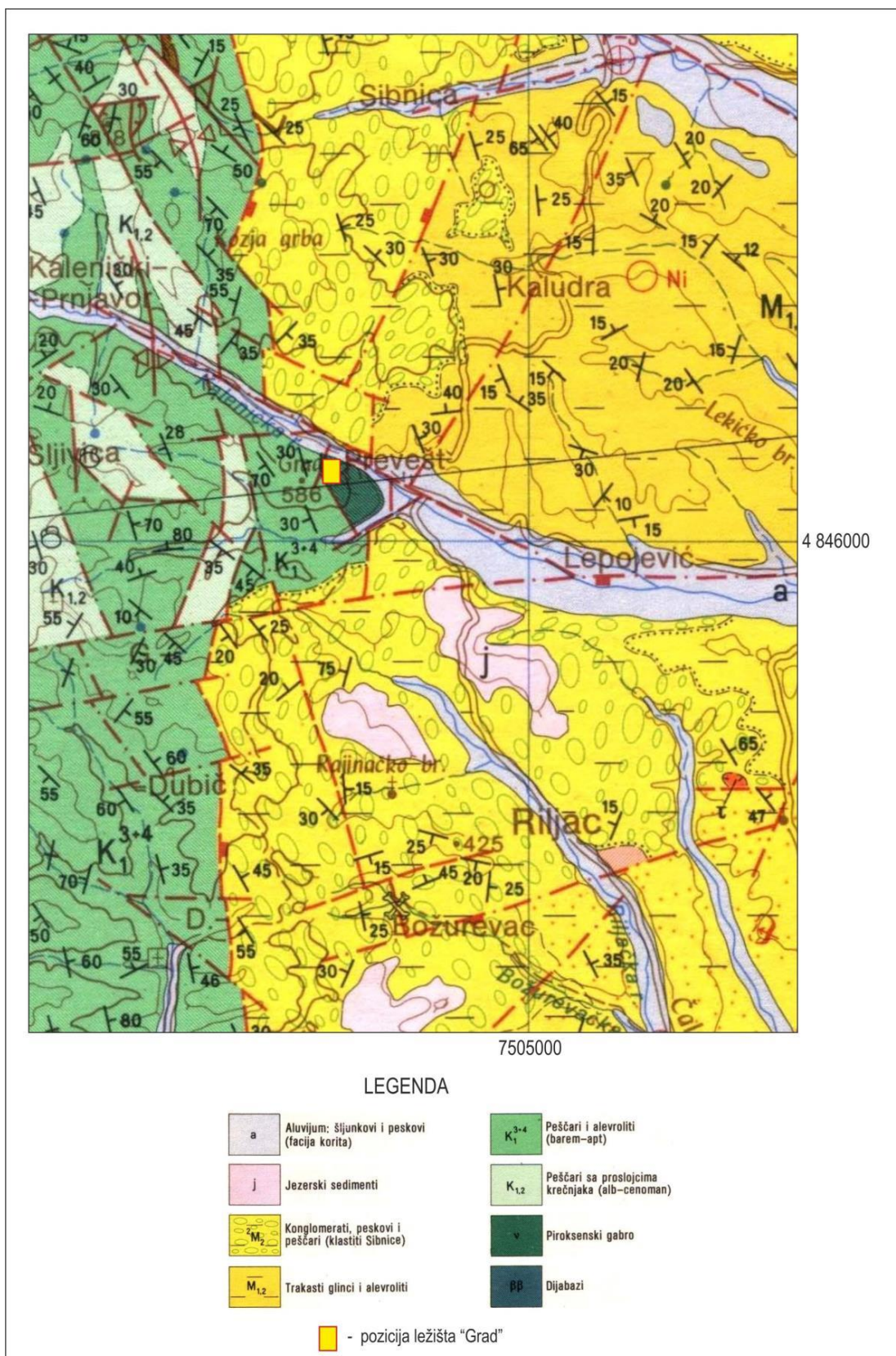
2.4.3.1 Geološka građa šireg područja

Šire područje oko ležišta „Grad” na kome su izvođenja geološka istraživanja pripada delu Vardarske zone (Prilog 3, Slika 2-4). Verovatno najstarije stene na širem području su serpentinisani hareburgiti koji se nalaze u magmatskom kompleksu zapadno od Rekovca. Odnos serpentina prema okolnim stenama još uvek je nedovoljno proučen.

Posle serpentinitičkih stena na geološkom stubu područja Kremenca i Siljevice slede tvorevine srednje jure i dijabaz-rožnačke formacije. Srednjojurske tvorevine sastoje se od albit-epidot-hloritskih škriljaca, metamorfisanih peščara i kalkšista, a starost im je određena na osnovu polena i spora.

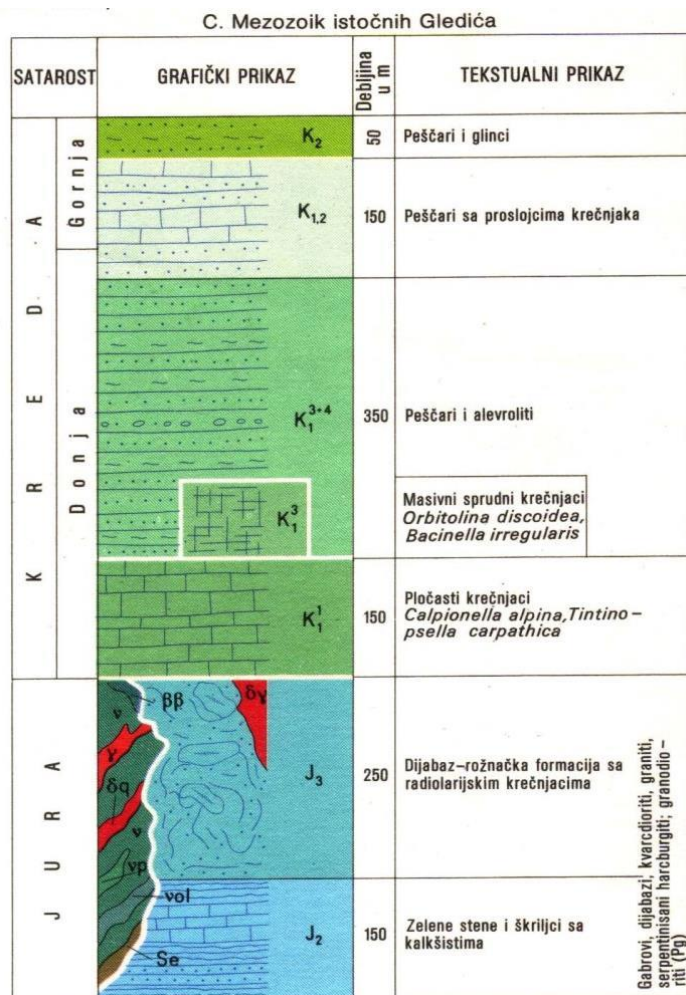
Dijabaz-rožnačka formacija se sastoji pretežno od dijabaza i spilita, zatim gvoždevitih rožnaca, glinaca, peščara i kvarcita a retko i kataklaziranih krečnjaka. Gornjojurska starost dijabaz-rožnačke formacije na ovom području pretpostavljena je na osnovu moguće konkordancije sa srednjojurskom serijom i odnosa prema titon berijaskim krečnjacima Županjevca, koji su sigurno mlađi.

Na prostoru zapadno od Rekovca, između dijabaz-rožnačke formacije i krednih sedimenata nalaze se gabro-diorit-granitske asocijacije. Njihov postanak mogao bi se vezati za kraj stvaranja dijabaz-rožnačke formacije, neposredno pre taloženja krednih sedimenata. Severoistočno od Čuprije, na području Senja, razvijeni su gornjojurski „ravanički” krečnjaci i dolomiti. Njihov postanak vezan je za geosinklinalni razvoj u prostoru Karpato-Balkanida istočne Srbije.



Slika 2-4. Pregledna geološka karta šireg područja ležišta „Grad”

Sedimentni članovi krede imaju znatno rasprostranjenje u zapadnim delovima oblasti, a pripadaju mezozojskom kompleksu Gledičkih planina (Slika 2-5). Za razliku od ranijih shvatanja mnogih autora o pretežno flišnom karakteru krednih sedimenata ovog dela Srbije, autori tumača za list Paraćin smatraju da ove tvorevine pripadaju normalnom morskom razviću - pelaškim, neritskim i sprudnim facijama. Izdvojeni su slojevi berijasa, barema, barem-apta i alb-cenomana



Slika 2-5. Geološki stub sa razvojem mezozoika istočnih Gledića

Manja pojava gornjokrednih sedimenata kod Siljevice, iako nedovoljno precizirane starosti ima poseban značaj za dalje izdvajanje mlađih odeljaka krede u ovoj oblasti. Metamorfizam ovih sedimenata bi se mogao pripisati granodioritu, verovatno paleogene starosti.

Miocenske naslage u ovoj oblasti imaju znatno rasprostranjenje, a na nekim mestima i veći privredni značaj. Prema osnovnim sedimentacionim i facijalnim osobinama izdvojeni su članovi slatkovodnog i morskog razvića.

Donjomiocenske starosti je jezerska ugljonosna serija Čićevca a u levačkom basenu najstarija je serija Dragova. Diskordantno na ovim članovima leže srednjo miocenske klastične serije Senja i Sibnice, zatim sedimenti jezerskih facija i klastični sedimenti Belice.

Plitkovodni sedimenti Paratetisa razvijeni su u basenu Velike i Zapadne Morave a morski torton konstatovan samo bušenjem, u okolini Čuprije i Paraćina, najveći značaj ovde imaju brakični sedimenti donjeg sarmata.

Kvartarne tvorevine predstavljene su limničkim, eolskim, fluvijalnim i padinskim genetskim tipovima, pleistocenske i holocenske starosti.

Na širem području ležišta „Grad” izdvojene su regionalne prebasenske, basenske i postbasenske strukture. Prebasenske strukture obuhvataju delove Srpskomakedonske mase, Karpato-Balkanida i Dinarida, koji su ovakav položaj zauzeli posle mezo i neoalpskog sučeljavanja severne i južne grane Alpida, odnosno dodeponovanja miocenskih naslaga i začetka stvaranja basenskih struktura. U Srpsko-makedonskoj masi izdvojena je tektonska jedinica Juhora, Crnog vrha, Kremenca i Mojsinjsko-poslonske planine, kao i jedinica Paraćinske glavice; u Dinaridima izdvojene su levačka i gledička tektonska jedinica a u Karpato-balkanidima Ravanička tektonska jedinica.

Preko ubrane osnove leže basenske strukture, koje obuhvataju miocen Pomoravlja, levačko-belički basen i trsteničko-kruševački basen, u kojima se nalazi nekoliko horstova i rovova. Postbasenske strukture obuhvataju kvartarne naslage različite geneze (Prilog 3).

Piroksenski gabrovi (v)

Piroksenski gabrovi su najčešći varijeteti gabrovskih stena. Obično su to srednjozrne stene, a u retkim krupnozrnim varijetetima (eufotit gabrovima) pojedini kristali dostižu veličinu od 1,5 x 1 cm. Ove stene se sastoje od monokliničnog, delimično uralitisanog piroksena, mestimično prenitisanog ili sosiritisanog plagioklasa, ređe sfena sa leukoksenom. Zone drobljenja u ovim stenama ispunjene su epidot-cojsitskim mineralima, karbonatom, prenitom i drobinom bitnih minerala. Gabrovi su hipidiomorfno zrnaste, često kataklazirane strukture.

Dijabazi (ββ)

Dijabazi predstavljaju obodnu faciju ili se nalaze kao žice u gabrovima i kristalastim škriljcima. Strukture su pojkioloofitske ka gabrovskoj, ofitske i porfirske. Sastoje se od plagioklasa, monokliničnog i delom uralitisanog piroksena, retkog ilmenita i sfena sa leukoksenom.

Barem Apt (K_1^{3+4})

Barem-aptski sedimenti u krednim naslagama imaju široko rasprostranjenje. Direktna podina imnije otkrivena. U barem-aptskoj jedinici smenjuju se raznozrni areniti, alevroliti i glinci, mestimično sa slojevima sitnozrnih konglomerata. Najstariji su laminirani alevroliti sa tankim slojevima arenita (Bogaljinačka kosa, Dubička reka). Preko njih leže debeli slojevi arenita uz podređeno učešće alevrolita. Zatim sledi paket alevrolita sa jasno izdvojenim trakama arenita. U poslednjem paketu se nalaze areniti sa gradacijom i dobro izraženom kosom laminacijom, konvolucijom i talasanjima, a česte su i pojave podvodnog kliženja (između Kaleničke i Sibničke reke, u Dubičkoj reci i kod Županjevca). Najmlađi paket čine pretežno areniti i mikrokonglomerati.

Areniti su najčešće stene, različitog granulometrijskog sastava, nezaobljenih i relativno dobro sortiranih sastojaka. Najčešći minerali su kvarc, zatim feldspati i liskuni, a od teških minerala ciikon, turmalin i rutil, ređe granat, hromit, epidot i drugi. Ove stene sadrže i odlomke kiselih magmatskih stena, kvarcita i liskunskih škriljaca. Areniti ovog područja pripadaju grauakama i subgrauakama.

Alevroliti se sastoje od agregata kvarca i sericita, pored hlorita i gvožddevite materije. Vezivo je glinovito. Mikrokonglomerati sadrže fragmente kvarcita, liskunskih škriljaca i kiselih magmatita, a ređe serpentinita, dijabaza i spilita.

U ovim krednim sedimentima su veoma retko zapaženi fosilni ostaci radiolarija i spikule spongija. Zbog toga je starost ovih sedimenata određena na osnovu korelacije sa naslagama istog tipa razvića u Gledičkim planinama i Šumadiji.

Zbog intenzivne tektonike teško se može sa većom sigurnosti govoriti o debljini ovih sedimenata. Pretpostavljena debljina iznosi oko 300-400 m

Alb-Cenoman (K1,2)

Sedimenti alb-cenomanske jedinice izdvojeni su na nekoliko mesta, u ataru Dubiča, Šljivice i Prnjavora kao i kod Županjevca. U tektonski poremećenom krednom terenu alb- cenomanski sedimenti sačuvani su duž raseda ili u jezgrima stisnutih sinklinala.

Za razliku od barem-aptskih sedimenata, u ovoj jedinici se sa peščarima i alevrolitima smenjuju i slojevi karbonatnih stena. Turbiditi su dosta retki i njihova osnovna karakteristika je da imaju jako razvijene intervale laminacije, naročito laminacije tečenja i gornje intervale horizontalne laminacije. Sedimentne tekture na donjim površinama slojeva su veoma retke.

Areniti (grauvake) i alevroliti su najčešći litološki članovi. Ove stene su različitog granulometrijskog sastava, uglastih do poluzaobljenih zrna, srednje sortiranosti sastojaka. Najviše sadrže kvarca, zatim plagioklasa i liskuna, pored fragmenata kvarcita, liskunskih i sericitskih škriljaca i sedimentnih stena. Vezivo je kalcitsko.

Kalkareniti su izgrađeni od dobro zaobljenih fragmenata mikrita i alevrolita i zrna kvarca, vezivo je kalcitsko. Mestimično sadrže pretaloženu mikrofaunu. Ređe su pojave biomikrita, peskovitih i laporovitih mikrita i mikrokonglomerata.

Starost ovih sedimenata određena je upoređenjem sa sličnim naslagama susednih oblasti. Pored radiolarija, mestimično su zapaženi nedovoljno očuvani ostaci mikrofosila.

Donji-Srednji miocen (M1,2)

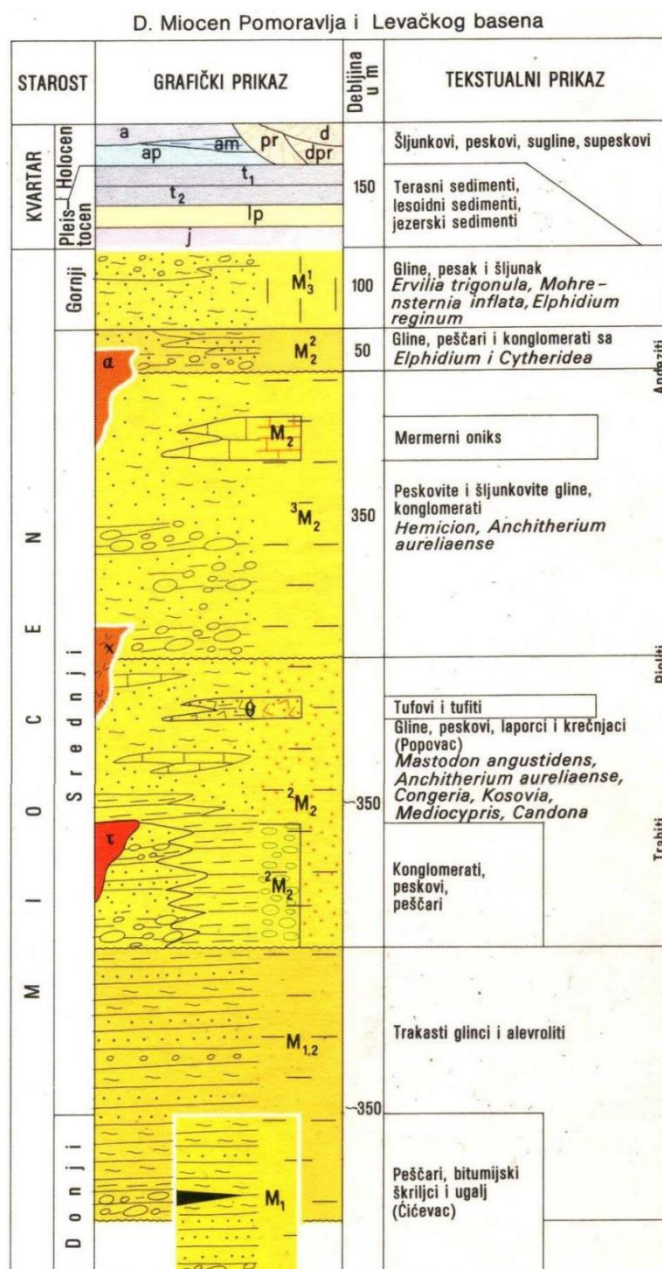
Između istočnih ogranaka Gledićkih planina i kristalina Juhora, od Rekovca na severu, do Blagotina i Kaleničke reke na jugu, nalaze se najstariji miocenski sedimenti levačkog basena („serija Dragova”). Najbolje su otkriveni u ataru sela Dragova, Sibnice i Kaludre. Direktna podina im nije otkrivena.

Ovi slatkovodni miocenski sedimenti su monotonog sastava. Najveći udeo imaju sivi i beličasti, laminirani i tabličasti glinci, mestimično u smeni sa glinovitim i laporovitim alevrolitima. U nižim delovima stuba, oko Sibnice, zapažene su i manje pojave sitnozrnih i srednjozrnih konglomerata i šljunkova, peščara i peskovitih glina.

Glinci se sastoje od finodisperznih i grubodisperznih, a ređe alevritskih i peskovitih glina, sa visokim sadržajem glinovite komponente. Karbonatne materije je malo, do 20%. Gline su hidroloskuskog tipa, sa pH oko 9 a Eh do 200. Teška frakcija se gotovo isključivo sastoji od metalinih minerala - niklonosnog pirita i pirofina, a retki su epidot, cirkon, granat i drugi.

Ovi sedimenti su nataloženi u izolovanom i relativno dubokom jezerskom basenu sa mirnim prinosom materijala, u alkalnoj i redukcionalnoj sredini. Verovatno su poreklom od stena mezozojskog sedimentnog i magmatskog kompleksa. Geneza i ekonomski značaj ovih interesantnih sedimenata su veoma interaesentni. U Srbiji za sada nisu poznati miocenski sedimenti sličnog razvika.

U pogledu fosilnog materijala u ovim sedimentima zapaženi su veoma retki ostaci ostrakoda i flore. Kako se u njihovoj povlati nalaze srednjomiocenski jezerski sedimenti, starost naslaga određena je na osnovu superpozicije. Verovatna debljina ovih sedimenata je oko 350 m.



Slika 2-6. Geološki stub sa razvojem miocena Pomoravlja i Levačkog basena

Srednji miocen (M_2)

Klastiti Sibnice (2M_2)

Srednji miocen levačkog basena i trsteničkog Pomoravlja započinje klastičnim sedimentima Sibnice. Veliki izdanci ovih sedimenata vide se po stranama Sibničke reke, kod Županjevca, u okolini Božurevca i Riljca. Prema mezozojskim naslagama su u tektonskom odnosu, a na starijim miocenskim sedimentima Dragova leže diskordantno. U sastav ovih klastičnih sedimenata ulaze heterogeni konglomerati i šljunkovi. Podređeni značaj imaju peskovi, peščari, peskovite i šljunkovite gline a retko i male pojave uglja. Šljunkovi i konglomerati se sastoje od valutaka jurskih krečnjaka, krednih sedimenata, gabroidnih i eruptivnih stena. Veličina sastojaka dostiže 30 cm, ali se brzo smanjuje sa udaljavanjem od oboda basena.

Ovi sedimenti bili su brzo nagomilani proluvijalnim tokovima u priobalskom delu jezerskog basena, te bi ih uvrstili u faciju predgornih konusa. Njihovo stvaranje bi se moglo vezati za mlađe tektonske pokrete po istočnom obodu gledičkog mezozoika.

U vezi sa klastitima Sibnice neki problemi nisu do kraja proučeni. Zbog položaja u basenu smatralo se da leže ispod sedimenata Dragova. Međutim, ove tvorevine leže ispod srednjomiocenskih sedimenata jezerskih facija, a moguće je da se sa njima i bočno smenjuju. Jedan deo klastičnih sedimenata u ovom području mogao bi pripasti i mlađoj - beličkoj seriji (Siljevica).

Pored retkih slatkovodnih i kopnenih mekušaca (Planorbis, Pomatias, Limax), iz okoline Božurevca i Sibnice poznati su nalasci fosilnih sisara Mastodon angustidens, Anchitherium aurdianense, Heteroprox larteti i drugih. Debljina ovih sedimenata varira od 50 m do 150 m.

Jezerske facije (2M_2)

Sedimenti jezerskih facija u ovoj oblasti pripadaju srednjomiocenskim jezerskim naslagama šireg Pomoravlja i Šumadije. Jezerske facijesu složenog sastava. U nižim delovima nalaze se karbonatni sedimenti laporci, laporovite gline i krečnjaci. U višim delovima preovlađuju peskovi, uz manje glina, krečnjaka ili peščara. Mestimično su zapažene i male pojave intraserijskih šljunkova ili konglomerata (Glavica, Oparić, Velika Kruševica), zatim vulkanskih tufova i lignita.

Karbonatni sedimenti su otkriveni kod Ratkovića, Dubrave i Paljana, a kod Popovca se koriste kao sirovine za dobijanje cementa. Glavni član su laporci, sive do bele boje, dobro uslojeni, tankopločasti, a ređe bankoviti. Osnova im je od kriptokristalastog karbonata (kalcita i dolomita), manje učešće glina, hidroliskunskog i montmorionitskog tipa. Sadržaj karbonatne materije varira od 40 do 75%. U lakoj frakciji ima najviše glinovitih zrna, a retko kvarca i muskovita. Teška frakcija se sastoji od epidota, amfibola, granata i drugih minerala, uz dosta čest autigeni pirit i limonit. Gline se nalaze u raznim nivoima naslaga. Obično su laporovite, peskovite i alevritske, ređe ugljevit ili šljunkovite; montmorionitskog su tipa, sa pH 8-8,5 i Eh do 110.

Peskoviti sedimenti iz viših delova naslaga otkriveni su na više mesta. Žute su ili sive boje dosta, promenljivog granulometrijskog sastava. Zaobljenost i sortiranje sastojaka su uglavnom dobri. Laka frakcija se sastoji od alterisanih minerala, kvarca i muskovita, a teška od epidota, apatita, amfibola, cojsita i granata.

Peskoviti krečnjaci i karbonatni peščari, obično kao sočiva ili slojevi do jednog metra debljine, česti su pratioci peskovitih sedimenata.

Opisani sedimenti predstavljaju tipske jezerske facije. Karbonatni sedimenti nataloženi su u mirnim i dubljim delovima basena, čiji su sastojci dugo transportovani iz udaljenih oblasti mezozojskih stena. Sedimenti viših delova ukazuju na izvesno oplićavanje basena, kada su se stvarali pretežno klastični sedimenti, sa mineralnim sastojcima od metamorfnih stena.

Na osnovu ostataka fosilnih sisara (Mastodon angustidens), krokodila, riba i flore, odavno je određena „helvetska” starost cementnih laporaca Popovca. Sedimenti sadrže bogatu i specifičnu faunu mekušaca: Congeria, Prososthenia, Melanopsis, Orygoceras i Kosovia, kao i ostrakoda, koja u Srbiji još nije dovoljno proučena. Zbog izvesne sličnosti sa fosilnim ostacima brakičnih sedimenata, do sada se smatralo da je deo ove faune „panonske” starosti.

Prema svom položaju, ispod morsko-brakičnih sedimenata, u paraćinskom Pomoravlju i Temniću, kao i fosilne mikrofaune (Mediocypris, Cyprinotus, Candona), starost ovih slatkovodnih sedimenata određena je kao srednjomiocenska. Debljina sedimenata je 300-350 m, ali bi u nekim područjima mogla biti i veća.

Jezerski sedimenti (j)

Sedimenti jezerskog kvartara imaju znatno rasprostranjenje na miocenskoj podlozi istočno od Velike Morave i u basenu Belice. Manje pojave ovih sedimenata konstatovane su u levačkom basenu i zapadno od Poljne, a moguće je da ih ima i u Temniću, na visinama iznad 350 m. Na više mesta jezerski kvartar se teško razlikuje od raspadine miocenskih klastičnih stena. U Pomoravlju se jezerski sedimenti nalaze na relativnim visinama, između 60 m i 150 m iznad toka Velike Morave.

U jezerskim sedimentima najviše su zastupljeni heterogeni sitnozrni do krupnozrni šljunkovi. Sastojci su poreklom od kvarcnih stena, liskunskih škriljaca, permskih i drugih pešćara, raznih magmatskih i eruptivnih stena. Sa šljunkovima su često izmešani proslojci i sočiva peskova, ređe peskovitih i šljunkovitih glina. U jezerskim sedimentima kod Belušića peščana komponenta se sastoji pretežno od krupnijih frakcija poluzaobljenih i loše sortiranih zrna. Dominiraju alterisana zrna, kvarc, feldspati i muskovit, a u teškoj frakciji epidot i metalni minerali, zatim granat, amfiboli i drugi

U najvišim delovima jezerskog kvartara u Pomoravlju retko su otkriveni beličasti glinovito karbonatni sedimenti bigroidnog izgleda, koji su izmešani zajedno sa šljunkovima (oko Krežbinca i istočno od Drenovca).

Starost ovih jezerskih sedimenata određena je položajem u odnosu na ostale kvartarne članove, kao i korelacijom sa limničkim kvartarom Zapadne Morave i na listu Lapovo. Aluvijum, facija korita (a)

Aluvijum, facija korita (a)

Na osnovu bušenja je utvrđeno da se u Pomoravlju ukupna debljina holocenskih sedimenata (računajući i kulturni sloj) postepeno povećava od juga prema severu, od 4 m - 10 m na profilu Maškare-Pojate, do 11 m -15 m na profilu Svetozarevo-Čuprija. Ovi sedimenti po pravilu započinju heterogenim šljunkovima facije korita mestimično i do 10 m debljine (Mijatovac, Čuprija, Donje Vidovo), u kojima se nalazi glavni nivo pijaće vode na ovom području.

Po dolinama manjih rečnih tokova - Belice, Dulenske, Županjevačke, Kaleničke i Jovanovačke reke, zatim Ravanice, Crnice i drugih, kao aluvijum je označen mešoviti genetski tip, koji obuhvata sedimente korita i plavina, bujične konuse i druge

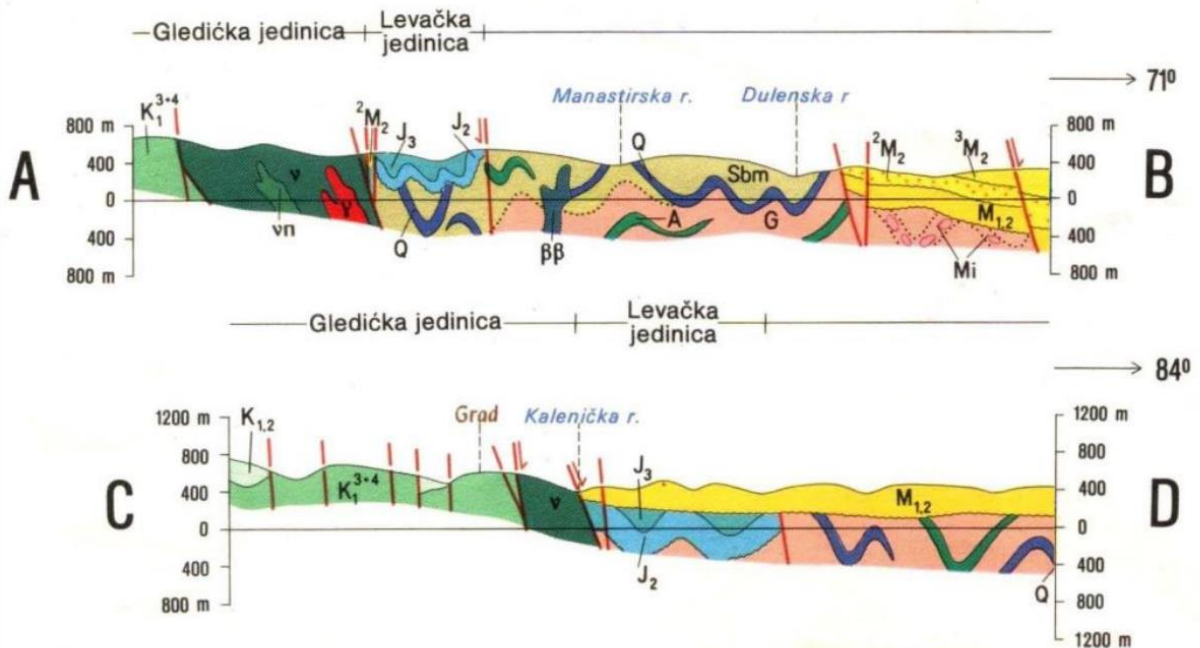
Tektonika

Šire područje oko istražnog prostora, naročito stene koje su predmet istraživanja ovim projektom, pripadaju delu Vardarske zone, odnosno Levačkoj i gledičkoj tektonskoj jedinici (prema autorima tumača za list Paraćin 1:100.000).

Levačka tektonska jedinica

Ovoj tektonskoj jedinici pripala bi srednjojurska serija i dijabaz-rožnačka formacija u prostoru zapadno od Rekovca. Položaj gornje krede Siljevice ovde nije dovoljno jasan, a i o sklopu čitave jedinice ima malo podataka. Jedinica se pruža od SSZ ka JJI, uzanom zonom širine do 1200 m, a ograničena je dvema longitudinalnim dislokacijama. Sa istočne strane, od tektonske jedinice Juhora i bloka Kremenca, odvojena je raletinačkim rasedom, a od gledičke tektonske jedinice, sa zapada, rasedom Dubrava-Siljevica.

Pružanje srednjojurskih kalkšista, kao i sedimentnih članova dijabaz-rožnačke formacije, saglasno je sa pružanjem jedinice, a moguće je da se ovde radi i o izvesnoj sinklinalnoj formi. Sa severne i južne strane ova jedinica zahvaćena je mladim rasedima te se njeni blokovi verovatno nalaze ispod miocenskih sedimenata levačko-beličkog basena.



Slika 2-7. Zapadni delovi geoloških profila A-B i C-D sa prikazom pozicija Gledićke i Levačke tektonske jedinice

Gledićka tektonska jedinica

U ovoj jedinici nalaze se magmatske stene gabro-diorit-granitske asocijacije zapadno od Rekovca i kredni sedimenti Gledićkih planina. Od levačke tektonske jedinice odvojena je rasedom Dubrava-Siljevica a od miocena levačkog basena i Poljne sibničko-dubičkim rasedom.

Sklop ove jedinice je veoma složen. Konstatovano je više nabora različitih dimenzija, sa osama pružanja S-J i SSZ-JJI na čijim su krilima ređe zapaženi i prevrnuti slojevi. Najmlađim radijalnim pokretima je čitavo područje izdvojeno u više blokova. Ova jedinica predstavlja mali periferni deo krednog kompleksa Gledićkih planina, prikazani strukturni podaci imaju orijentacioni karakter.

Od rupturnih oblika u ovoj jedinici važniji su sledeći: Rased Dubrava-Siljevica je subvertikalna longitudinalna granična površ, pružanja sever-jug, između magmatskih stena ove jedinice i levačke jedinice na istoku. On sa zapada zatvara rov Siljevice sa

srednjomiocenskim sedimentima. Poslednji pokreti na ovom rasedu bili su mlađi od miocena levačkog basena.

Sibničko-dubički rased, pružanja sever-jug, predstavlja tektonski kontakt između mezozoika Gledićkih planina i miocena levačkog basena. To je takođe longitudinalni, gravitacioni, verovatno. intermitentni rased regionalnog značaja, koji je učestvovao u stvaranju miocenskog basena između mezozojskog pojasa i kristalina Juhora a zatim i siljevičkog i sibničkog rova. Kasnije je razlomljen sa više manjih transverzalnih raseda. Može se pratiti na oko 20 km dužine.

Bogaljinački rased dijagonalno preseca gledićku tektonsku jedinicu, kao i rased Dubrava-Siljevica a zatim se nastavlja u levačkom basenu dolinom Županjevačke reke. U gledićkoj jedinici se ponaša kao subvertikalni do reversni rased, koji odvaja gabrovske stene od krednih sedimenata. U levačkom basenu predstavlja gravitacioni rased koji odvaja siljevački od sibničkog rova i horst

Dragova. Ova ruptura opisana je kao „pčelički rased” (M. Anđelković) i ima veći značaj na listu Kraljevo.

2.4.3.2 Geološka građa ležišta

Ležište dijabaza „Grad” najvećim delom je izgrađeno od masivnih dijabaza u kojima se podređeno pojavljuju i cementovane dijabazne breče. U okviru kontura ležišta samo u jednoj istražnoj bušotini se pojavljuje manji sil (žica) debljine 1,2 m tamno sitnozrnastih stena koje su petrološki određene kao spilit. U neposrednom obodu ležišta i mase dijabaza u kojoj se ono nalazi, prisutni su još manji izdanci stena koje su petrološki određene kao andeziti a nešto šire i kredni sedimenti – peščari i alevroliti (Prilozi 3 i 5).

Dijabazi

Ove stene grade samo ležište „Grad” i najveći deo šireg područja i neposrednog oboda ležišta. Masa dijabaza koja se nalazi na desnoj dolinskoj strani Kaleničke reke ima dimenzije oko 900x400 m i izdužena je paralelno toku Kaleničke reke. Južni kontakt ove mase sa okolnim stenama je tektonski dok je severni zaplavljen sedimentima uz tok Kaleničke reke. Verovatno se radi o tektonski uklopljenom bloku dijabaza u okolne stena kao što je inače najčešće slučaj sa dijabazima u okviru dijabaz-rožnačke formacije, odnosno ofiolitskog melanža. Severno od toka Kaleničke reke takodje su rasprostrnjeni dijabazi (koji nisu prikazani na osnovnoj geološkoj karti) u kojima se nalazi istraženo ležište „Drača”. Sudeći prema situaciji na terenu radi se o jednoj uzanoj zoni.

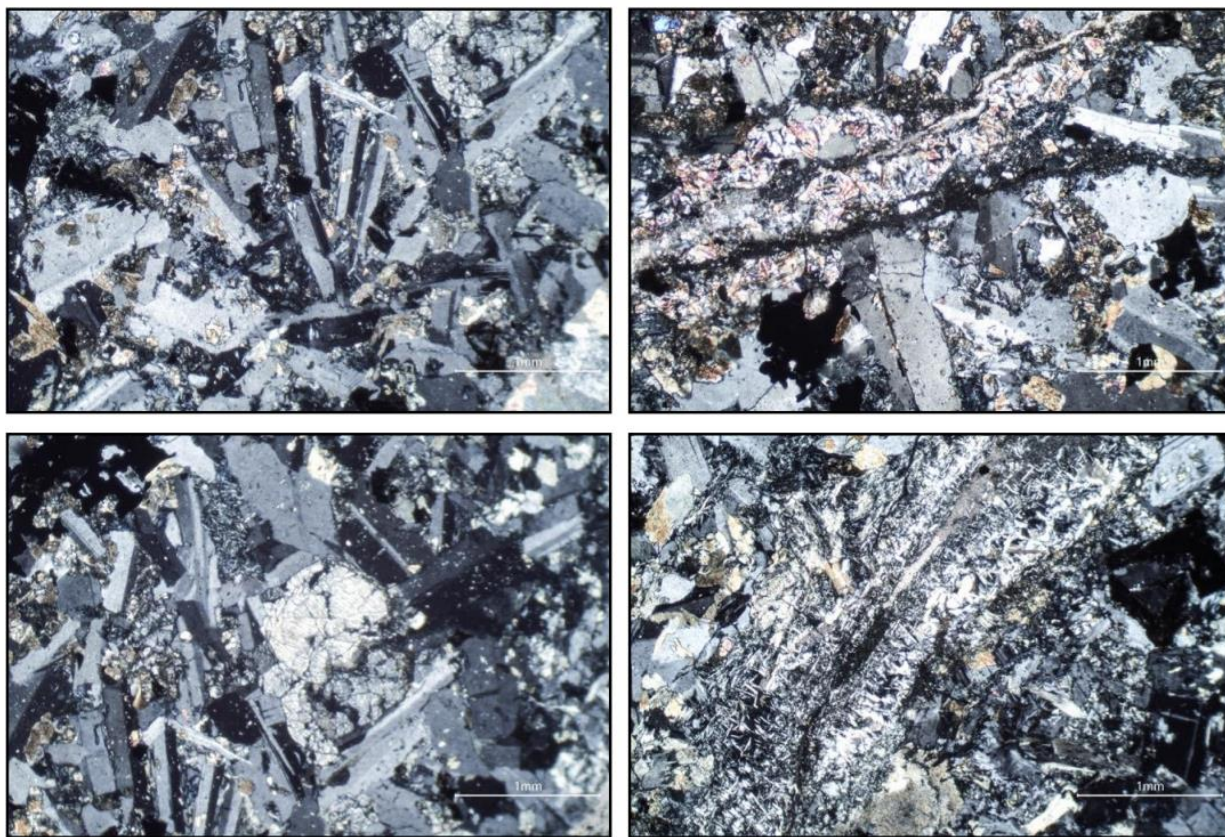


Slika 2-8. Izdanci dijabaza u dolini Kaleničke reke (foto R. Kondžulović, 2020)

Na području ležišta i neposrednoj okolini dijabazi se pojavljuju na izdancima metarskih dimenzija kao tamno sive stene sa zelenkastom nijansom (Slika 2-9). Pored izdanaka u najnižem delu ove mase, pored reke, nalaze se ostaci starog kamenoloma (pozajmišta) iz koga je nekada korišćen kamen. Površina ovog starog kamenoloma je prekrivena osulinskim materijalom i rastinjem.

Na nekim izdancima i u raskopima primetna je pseudstratifikacija dijabaza, odnosno pojavljivanje u „naslagama“ decimetarsko-metarske debljine. U useku puta pored reke često su i površinski oksidisali. Površinski je prisutno raspadanje ovih stena pri čemu se na strmim padinama formira drobina ovih stena.

Dijabazi su stene ofitske strukture, izgrađena od plagioklasa i monokliničnih piroksena (Slika 2-9). Od akcesornih minerala javlja se ilmenit koji je obično krupan (oko 1mm) i idiomorfan. Od sekundarnih minerala javljaju se hlorit, epidot, oksidi titana i gvožđa i minerali glina.



Slika 2-9. Mikroskopski snimci uzorka dijabaza

Gore levo ofitska struktura stene sa prtkama plagioklasa i međuprostorima zapunjenim piroksenom. Gore desno žica kalcita i epidota u masi stene. Dole levo krupno zmo piroksena u masi stene, dole desno nagomilanja sekundarnih minerala u žici i gnezdo hlorita u masi stene. Nikoli ukršteni. Uvećanje prikazano na mikro snimku.

Plagioklasi se javljaju u idiomorfnim do hipidiomorfnim zrnima, prtkama veličine od 0,5 do preko 2 mm, prosečno oko 1 mm, koje su izukrštane. Međuprostori su zapunjeni piroksenom koji je uglavnom sitnozrn. Česta su i prorastanja plagioklasa i piroksena koja ukazuju na međusobnu eutektičku kristalizaciju. Neka zrna plagioklasa su slabo sericitisana, sreće se i epidot koji je najverovatnije nastao na račun transformacije ovog minerala. Plagioklasi grade oko 50% mase stene

Pirokseni su sitniji i manje zastupljeni od plagioklasa. Veličine su do 1 mm, najviše ima sitnijih zrna koja zapunjavaju prostore između izukršatanih pritki plagioklasa. Prema optičkim svojstvima radi se o monokliničnim piroksenima.

Hlorit se pojavljuje kao transformacija piroksena. U masi stene, često u gnezdima hlorita, sreće se i sitnozrni epidot kao sekundarni mineral. Gradi gnezda veličine i preko 1 mm. U masi stene javljaju se i zemljasta nagomilanja, verovatno vrlo sitnozrnog, afanatičnog epidota sa mineralima glina koja su rezultat sekundarnih, alteracionih procesa.

Dijabazi se najčešće pojavljuju kao stena masivne teksture, manje ili više ispresecani pukotinama ili žilicama sekundarnog kalcita, epidota, ponekad i zeolita. U nekim delovima, podređeno, pojavljuju se i brečizirani, dobro cementovani dijabazi. Fragmentidijabaza u brečama su cm-dcm dimenzija (Slika 2-10).



Slika 2-10. Blok dijabaznih breča u dolini Kaleničke reke (foto R. Kondžulović, 2020.)

Spiliti

Pojavljivanje spilita nije utvrđeno kartiranjem na površini terena. Jedan tanji sil (žica) utvrđena je samo u dubljem delu profila bušotine B-3/20. Stena je sitnozrnasta, tamno sive boje (Slika 2-11). Petrografskim pregledom je utvrđeno da je sitnozrna do afanatična, izgrađena od pritki mikrolita plagioklasa, verovatno albita, veličine od 0,1 mm do 0,2 mm koje su izukrštane do orijentisane a prostori između njih zapunjeni zemljastim epidotom, hloritom i verovatno karbonatom. Stena je takodje ispresecana i žicama kalicita koje su ponekad praćene i zeolitima.



Slika 2-11. Uzorak spilita iz bušotine B-3/20

Andeziti

Andeziti se pojavljuju u vidu jednog a možda i nekoliko manjih proboja u zapadnom delu i van konture ležišta „Grad”. Manji izdanci ovih stena uočeni su u obali korita Kaleničke reke. Zbog velike pokrivenosti terena konture ovih proboja su aproksimirane na karti (Prilog 5). Prema podacima sa terena to su žična tela debljine do par metara i dužine verovatno do par desetina metara.

Stena je porfirske strukture izgrađena od fenokristala plagioklasa i alterisanog bojenog minerala koji leže u sitnozrnoj osnovnoj masi. Plagioklasi se javljaju i idiomorfnim do hipidiomorfnim zrnima veličine i do 2 mm, koji su delom do potpuno zamenjeni sitno ljuspičastim sericitom i kristalastim kalcitom pri čemu su sačuvane reliktnne forme ovog minerala.

Bojeni minerali su zamenjeni hloritom, ponekad i praškastim metalničnim mineralima. Znatno su manje zastupljeni od plagioklasa od koji su i sitniji, veličine do 0,5 mm. Osnovna masa stena je sitnozrna do afanatična. Prožeta je sitno ljuspičastim sericitom i kristalastim kalcitom. U njoj se sreću sitnozrna, praškasta nagomilanja metalčnih minerala koji mogu biti i krupni, veličine i do 0,5 mm.

U masi stene ima i gnezda do nepravilnih nagomilanja kristalstog kalcita sa rubom od metalčnih, praškastih minerala. Verovatno su hidrotermalnog porekla.

Peščari i alevrolit

Prema podacima Osnovne geološke karte list Paraćin, ove stene se nalaze oko mase dijabaza u kojoj se nalazi ležište „Grad”. Na području ležišta nisu zastupljeni ali se pojavljuju kao odlomci i manji izdanci oko 70-80 m od zapadne konture ležišta (Prilog 7). Pojavljuju se kao listaste, uskriljene stene različite granulometrije, najčešće su to alevroliti a podređeno krupnozrni peščari. Na izdancima u dolini Kaleničke reke (van kontura istražnog prostora) uočljiv je njihov vrlo strm do subvertikalni pad prema zapad- jugozapadu (Slika 2-12). Prema starosti ovo su kredni sedimenti (barem-apt).



Slika 2-12. Subvertikalni tankoslojeviti kredni sedimenti u dolini Kaleničke reke (foto R. Kondžulović, 2020.)

Na širem području isražnog prostora, u dolini Kaleničke reke, potoka Mali Guševac i Guševac u ovim stenama je uočljiva veoma intenzivna tektonika – pojave ubiranja, rasedanja i sl.

2.4.3.3 Opis ležišta

Istraženo ležište dijabaza kao tehničkog građevinskog kamena „Grad“ ima relativno jednostavnu geološku građu. Ležište je izgrađeno samo od dijabaza koji su i istraživana sirovina. Dijabazi ležišta „Grad“ su deo veće mase ovih stena koja se najverovatnije kao tektonski blok nalazi uklopljena u krednim sedimentima severno i južno od toka Kaleničke reke. U okviru kontura ležišta pojavljuje se samo jedan tanji sil ili žica spilita debljine svega 1,2 m u dubljim delovima bušotine B-3/20, u jugozapadnom delu ležišta.

Dijabazi ležišta „Grad“ su relativno sveže stene, najvećim delom masivne teksture koje nisu zahvaćene procesima površinskog raspadanja (hemijskog). Mestimično je prisutna manje ili više izražena mehanička dezintegracija stenske mase u površinskom delu kada se formiraju tanji pokrivači drobine ili akumulacije materijala gravitacionim kretanjem u vidu tanjih sipara.

Istraženi deo dijabazne mase, ležište „Grad“ generalno ima oblik pravougaonika u planu, dimenzije približno 230 m × 170 m (230 m paralelno toku Kaleničke reke i oko 170 m upravno na pravac toka). Ležište je locirano južno od toka Kaleničke reke, na njenoj desnoj dolinskoj strani, odnosno severnim padinama uzvišenja Grad. Debljina istraženog ležišta, odnosno istraženih dijabaza

je najmanja u dolini Kaleničke reke i povećava se saglasno topografiji terena prema jugu, gde dostiže maksimalno oko 100 m.

Podina dijabaza nije utvrđene izvedenim istražnim radovima, sve izvedene istražne bušotine obustavljene su u dijabazima jer je dubina istraživanja bila uslovljena nivoom Kaleničke reke koja protiče neposrednim obodom ležišta.

U dolini Kaleničke reke na površini istraženog ležišta postoje ostaci starog kamenoloma (pozajmišta) iz koga je ranije vršena eksploatacija za lokalne potrebe (Slika 2-13).



Slika 2-13. Stari kamenolom (pozajmište) u podnožju ležišta „Grad” (foto R. Kondžulović, 2020.)

Celom svojom površinom dijabazi u ležišta „Grad” izdanjuje na površinu terena, kao pravi izdanci manjih i metarskih dimenzija ili kao dijabazna drobina u tankom deluvijlanom pokrivaču. Deluvijalni pokrivač je tanak, na strmim padinama skoro potpuno odsustvuje. Na površini terena je najčešće drobinski materijal različite granulacije nastao raspadanjem dijabaza i njegovim gravitacionim transportom niz strme padine.

2.4.3.4 Geneza ležišta

Ležište dijabaza „Grad” genetski pripada endogenoj seriji, grupi magmatskih ležišta a geneza njegovog nastanka, odnosno mase dijabaza mora se razmatrati u kontekstu geneze i razvoja tzv. dijabaz-rožnačke formacije odnosno ofiolitskog melanža u kojoj se nalazi.

Postoje brojni radovi o geotektonskoj evoluciji dijabaz-rožnačke formacije, a ovom prilikom ističemo shvatanja M. Dimitrijevića i S. Karamate, koja su u suštini dosta bliska. Prema ovim autorima, negde pre trijasa kod nas postoje dve ploče kontinentalnog tipa i to: jedna kao osnova današnjih Dinarida (dinarska ploča), a druga u podlozi Karpatobalkanida, uključujući i Srpsko makedonsku masu, Rodopsku masu i Mezijsku ploču (severoistočna ploča). Na ovim pločama se talože plitkovodni, pretežno terigeni sedimenti. Sedimentacija traje kroz gornji perm do u donji trijas.

Severoistočna ploča je u toku trijasa do gornje krede, uglavnom mirna i na njoj se pretežno talože karbonatni sedimenti. U dinarskoj kontinentalnoj ploči u donjem trijasu počinje razlamanje

praćeno izdizanjem hibridnih bazaltoidnih magmi (obogaćenih Si, Al i alkalijama iz kontinentalne kore) Na taj način, osnovni karakter ovih magmi postaje andezitski. Ovo je posledica uticaja materijala zahvaćenog iz kontinentalne kore, što potvrđuje i specifična metalogenija ovog područja (Pb, Zn, Ag, Cu), koja isto tako odstupa od metalogenije normalnih bazaltoidnih magmi okeana. U toku srednjeg trijasa dolazi do reaktiviranja starih razloma, duž kojih izbijaju bazaltoidne magme, od kojih su neke neizdifrencirane i nekontaminirane ili slabo kontaminirane. Ovaj magmatizam prate Cu, Zn, Pb, Ba mineralizacije, a genetski su za njega vezana i ležišta Fe i Mn.

Razmicanje ploča započeto je krajem srednjeg trijasa. Odvija se duž obnovljenog razloma između dinarske i severoistočne ploče, kao i u samoj dinarskoj ploči, duž trasa reaktiviranih ruptura. U međuprostoru kontinentalnih ploča ili blokova, formirana je okeanska kora, a na dinarskoj ploči, jadranskom teranu i drinsko-golijsko-pelagonijskoj zoni deponuju se plitkovodni karbonatni sedimenti (gornjotrijaski krečnjaci i dolomiti). Krajem trijasa i početkom jure u graničnim delovima ovih kontinentalnih blokova sa okeanskim područjima talože se pekovito-glinovito-laporoviti sedimenti. Ređe rožnaci i karbonatne stene.. Verovatno je u okeanskim područjima, sobzirom na njihovu malu širinu, karakter sedimenta bio sličan, što se zaključuje na osnovu nekih olistolita u melanžu dijabaz rožnačke formacije.

U okeanskim područjima sedimenti su taloženi preko ofiolitskog kompleksa: okeanska kora - spiliti i dijabazi, ispod njih gabroidi i slične magmatske stene, a ispod njih ultramafiti.

Obrazovanje okeanske kore nastavlja se u donjoj juri, a u srednjoj juri započinje proces zatvaranja okeanskih područja, odnosno relativno kretanje dinaridske ploče ka severoistočnoj ploči. U delovima uz severoistočnu ploču počinje usled zbijanja,

podvlačenje okeanske kore pod kontinentalne blokove, te najveći deo okeanskih područja biva zatvoren već krajem jure. Stene podvučene okeanske kore se metamorfišu, a u rovovima iznad zone podvlačenja stvaraju se okeanski sedimenti-taloži se materijal donešen sa susednog kopna, akumuliraju se olistoliti (tipične karakteristike melanža-prva faza).

Pri daljoj kompresiji vrši se utiskivanje/nagurivanje blokova okeanske kore i gornjeg omotača kako u dijabaz-rožnoj formaciji (druga faza stvaranja melanža), tako i preko nadirućih kontinentalnih blokova zajedno sa dijabaz-rožnačkom formacijom.

Usled zbijanja i izdizanja drinsko-golijsko-pelagonijske zone i obodnog dela dinaridske ploče, dolazi do diferenciranog kretanja preko primarne podloge i gravitacionog kliženja srednje i gornjotrijaskih krečnjaka, te se tako formiraju njihove navlake preko dijabaz- rožnačke formacije i ultramafita. Pri daljem zbijanju vrši se neprekidno uklapanje delova tih krečnjaka (treća i završna faza formiranja melanža). Zatvaranje okeanskih područja u severnom delu Vardarske zone, verovatno se odigralo nešto kasnije, te se bazaltoidni vulkanizam nastavlja tako i u donju kredu.

Prema prethodno iznetim stavovima ovih autora može se zaključiti da je masa dijabaza u kojoj se nalazi istraženo ležište „Grad” deo, odnosno blok nekadašnje okeanske kore, koji je u današnju poziciju došao tokom zatvaranja okeanskih područja.

2.4.3.5 Tektonika ležišta

Šire područje oko istražnog prostora, odnosno ležišta „Grad” i dijabazi kao stene koje su predmet ovog elaborata, pripadaju delu Vardarske zone, odnosno Levačkoj i Gledičkoj tektonskoj jedinici (prema autorima tumača za list Paraćin 1:100.000).

Pojave dijabaza na području sela Prevešt pripadaju tzv. Levačkoj tektonskoj jedinici koja šire obuhvata srednjotrijasku seriju i dijabaz-rožnačku formaciju u prostoru zapadno od Rekovca. Jedinica se pruža od SSZ ka JJI, uzanom zonom širine do 1.200 m, a ograničena je dvema longitudinalnim

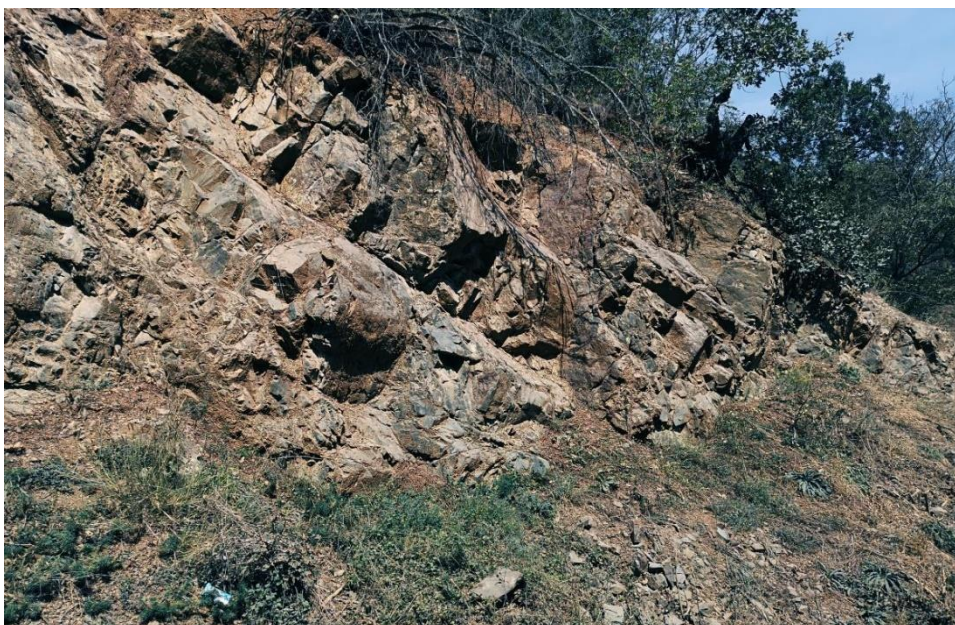
dislokacijama. Sa istočne strane, od tektonske jedinice Juhora i bloka Kremenca, odvojena je raletinačkim rasedom, a od gledičke tektonske jedinice, sa zapada, rasedom Dubrava-ŠiljevicaŠire područje oko istražnog prostora, odnosno ležišta „Grad” i dijabazi kao stene koje su predmet ovog elaborata, pripadaju delu Vardarske zone, odnosno Levačkoj i Gledičkoj tektonskoj jedinici (prema autorima tumača za list Paraćin 1:100.000).

Pojave dijabaza na području sela Prevešt pripadaju tzv. Levačkoj tektonskoj jedinici koja šire obuhvata srednjojursku seriju i dijabaz-rožnačku formaciju u prostoru zapadno od Rekovca. Jedinica se pruža od SSZ ka JJI, uzanom zonom širine do 1.200 m, a ograničena je dvema longitudinalnim dislokacijama. Sa istočne strane, od tektonske jedinice Juhora i bloka Kremenca, odvojena je raletinačkim rasedom, a od gledičke tektonske jedinice, sa zapada, rasedom Dubrava-Šiljevica.

Ležište dijabaza „Grad” je značajno zahvaćeno tektonikom što je posledica i same geneze ovih stena koja je prikazana u prethodnom poglavlju. Dolinom Kaleničke reke ima elemenata koji markiraju jednu značajniju rasednu strukturu pravca ZSZ-IJI koja je verovatno i bila predisponirani pravac za usecanje rečnog korita u masu dijabaza. Ovim rasedom masa dijabaza je podeljena na severnu u kojoj je ležište „Drača” i južnu u kojoj je predmetno ležište „Grad”.

Bočno su prisutne sekundarne manje rasedne strukture i pukotinski sistemi različitog intenziteta i orijentacije (Slika 2-14). Otkrivene mase dijabaza u nekim slučajevima ostavljaju utisak pseudostratifikovanih naslaga različite debljine. Dijabazi se na najvećemdelu karakterišu blokovitom gradjom koja je posledica prisutnih pukotinskih sistema. Deo primarno formiranih pukotina lučenje je naknadno aktiviran kada se uočavaju manja kretanja (smicanja).

Na površinama na kojima izdanjuju dijabazi nisu uočene veće rasedne zone. Veoma je značajno da su manji pukotinski sistemi (mm-cm do cm-dcm dimenzija) dobro cementovani tako da njihovo prisustvo ne utiče na kvalitet sirovine za moguće oblasti primene kao tehničko građevinski kamen.



Slika 2-14. Pukotinski sistemi različite orijentacije u dijabazima (foto R. Kondžulović, 2020.)

2.4.4 HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Specijalistička hidrogeološka istraživanja ležišta dijabaza „Grad” nisu vršena. Hidrogeološke karakteristike na području ležišta uslovljene su sastavom i prostornim položajem stenskih masa. Hidrogeološke funkcije stenskih masa uslovljene su njihovom poroznošću i vodo propustljivošću.

Područje ležišta dijabaza „Grad” drenira Kalenička reka koja protiče neposrednim severnim obodom ležišta. Kao što je navedeno u poglavlju o geološkoj gradnji najveći deo ovog terena je izgrađen od dijabaza, u čijem obodu su najvećim delom kredni peščari i alevrolitični sedimenti. Ove stene predstavljaju hidrogeološke kolektore pukotinsko- prslinske poroznosti. Pripadaju kategoriji umereno do dobro vodopropusnih stena.

Na području istražnog prostora i budućeg ležišta nema stalnih izvora ili samoizliva vode iz ovih stena. Sve površinske i podzemne vode dreniraju se Kaleničkom rekam. Buduća eksploatacija dijabaza takodje se planira oko 10 m iznad nivoa toka Kaleničke reke.

2.4.5 SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

6) Seizmološke karakteristike

Na području Srbije zemljotresi jačine 6o MSK ugrožavaju 13% površine, zemljotresi jačine 7o MSK ugrožavaju 59% površine, zemljotresi 8o MSK ugrožavaju 23% površine, a 9o MSK 5% površine. To pokazuje da je oko 87% teritorije Srbije ugroženo zemljotresima koji oštećuju građevinske objekte, što zahteva primenu tehničkih normativa paraseizmičkog građenja.

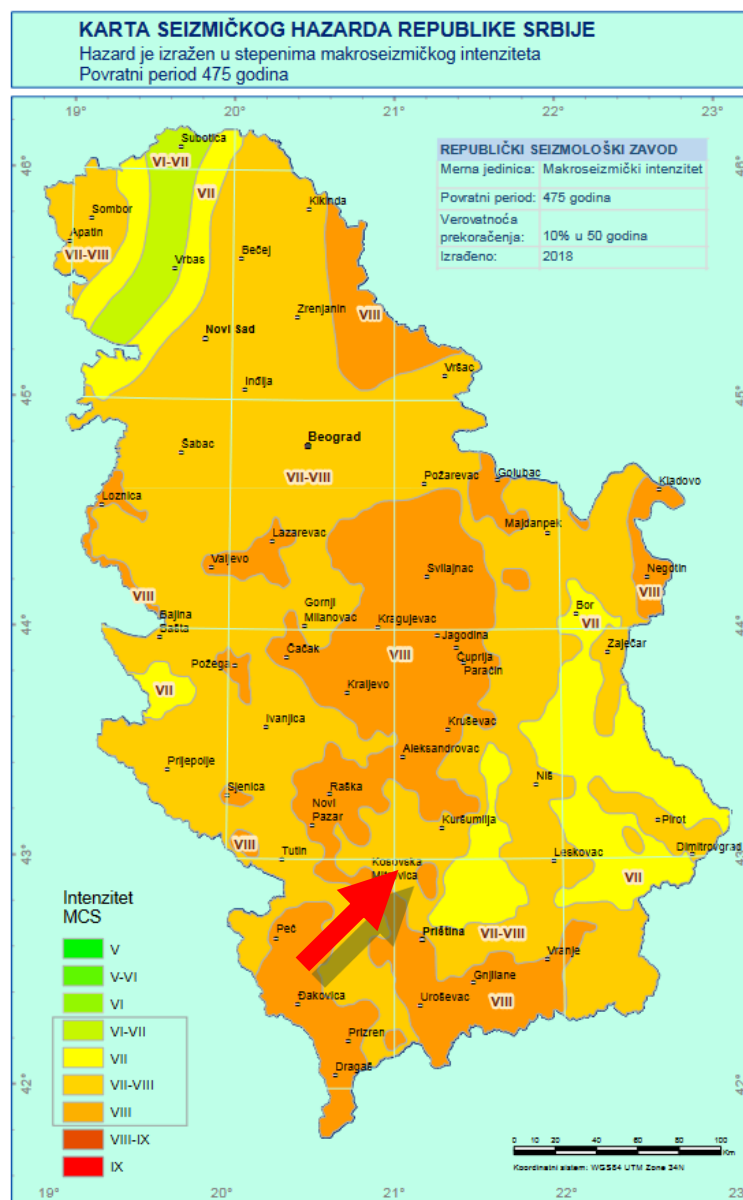
Na kartama seizmičkog hazarda (Republičkog seizmičkog zavoda) autora mr. sci. Slavice Radovanović, makroseizmički intenzitet na površini lokalnog tla, za područje eksploatacionog polja, „Grad” izražen u stepenima skale MCS - 98 ima sledeću vrednosti:

- verovatnoća prevazilaženja 10% u 50 godina (povratni period 475 godina) VIII stepeni.

2.5 PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA

Vodno područje čine slivovi reka Dulenke, Županjevske i Kaleničke reke. Na teritoriji opštine Rekovac ne postoje izgrađene višenamenske i mini akumulacije.

Organizovani sistemi za vodosnabdevanje postoje u Opštinskom centru i Lomnici, koji se snabdevaju vodom iz bunara u Donjem Polju. Ovo izvoriste se sastoji od dva bunara, sabirnog rezervoara i potisne crpne stanice koja vodu distribuira ka razvodnoj mreži i rezervoaru. U selima se stanovništvo snabdeva vodom u sopstvenoj organizaciji, individualno ili grupno.



Slika 2-15. Karta seizmičkog hazarda R. Srbije sa (izvor: prostorni plan R. Srbije)

Na izvoru Donje Polje su izvedena četiri bunara, od kojih jedan radi, drugi radi smanjenim kapacitetom, a ostala dva su kapaciteta 14 L/s, što nije dovoljno za normalno snabdevanje. U opštini postoji veliki broj direktnih korisnika vodovodne mreže i svi imaju probleme zbog restrikcija u letnjem periodu. Oni se javljaju zbog zastarelosti opreme i čestog ispadanja iz sistema elektro-mreže, kao i smanjenog kapaciteta bunara.

Pokrivenost opštine vodovodnom mrežom iznosi oko 50%. Ukupna dužina primarne vodovodne mreže je 25 km, od čega je 10 km u Rekovcu, a 15 km van Rekovca.

Seoska domaćinstva uglavnom koriste sopstvene bunarske izvore za snabdevanje pijaćom vodom, a pouzdanih informacija o kvalitetu vode na seoskom području nema.

Na osnovu dokumenta Javnog preduzeća „Glaveja” iz Rekovca, broj 267/22 od 14.06.2022. godine, može se zaključiti da se predmetne katastarske parcele nalaze u zoni zaštite javnih izvorišta vodosnabdevanja, kao i da preko istih nema vodovodnih ni kanalizacionih instalacija koje su u nadležnosti Javnog preduzeća.

2.6 PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA

Na području opštine, kao i u celoj Šumadiji i Pomoravlju vlada umereno-kontinentalna klima, s tim što u nižem zaklonjenom delu vlada župska klima.

Padavine u Levču su neravnomerno raspoređene kako po mesecima, tako i po pojedinim mestima. U toku godine najviše padavina u proseku padne u višem, zapadnom delu (selo Županjevac), nešto manje u središnjem delu (Rekovac), a najmanje u istočnom delu (Loćika).

Pošto je Levač pretežno zaklonjen planinama, u njemu pojedini vetrovi nisu tako česti i slabije su jačine. Od vetrova dominira severozapadni, koji najčešće donosi padavine, dok južni vetar donosi toplije uticaje.

- Najhladniji mesec: januar – prosečna temperatura: +0,5°C
- Najtopliji mesec: jul – prosečna temperatura: +27 °C
- Prosečna godišnja temperatura: +11,5 °C
- Najvlažniji mesec: decembar – prosečna vlažnost: 79%
- Najsušniji mesec: septembar – prosečna vlažnost: 39%
- Prosečne godišnje padavine: 550 L/m²
- Broja dana preko 25°C: 92
- Broj dana sa jako niskom temperaturom (ispod nule): 96
- Broj dana pod snegom: 34 (najviše: januar)
- Najviše padavina – mesec: jun, prosek: 831 L/m²
- Najmanje padavina – mesec: februar, prosek 321 l/m².

Tabela 2-3. Srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti za meteorološku stanicu Kragujevac 1961 - 1990

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	god
TEMPERATURA °C													
Srednja maksimalna	3,8	6,7	11,8	17,3	22	25	27,2	27,3	23,9	18,2	11,5	5,6	16,7
Srednja minimalna	-3,8	-1,7	1,4	5,5	10,1	13	14,2	13,7	10,7	6,3	2,4	-1,6	5,9
Normalna vrednost	-0,1	2,2	6,3	11,3	16,1	19	20,6	20,2	16,7	11,4	6,4	1,8	11
Apsolutni maksimum	18,6	23,6	28,2	31,2	34,4	37,4	40	39,4	37,4	31	27,6	21	40
Apsolutni minimum	-27,6	-23,8	-16	-4,9	-0,6	2,7	7,2	4,6	-2,2	-6	-16,4	-20,7	-27,6
Sr. broj mraznih dana	22,7	16,7	10,2	1,5	0	0	0	0	0,2	2,3	8,3	17,9	79,8
Sr. broj troptakih dana	0	0	0	0,1	0,8	4	8,3	9,5	3,2	0,2	0	0	26,1
RELATIVNA VLAGA (%)													
Prosek	79	76,1	70,3	67,8	69,8	71,3	69,4	70,2	73,1	75	77,9	80,7	73,4
TRAJANJE SIJANJA SUNCA													
Prosek	71,4	89,1	137,8	175,6	224,3	242,6	285,1	268,1	205,1	162,9	93,2	60,6	2015,8
Broj vedrih dana	3,5	3,6	5,1	4,1	4,3	4,6	9,3	11,7	9,8	9	4,5	2,6	72,1
Broj oblačnih dana	14,8	13	11,5	9,3	8,7	6,3	4,8	4,1	5,8	7,5	12,2	15,6	113,6
PADAVINE (mm)													
Sr. mesečna suma	41,1	38,7	44,4	49,4	73,8	84,7	68	53,3	44,8	38,2	48,2	47,6	632,2
Max. dnevna suma	36,1	42,4	31,6	41,9	44,4	46,8	65,8	84,2	45,6	36,8	34,4	43,7	84,2
Sr. broj dana >= 0,1 mm	11,6	10,4	10,6	12,2	13,1	12,9	9,3	9,3	8,1	8,6	10,3	12,3	128,7
Sr. broj dana >= 10,0 mm	1	1	1,5	1,3	2,4	2,9	2,5	1,6	1,4	1,3	1,4	1,4	19,7
POJAVE (broj dana sa....)													
snegom	7,6	5,9	3,7	0,3	0	0	0	0	0	0,1	2,2	5,9	25,7
snežnim pokrivačem	14,2	8,2	3,5	0,2	0	0	0	0	0	0,1	3	10,3	39,5
maglom	1,1	0,7	0,2	0,1	0	0	0	0,1	0,2	0,6	1,9	1,7	6,6
gradom	0	0	0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0,8

Tabela 2-4. Srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti za meteorološku stanicu Kragujevac 1981 – 2010

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	god
TEMPERATURA °C													
Srednja maksimalna	5,2	7,3	12,5	17,8	23	26,1	28,7	28,8	24	18,5	11,6	6,2	17,5
Srednja minimalna	-2,6	-1,9	1,8	5,9	10,6	13,8	15,3	15,1	11,3	7,1	2,5	-1,1	6,5
Prosek	0,9	2,3	6,6	11,7	16,7	20	21,9	21,5	16,9	11,9	6,4	2,1	11,6
Apsolutni maksimum	20,6	24,2	29,4	31,4	35,4	39,4	43,9	40,4	37,4	32,6	27,6	21	43,9
Apsolutni minimum	-27,4	-23,8	-18,3	-5,8	1,4	4,1	7,2	4,6	1,6	-6,6	-11,8	-20,6	-27,4
Sr. broj mraznih dana	20	17	10	2	0	0	0	0	0	2	8	17	76
Sr. broj tropskih dana	0	0	0	0	2	7	13	13	3	0	0	0	38
RELATIVNA VLAGA (%)													
Prosek	79	75	69	67	68	68	65	67	72	75	77	81	72
TRAJANJE SIJANJA SUNCA													
Prosek	71,9	94,8	144,5	180,4	234,5	257,4	293,5	275,5	200,8	152,1	93,9	63,7	2062,9
Broj vedrih dana	3	4	4	4	4	5	9	11	7	7	4	3	65
Broj oblačnih dana	15	12	10	8	7	5	4	3	6	7	11	15	104
PADAVINE (mm)													
Sr. mesečna suma	37,9	37	42,3	53,9	58,7	76,4	57,7	58,6	51,6	48,9	49,5	45,8	618,5
Max. dnevna suma	36,1	42,4	32,5	41,4	44,9	57,6	87,6	84,2	41,7	43,2	37,1	32	87,6
Sr. broj dana >= 0.1 mm	12	12	11	12	13	12	9	8	9	10	11	13	132
Sr. broj dana >= 10.0 mm	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	19
POJAVE (broj dana sa....)													
snegom	8	7	4	1	0	0	0	0	0	0	3	7	29
snežnim pokrivačem	12	10	4	0	0	0	0	0	0	0	3	10	38
maglom	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	10
gradom	8	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Vodnim uslovima (Rešenje broj 325-05-00525/2022-07, od 13.07.2022. godine), određeni su intenziteti kiše u funkciji trajanja (tabela 2-5).

Tabela 2-5. Intenzitet kiše u funkciji trajanja, različitih povratnih perioda

Trajanje kiše min.	Intenzitet kiše u funkciji trajanja I (L/s-ha)				
	P = 1%	P = 2%	P = 5%	P = 10%	P = 50%
10	605	503	395	325	108
20	378	315	247	203	124
30	280	233	183	151	81,7
60	163	136	107	88,1	53,6

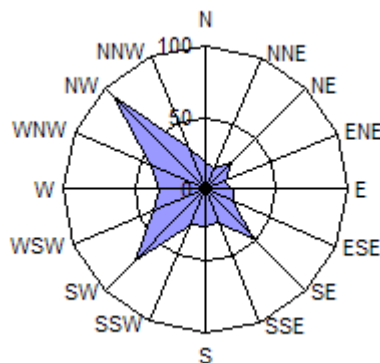
2.6.1 Vetar

Relativne čestine vetra po pravcima i tišine u promilima i srednje brzine vetra u m/s 1981-2010.god. prikazane su u tabeli 2-6.

Tabela 2-6. Podaci o vetru za period 1981-2010.god.

Pravac	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Učestalost (%)	18	26	20	48	25	70	33	92	458
Jačina (m/s)	1,9	1,7	2,3	3,2	2,3	1,7	1,7	2,8	-

Na slici 2-16. prikazana je ruža vetra za period 1981-2010. godine.



Slika 2-16. Ruža vetra

2.7 BLIZINA VAŽNIH SAOBRAĆAJNICA ILI OBJEKATA ZA JAVNI PRISTUP REKREACIONIM I DRUGIM OBJEKTIMA

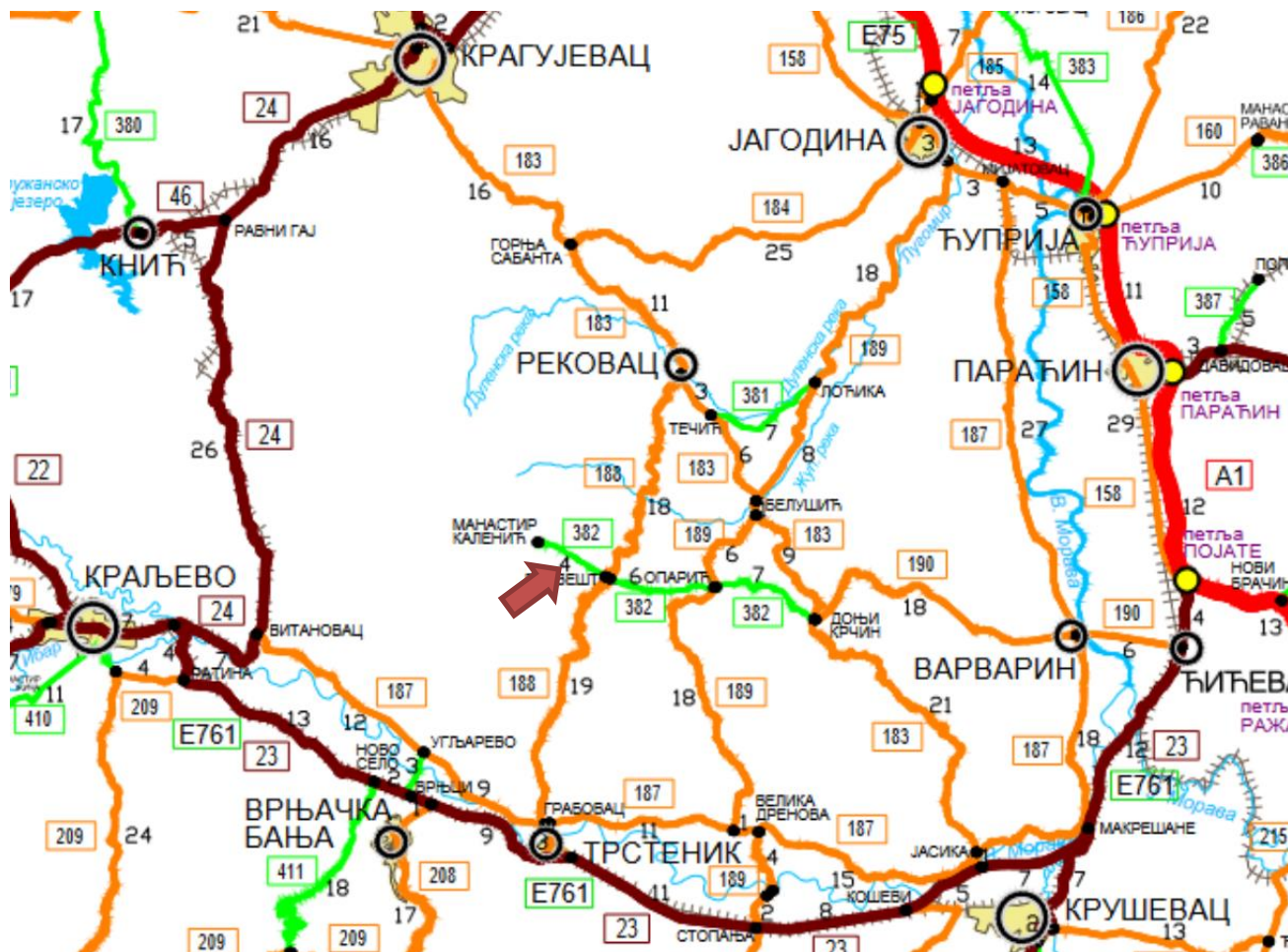
Isključivi vid saobraćaja na teritoriji Opštine je drumski saobraćaj. Okosnicu drumskog saobraćaja čine državni putevi II reda i to:

- Državni put II reda 183 (Kragujevca-Gornja Sabanta-Rekovac-Belušić -Jasika-Veza sa državnim putem 23); pruža se u smeru sever-jug od Kragujevca. Na teritoriji opštine prolazi dužinom od 24,24 km trasom granica opštine - Gornja Sabanta – Rekovac – Tečić – Belušić - granica opštine. Sa državnim putem II reda br. 218 se ukršta kod mesta Belušić.
- Državni put II reda 381 (veza sa državnim putem 183-Tečić-Vukmanovac-Loćika); pruža se u smeru zapad-istok od Tečića do Loćike u dužini od 13,02 km.
- Državni put II reda 189 (veza sa državnim putem 158-Bresje-Loćika-Belušić-Oparić-Velika Drenova-Stopanja); pruža se u smeru sever-jug trasom granica opštine – Loćika – Belušić – Oparić - granica opštine. Na teritoriji opštine prolazi dužinom od 20,30 km, od čega je 13,95 km sa savremenim kolovozom, dok je 6,35 km makadamski kolovoz. Sa državnim putem II reda 183 se ukršta kod mesta Belušić, dok se kod Oparića ukršta sa državnim putem II reda 382.
- Državni put II reda 188 (Rekovac-Prevešt-Grabovac-Trstenik); pruža se u smeru sever-jug trasom Rekovac –Prevešt - granica opštine u dužini od 20,29 km, od čega je 18,07 km sa savremenim kolovozom, dok je 2,21 km makadamski kolovoz. Sa državnim putem II reda 382 se ukršta kod sela Prevešt.
- Državni put II reda 382 (Donji Krčin-Oparić-Prevešt-Manastir Kalenić); Na teritoriji opštine prolazi dužinom od 13,16 km trasom granica opštine - Oparić - Prevešt – Kalenić. Sa državnim putem II reda 189 se ukršta kod mesta Oparić, dok se sa državnim putem II reda 188 ukršta kod sela Prevešt.

Značajni deo saobraćajne mreže čini i mreža opštinskih puteva. Ukupna dužina opštinskih puteva iznosi oko 88,21 km, od čega je samo 48,71 km (55%) sa savremenim kolovozom. Mreža opštinskih puteva, koja ima ulogu povezivanja naselja sa centrom opštine i sa putnom mrežom višeg ranga, uglavnom se po položaju trasa nalazi na koridorima saobraćajnih zahteva, ali je kvalitet mreže takav, da su u većini slučajeva uslovi u kojima se odvija saobraćaj loši.

Na opštinskom području ne postoji železnička infrastruktura. Međutim, blizina magistralne železničke pruge Beograd – Niš, kao i pruge Stalać – Kraljevo i Lapovo-Kraljevo, koje tangiraju

opštinu, omogućavaju relativno lako korišćenje ovog vida saobraćaja. Najbliže železničke stanice nalaze se u Kragujevcu (26 km) i Jagodini (31 km).



Slika 2-17. Putna mreža šireg područja Rekovca

2.8 OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE;

2.8.1 Flora

Biljni svet u opštini Rekovac čini vegetacija umereno-kontinentalnog tipa, s tim što ima i manjih površina pošumljenih četinarima na Samaru, Glaveji, Straževici, Ravnom gaju, Iverku, u Beočiću i Sekuriću.

Vegetacija na području Opštine je prirodnog i antropognog porekla. Vegetaciju prirodnog porekla čine šume, livade, pašnjaci, trstici, a vegetaciju antropogenog porekla čine veštački podignute poljoprivredne površine i šumske kulture i zasadi.

Ukupna površina pod šumom u opštini Rekovac iznosi 11409,7471 ha.

Na teritoriji Opštine Rekovac lišćarske vrste učestvuju sa 94,8% u ukupnoj drvnjoj masi (586.080,5 m³) i 92,0 % u ukupnom godišnjem zapreminskom prirastu (14.610,9 m³). Najzastupljenija vrsta je bukva sa 79,3 % drvene mase (490.344,0 m³) i 75,9% prirasta (2.051,0 m³).

Četinari učestvuju sa 5,2 % u drvenoj masi 32.032,6 m³ i 8,0 % u prirastu 1.270,4 m³.

Zeljasta vegetacija je predstavljena brojnim vrstama, a najčešće su: veliki rastavić, bujad, paprat, kukurek, šumarica obična, ljubičica, šumska jagoda, jagorčevina, petoprste, kiseljak, bročika, žuti gavez, kopriva, mrtva kopriva, šumski čistač, volujak, maslačak, zvezdan, divlji zumbul, đurdevak, visibaba, bljušt, kaćun, šumska pasjača, suzica, šumska vlasulja, bela detelina, i dr.

2.8.2 Fauna

Fauna područja pripada tipu faune evropskih listopadnih šuma. Ovakav tip faune je u Srbiji široko rasprostranjen.

Osim izrazite fragmentacije životnih staništa izazvane poljoprivrednim aktivnostima, šume i drugi ekosistemi su dodatno fragmentirani saobraćajnom infrastrukturom i drugim vidovima eksploatacije i uticaja. Od visoke divljači zastupljena je srna i divlja svinja, najmasovniji niski sisari su: zec, lisica, kuna, lasica, tvor, jazavac itd.

Na posmatranom području nije karakteristično prisustvo retkih vrsta koje bi bile predmet interesa za posebne mere zaštite.

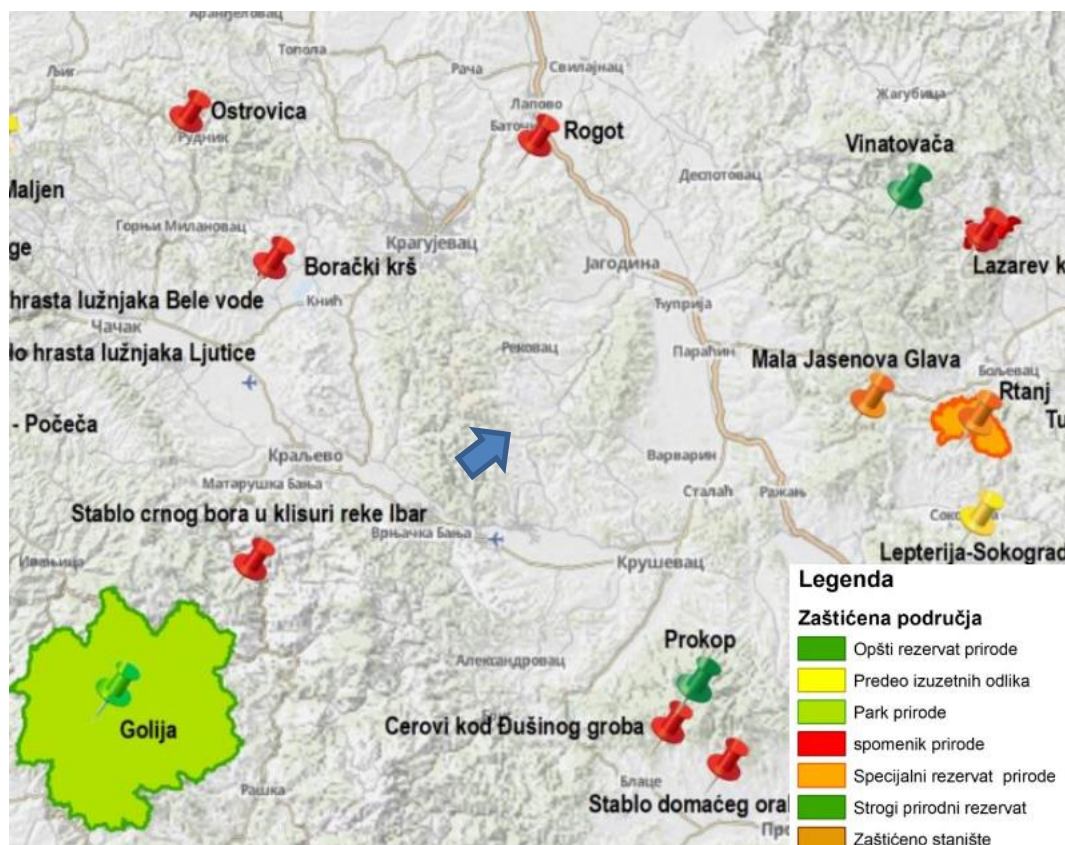
Prostor predstavlja tipično šumsko stanište, gde svoj životni prostor mogu naći samo određene šumske i druge ptice, zavisno od sezone i drugih ekoloških uslova i okolnosti. Tokom preliminarnih istraživanja Strogog rezervata Šuma Kalenića evidentirano je prisustvo 11 vrsta ptica i to:

1. Mišar (*Buteo buteo*), litalica-stanarica;
2. Šumska sova (*Strix aluco*) verovatno litalica-stanarica;
3. Veliki šareni detlić (*Dendrocopos mayor*) verovatno gnezdarica – stanarica;
4. Kos (*Turdus merula*), verovatno gnezdarica-stanarica;
5. Drozd imelaš (*Turdus viscivorus*) moguća gnezdarica-stanarica;
6. Velika senica (*Parus major*) verovatno gnezdarica-stanarica;
7. Siva senica (*Parus palustris*) verovatno gnezdarica-stanarica;
8. Puzavac, brgljez (*Sitta europaea*) obična gnezdarica-stanarica;
9. Kratkokljuni puzić (*Certhia familiaris*) moguća gnezdarica-stanarica;
10. Sojka (*Garrulus glandarius*) verovatno gnezdarica-stanarica;
11. Obična zeba (*Fringilla coelebs*) obična gnezdarica-stanarica.

Sve ove vrste ptica, osim sojke su strogo zaštićene Pravilnikom o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS br. 5/10 od 05. juna 2010. godine). Sojka je ovim Pravilnikom zaštićena vrsta.

2.8.3 Zaštićena prirodna dobra

Prema uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije (Rešenje broj 03 br. 021-1597/2, od 09.06.2022. godine) područje na kojem se planira eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, niti u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije. Na slici 2-18. Može se uočiti da na širem području eksploatacionog polja „Grad” nema zaštićenih područja.



Slika 2-18. Mapa zaštićenih područja <https://srbijasume.rs/zasticena-podrucja/mapa-zasticenih-podrucja>

2.9 PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

Širi prostor određuje naizmenično smenjivanje brdsko-planinskih i ravničarskih terena, koji poprma izgled levka, po čemu je ovaj kraj dobio ime Levač.

Sa zapada se uzdižu visoki obronci Gledičkih planina, a sa jugoistoka pribrežje planine Juhor.

U pogledu reljefa na području Opštine izdvajaju se dve prirodne celine: ravničarski deo, koji se prostire na površini od oko 3,700 ha i brdsko- planinski deo, površine oko 32.000 ha. Od tektonskih oblika ističe se stara gromadna planina (Juhor), mlade venačne planine (Gledičke planine), kao i Levačka kotlina spuštена između pomenutih planina. Od fluvijalnih oblika reljefa veći značaj imaju doline Kaleničke, Županjevačke i Dulenske reke, a manji značaj doline Lomničke, Dobroseličke i Kruševičke reke.

Gledičke planine se prostiru u pravcu Trstenika na jugu i Kragujevca na severu dužinom od 35-40 km, zatim Rekovca na istoku i Gruže na zapadu. Prosečna širina Gledičkih planina iznosi oko 20 km, pa ove planine zauzimaju površinu od oko 800 km², što ih uz planinu Rudnik čini najvišim u Šumadiji. Najviši vrh je Samar (922 m). Gledičke planine karakterišu brojne živopisne klisure, koje čine Kalenička i Županjevačka reka, kao i reka Dulenka.

U Levču, posebno na Gledičkim planinama, su zastupljeni svi vidovi erozije zemljišta sa vododerinama i jarugama, a takođe je izražena i pojava klizišta sa urvinama.

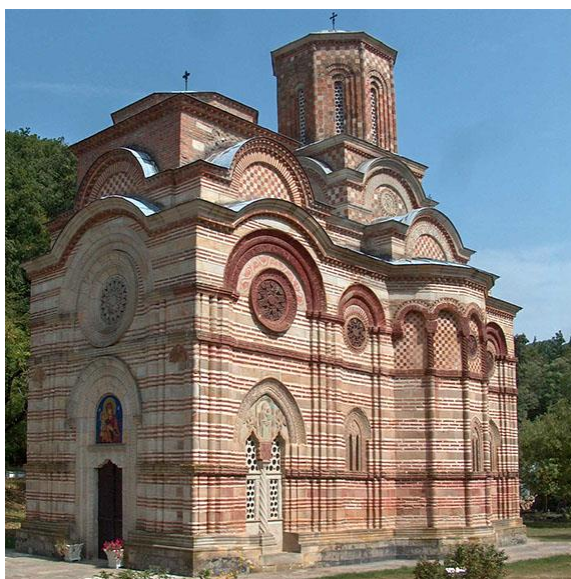
2.10 PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA

Na osnovu Uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac (Rešenje broj 997-02/1 od 02.06.2022. godine na području ležišta može se zaključiti da se u blizini, granice zahvata eksploatacionog polja i u njegovoj neposrednoj okolini nalazi registrovani arheološki lokalitet „Grad”, na osnovu čega se određuje obavezno prisustvo stručnjaka nadležnog Zavoda prilikom izvođenja svih zemljanih radova.

Na teritoriji Opštine Rekovac nalazi se više spomenika kulture i to:

Manastir Kalenić utvrđen je za nepokretno kulturno dobro- spomenik kulture rešenjem Zavoda za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture NRS broj 341/48 od 10.03.1948. godine, a kategorisan kao kulturno dobro od izuzetnog značaja odlukom Skupštine SRS („Službeni glasnik SRS“, broj 14 od 07.04.1979. godine).

Manastir Kalenić, jedan od najlepših i najznačajnijih srednjevekovnih manastira u Srbiji sagrađen je početkom XV veka za vreme despota Stefana Lazarevića. Podignut je kao zadužbina protodohijara Bogdana, njegove žene Milice i brata Petra, o čemu svedoči ktitorska kompozicija u crkvi i jedan kasniji zapis urezan u donjem delu ove freske. Manastirski kompleks je pretrpeo razaranja više puta tokom svog postojanja, ali je crkva posvećena Vavedenju Bogorodičinom ostala neoštećena. Osnove sažetog trikonhosa sa pripratom, crkva je zidana od naizmeničnih redova kamena i opeke, spojenih debelim slojem krečnog maltera. Fasade su vertikalno podeljene stubićima i pilastrima, a vodoravno sa dva reljefna venca koji idu oko čitave crkve. Iznad centralnog dela naosa je postavljena vitka kupola, dok se iznad priprate uzdiže slepo kube. Živopisnost i dekorativnost su glavna obeležja ove skladne građevine. Potkrovlja su bogato ukrašena ornamentima izvedenim u opeci. Naglašen je ritam polihromije spoljnih zidova, igra lukova, kolonada, arhivolti i stubića, kao i razigrana forma krovova. U zoni između kordonskih venaca postavljene su bifore, a iznad njih kolonade sa stubićima i kružne reljefne rozete. Dekorativna kamena plastika na prozorima, portalu, rozetama i lukovima spada u najlepša ostvarenja moravske škole. Njen glavni motiv je preplet sastavljen od dvočlane trake, stilizovanih ljiljana i palmeta. Pored geometrijskih i floralnih javljaju se i zoomorfni i antropomorfni elementi. Jedan od najznačajnijih prikaza rađen je u luneti iznad južnog prozora priprate. To je reljefni prikaz Bogorodice sa Hristom i šestokrilnim serafimima. (<http://www.kulturnonasledje.com/manasti-kalenic.html>).



Crkva Svetog Nikole, u narodu poznata kao **Manastirak** nalazi se u selu Velika Kruševica, nedaleko od Rekovca. Iako nema preciznih podataka o vremenu kada je Crkva Svetog Nikole nastala, poznato je da potiče iz XV veka i vremena despota Stefana Lazarevića. Crkva manastira Manastirak je građevina skladnih i uravnoteženih proporcija. Njena osnova je rađena u kombinaciji trikonhosa i sažetog upisanog krsta. Na zapadnoj strani je velika pravougaona priprata. Iznad centralnog prostora uzdiže se vitka osmostrana kupola. U odnosu na osnovu crkva ima naglašenu visinu, što je postignuto postavljanjem kockastog postolja ispod donje ivice kubeta. Ulazni portal je na zapadnoj strani, lučnog je oblika, kao i svi prozori na zidovima i tamburu kupole. Tokom sprovođenja manjih istraživačkih radova utvrđeno je da su fasade bile dekorativno obrađene naizmeničnim redovima opeke, kamena i krečnog maltera. Crkva je bila pokrivena olovnim pločama i imala vajarsku ornamentiku skoncentrisanu oko portala i prozora. Crkva u Velikoj Kruševici nije u potpunosti sačuvala svoj prvobitni srednjevekovni izgled. Radovima izvedenim krajem osamdesetih godina XX veka vraćen joj je nekadašnji izgled.

Crkva Svetog Nikole utvrđena je za nepokretno kulturno dobro rešenjem Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture Beograd broj 964/3 od 21.10.1963. godine. (<http://www.kulturnonasledje.com/crkva-svetog-nikole.html>).



Ostaci srednjevekovnog grada u Županjevcu-Županjevački grad, nalaze se na zaravnjanom platou iznad sela Županjevac. Arheološkim istraživanjima vršenim u više navrata početkom XXI veka utvrđeno je da je grad sagrađen u XIV veku sa manastirskom crkvom centralnom delu platoa i pratećim objektima oko nje. Od bedema, kula i konaka ostali su samo temelji i donji delovi zidova. Utvrđenje je imalo nepravilnu ovalnu osnovu čiji izgled je bio uslovljen oblikom vrha brda na kome je sagrađeno. Na isturenom severozapadnom i južnom uglu postoje ostaci dve kružne kule, a između njih, na zapadnom delu bila je postavljena četvorostrana ulazna kula do koje je vodila prilazna staza. Utvrđenje je zidano od nepravilnih komada lomljenog kamena i krečnog maltera sa bedemom debljine do 3 m. Unutar zidova vidljivi su temelji stambenih i ekonomskih objekata. Neposredno uz temelje srednjovekovne crkve, sa njene južne strane 1851. godine je sagrađena Crkva Svetog proroka Ilije.

Ostaci srednjevekovnog grada u Županjevcu utvrđeni su za nepokretno kulturno dobro-spomenik kulture rešenjem Zavoda za zaštitu spomenika kulture u Kragujevcu br. 96/1 od

05.05.1969. godine. (<http://www.kulturnonasledje.com/ostaci-srednjovekovnog-grada-u-zupanjevcu.html>).

Stara školska zgrada u centru sela Dragovo, po svojoj arhitekturi pripada tipu planski građenih zgrada u Srbiji u drugoj polovini XIX veka. Pravougaonog je oblika, sa uzdužno postavljenim hodnikom i sa po dve učionice sa obe strane. U dnu hodnika se nalazio stan za učitelja. U njemu je, između 1884. godine rođen Dušan Popović, socijalistički borac, sledbenik Svetozara Markovića, saradnik Dimitrija Tucovića, novinar i publicista, jedan od osnivača Radničkog pokreta i osnivač socijal- demokratske stranke. Kasnije je postao glavni urednik Radničkih novina i sa Dimitrijem Tucovićem je pokrenuo list „Borbu“.

Stara školska zgrada u Dragovu utvrđena je za nepokretno kulturno dobro- spomenik kulture rešenjem Zavoda za zaštitu spomenika kulture u Kragujevcu br. 129/1 od 22.03.1976. godine. (<http://www.kulturnonasledje.com/stara-skolska-zgrada-u-dragovu.html>).



Kuća Kadeve Milojević u selu Ursuli je niska, prizemna zgrada postavljena na zakošenom terenu. Građena je u bondručnoj konstrukciji sa ispunom od čatme. Krov je četvoroslivan, pokriven ćeramidom. Utvrđena je za kulturno dobro kao kuća u kojoj rođen i živio narodni heroj NOR-a Miloje Milojević. Ploča od belog mermera veličine 0,75m x 0,52m postavljena je na prednjoj fasadi kuće, desno od ulaza.

Kuća Kadeve Milojević utvrđena je za nepokretno kulturno dobro- spomenik kulture rešenjem Zavoda za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture NRS br. 884/50 od 08.08.1950. godine. (<http://www.kulturnonasledje.com/kuca-kadeve-milojevic-u-selu-ursuli.html>).



2.11 PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI

Prema popisu iz 2002. godine u opštini Rekovac živi 13.551 stanovnika, što je za oko 15% manje nego 1991. godine. Broj stanovnika opada velikom brzinom, a u periodu od 1948. godine (kada je rađen prvi popis) pa do 2002. godine (poslednji popis) broj stanovnika se smanjio za više od 50%. Razlog za ovako lošu demografsku sliku Opštine treba tražiti u činjenici da je tokom proteklih godina veliki broj mladog stanovništva otišao u okolne gradove, ili čak u inostranstvo a da je natalitet iz godine u godinu sve manji.

Populaciono najveće naselje opštine je opštinski centar Rekovac (1.930 stanovnika), potom naselja Dragovo (1.125), Oparić (963) i Belušić (934), dok su ostala naselja populaciono manja.

Površina opštine iznosi 366 km², dok ukupna gustina naseljenosti iznosi svega 37 st/km².

U tabeli 2-7 prikazan je uporedni pregled broja stanovnika po popisima od 1948. do 2011. godine. U tabeli 2-8. prikazano je stanovništvo prema starosti, a u tabeli 2-9. prema starosti i polu.

Tabela 2-7. Uporedni pregled broja stanovnika po popisima od 1948 - 2011. godine

Grad/ Naselje	Broj stanovnika							
	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002	2011
Rekovac	28101	28085	25520	22710	19877	17011	13551	11055
Prevešt	815	820	791	714	596	472	338	252

Tabela 2-8. Stanovništvo opštine Rekovac prema starosti i u procentima (prema popisu iz 2011)

Opština/ naselje	Ukupno	Starost									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Rekovac	11055	314	386	425	529	517	492	537	566	643	620
U procentima	100	2,84	3,49	3,84	4,79	4,68	4,45	4,86	5,12	5,82	5,61
		Starost								Punoletno stanovništvo	
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85 i više		
Rekovac	723	1000	927	665	849	844	664	354		9636	
U procentima	6,54	9,05	8,39	6,02	7,68	7,63	6,01	3,20		87,16	

Tabela 2-9. Stanovništvo prema starosti i polu (prema popisu iz 2011)

OPŠTINA REKOVAC											
Pol	Ukupno	Starost									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
U	11055	314	386	425	529	517	492	537	566	643	620
M	5431	171	196	215	267	262	277	291	294	339	348
Ž	5624	143	190	210	262	255	215	246	272	304	272
Pol		Starost								Punoletno stanovništvo	Prosečna starost
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85 i više		
U	723	1000	927	665	849	844	664	354		9636	49,7
M	368	532	448	315	384	352	267	105		4705	47,8
Ž	355	468	479	350	465	492	397	249		4931	51,6
NASELJE PREVEŠT											
Pol	Ukupno	Starost									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
U	252	4	6	5	9	4	8	11	10	13	8
M	115	1	1	3	6	2	5	3	7	8	4
Ž	137	3	5	2	3	2	3	8	3	5	4
Pol		Starost								Punoletno stanovništvo	Prosečna starost
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85 i više		
U	129	150	101	84	89	69	44	20		1337	43,8
M	64	77	48	32	45	20	18	7		633	42,7
Ž	65	73	53	52	44	49	26	13		704	44,8

Kada je u pitanju prirodni priraštaj opštine Rekovac, statistički podaci pokazuju da je njegova vrednost u prethodnom periodu konstantno opadala tako da je 2005. godine dostigla vrednost od - 16,7‰. Pored toga, stopa novorođenih se ustalila na vrednost iznad 6‰, dok se stopa smrtnosti uvećavala u posmatranom periodu i 2005. godine dostigla najvišu vrednost: 23,2‰.

2.12 PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA I OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE

Elektroenergetska infrastruktura

Opština Rekovac spada u grupu malih potrošača energije. Na njoj postoji 106 trafo stanica, od toga 90 je u vlasništvu elektrodistribucije, a 16 u vlasništvu firme na teritoriji opštine.

Prosečna godišnja potrošnja električne energije u domaćinstvima u opštini Rekovac tokom leta iznosi 7.477.870 kWh, a tokom zime 9.501.960 kWh. U privredi prosečna potrošnja električne energije tokom leta iznosi 6.098.480 kWh, a tokom zime 9.147.720 kWh.

Dužina dalekovodne prenosne mreže je 121,06 km, a dužina niskonaponske prenosne mreže je 292,035 km. Broj prenosnica na teritoriji opštine je 81.

Telekomunikaciona infrastruktura

U opštini Rekovac izvršena je telefonizacija u svih 32 naseljenih mesta. U funkciji su 14 telefonskih centrala sa ukupno 3961 pretplatnika. Od naselja u opštini poste imaju Rekovac, Loćika, Dragovo, Belušić, Prevešt i Oparić.

Privreda

Rekovac je tipično poljoprivredna opština jer u strukturi zemljišne površine oko 60% čini obradivo zemljište (22.927 ha) od čega 14.120 ha čine oranice. Primarna poljoprivredna proizvodnja se odvija najvećim delom u individualnom sektoru (99,5%).

U Rekovcu postoji 4 proizvodna reona, i to: ratarsko-povrtnarski (u rečnim dolinama Dulenke, Županjevačke i Kaleničke reke), ratarsko-voćarsko-vinogradarski (na obroncima Juhora i Gledičkih planina), voćarski-livadsko-stočarski (u području Juhora i Gledičkih planina) i pašnjačko-šumski reon (na površinama od 700-900 m nadmorske visine).

Kao posledica slabe aktivnosti u okviru prerađivačke industrije, ona je u narodnom dohotku u 2005. godini učestvovala sa samo 7%, trgovina sa 8% dok je građevinarstvo učestvovalo sa nezavidnih 0,3%.

Nekadašnji nosioci privrednog razvoja preduzeća „Polet“ i „Levač“ nakon poništenih prvih privatizacija se trenutno nalaze u procesu obnove i razvoja svojih proizvodnih kapaciteta. Kompanija „Blagotin“ iz Belušića koja se bavila stolarskim programom i proizvodnjom autokomponenti (pene za sedišta i table) je u stečajnom postupku i nema zaposlenih radnika. Industrija kablova „FKS Provodnici“ Rekovac sa limitiranom proizvodnjom u postupku je privatizacije.

U okviru prerađivačke industrije prehrambena industrija je najzastupljenija sa 41,7% (5 preduzeća) dok su ostali sektori (proizvodnja mašina i hemikalija) zastupljeni sa po 2 preduzeća.

Na području sela Prevešt u neposrednoj blizini Ležišta „Grad“ eksploatiše se dijabaz kao tehničko-građevinski kamen i sirovina za kamenu vunu ležišta „Drača“.

3 OPIS PROJEKTA

3.1 OPIS FIZIČKIH KARAKTERISTIKA PROJEKTA (VELIČINA I KAPACITET) I USLOVA KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U FAZI IZVOĐENJA RADOVA KAO I U FAZI REDOVNOG RADA, SA OSVRTOM NA MOGUĆE FIZIČKE PROMENE TERENA

3.1.1 VELIČINA LEŽIŠTA, POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIONOG POLJA

Osnovni faktori koji su uticali na veličinu eksploatacionog polja su:

- Količina bilansnih rezervi dijabaza u istraženim delovima ležišta;
- Dubina bilansnih rezervi;
- Mogućnost rešavanja imovinsko-pravnih odnosa;

U tabeli 3-1. prikazane su bilansne rezerve dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Grad” (Potvrada o rezervama, broj 310-02-0215/2021-02 od 06.01.2021. godine).

Tabela 3-1. Bilansne rezerve dijabaza ležišta „Grad”

Kategorija rezervi	Zapremina (m ³)	Zapreminska masa (t/m ³)	Rezerve (t)
C ₁	1.948.772	2,72	5.573.488
UKUPNO C ₁ :	1.948.772		5.573.488

Overene bilansne rezerve dijabaza ležišta „Grad”, čije su koordinate prelomnih tačaka prikazane u tabeli 3-2, zauzimaju površinu od:

3,5785 ha

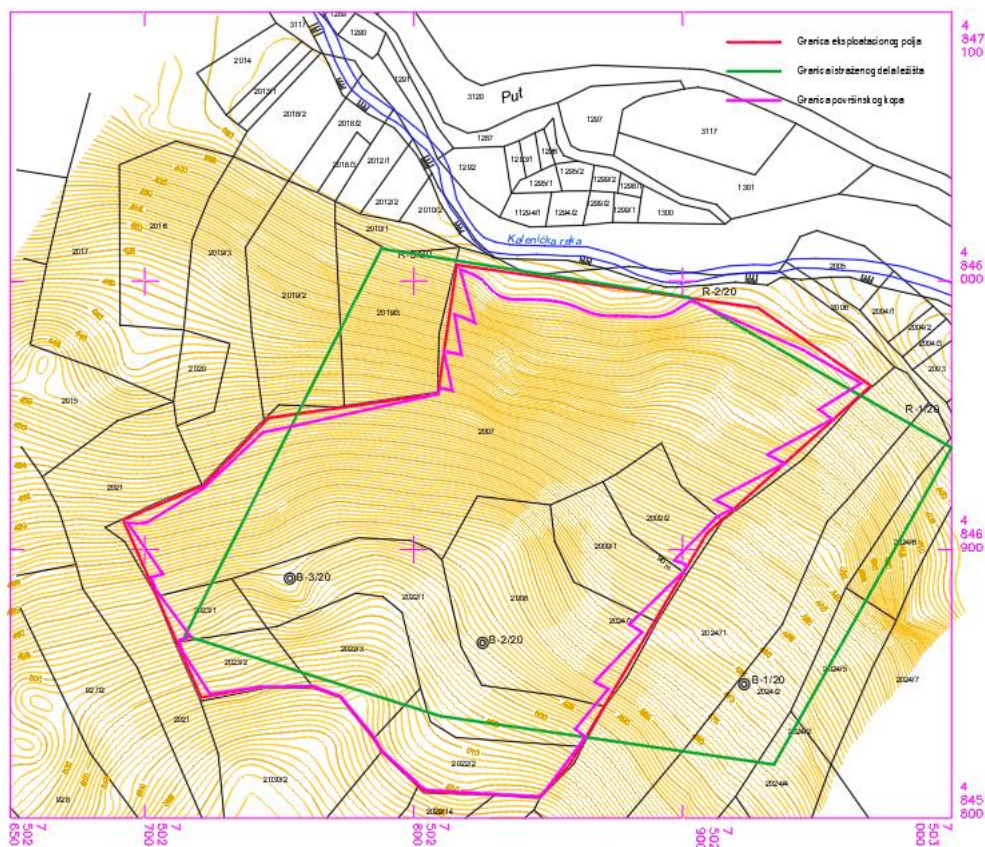
Tabela 3-2. Koordinate prelomnih tačaka istraženog dela ležišta „Grad”

Prelomne tačke	Koordinate	
	Y	X
T-1	7.502.715	4.845.868
T-2	7.502.788	4.846.012
T-3	7.502.902	4.845.994
T-4	7.502.000	4 845.938
T-5	7.502.934	4 845.820
T-6	7.502.810	4.845.838

Maksimalna dubina overenih rezervi ležišta „Grad” je 102,1m (bušotina B-2/20), a najniža kota bilansnih rezervi utvrđena istražnim bušenjem je:

392,1 m.

Na slici 3-1. prikazan je odnos granica bilansnih rezervi, površinskog kopa i eksploatacionog polja.



Slika 3-1. Položaj bilansnih rezervi površinskog kopa i eksploatacionog polja

3.1.2 ANALIZA STABILNOSTI RADNIH ETAŽA I ZAVRŠNIH KOSINA

3.1.2.1 Rezultati analize stabilnosti radnih etaža površinskog kopa visine $H = 15,00$ m

Za potrebe eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” u laboratoriji za mehaniku stena Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu obavljena su ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava radne sredine i izvršena analiza stabilnosti radnih i završnih kosina.

Srednje vrednosti fizičko mehaničkih svojstva dijabaza date su u tabeli 3-3.

Tabela 3-3. Geomehanički parametri dijabaza ležišta „Grad”

<i>Prametar</i>	<i>Srednja vrednost</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Raspon</i>	<i>Koeficijent varijacije</i>
Zareminska težina - γ (KN/m ³)	28,21	27,90	28,74	0,84	0,96%
Parametri čvrstoće na smicanje	ugao unutrašnjeg trenja - $\varphi = 38^{\circ} 00'$ i kohezija - $c = 15,80$ MPa				
Brzina longitudinalnih elastičnih talasa - V_p (m/s)	4741	4370	5010	640	4,91%
Brzina transversalnih elastičnih talasa - V_s (m/s)	2289	2080	2430	350	5,65%
Dinamički modul elastičnosti E_{dyn} (GN/m ²)	39,99	32,99	45,61	12,62	11,22%
Poisson-o koeficijent - ϵ_{dyn} (-)	0,347	0,33	0,36	0,03	3,05%

Vrednosti geomehaničkih parametara za analizu stabilnosti radnih i završnih kosina:

- zapreminska težina γ 28,99 KN/m³
- ugao unutrašnjeg trenja φ 38° 30'
- kohezija c 16,65 MPa

Usvojena vrednost zapreminske težine predstavlja najveću vrednost utvrđenu na ukupno dvadeset probnih tela. Parametri čvrstoće na smicanje predstavljaju najniže vrednosti dobijene smicanjem pod uglovima $\alpha = 45^{\circ}$ i $\alpha = 60^{\circ}$.

Imajući u vidu inženjersko - geološke uslove ležišta, posebno ispucalost i postojanje predisponiranih ravni klizanja, za analizu stabilnosti radnih etaža i završne kosine primenjena je metoda Hoek-Braya.

Analiza stabilnosti radnih etaža sprovedena je u funkciji promenljivih faktora, pri čemu je usvojeno:

$$h = 10 \text{ m } 15 \text{ m i } 20 \text{ m}$$

$$\alpha = 65 \text{ do } 85^{\circ} \text{ (korak } 1^{\circ})$$

$$m = 0,01 \text{ m}$$

Uzimajući u obzir veličine i pravce ispucalosti u stenskoj masi, analiza je sprovedena za sledeće nagibe predisponirane ravni klizanja:

$$\psi = 25^{\circ} \text{ do } 75^{\circ} \text{ (korak } 1^{\circ})$$

Usvojeno je prisustvo zateznih pukotina na planumu kosine sa visinom vodenog stuba $z_w = z$. Utvrđene vrednosti faktora sigurnosti F_s prikazane su u tabeli 3-4. i na slici 3-2.

Analiza stabilnosti završne kosine izvršena je za iste vrednosti za γ , φ i c , i sledeće parametre:

$$H = 90 \text{ m } 100 \text{ m i } 110 \text{ m}$$

$$\alpha = 50^{\circ} \text{ i } 70^{\circ} \text{ (korak } 1^{\circ})$$

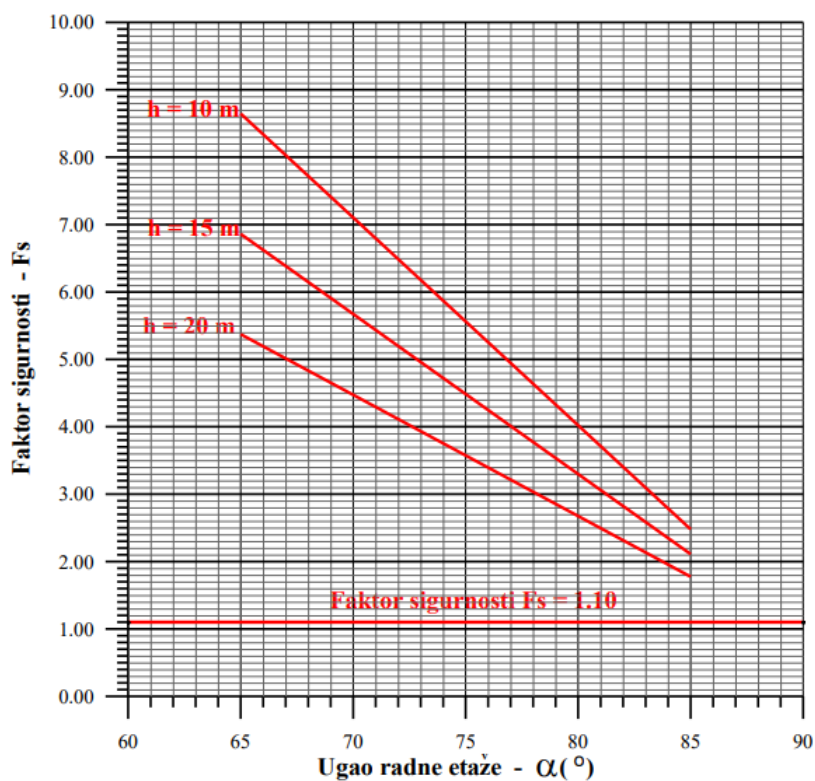
$$m = 0,01 \text{ m}$$

$$\psi = 15^{\circ} \text{ do } 65^{\circ} \text{ (korak } 1^{\circ})$$

Usvojeno je prisustvo zateznih pukotina na planumu kosine sa visinom vodenog stuba $z = z_w$. Utvrđene vrednosti faktora sigurnosti F_s su prikazane u tabeli 3-5. i grafički na slici 3-3.

Tabela 3-4. Faktori sigurnosti radnih etaža

Ugao nagiba radnih etaža α (°)	Faktor sigurnosti F_s po metodi HOEK-BRAY-a za radnu etažu		
	Visina radne etaže $h = 15$ m i 20 m, sa zateznom pukotinom z na planumu etaže, z_w – dubina vodenog stuba u pukotini $z_w = z$		
	10 m	15 m	25 m
65	8,644	6,859	5,375
66	8,336	6,622	5,195
67	8,027	6,384	5,015
68	7,719	6,147	4,835
69	7,411	5,909	4,655
70	7,102	5,672	4,475
71	6,794	5,435	4,295
72	6,486	5,197	4,115
73	6,178	4,960	3,935
74	5,869	4,722	3,755
75	5,561	4,485	3,575
76	5,253	4,248	3,395
77	4,944	4,010	3,216
78	4,636	3,773	3,036
79	4,328	3,535	2,856
80	4,019	3,298	2,676
81	3,711	3,061	2,496
82	3,403	2,823	2,316
83	3,095	2,586	2,136
84	2,786	2,348	1,956
85	2,478	2,111	1,776



Slika 3-2. Faktori sigurnosti radnih etaža

Tabela 3-5. Faktori sigurnosti završne kosine

Ugao nagiba završne kosine $\beta(^{\circ})$	Faktor sigurnosti F_s po metodi HOEK-BRAY-a za završnu kosinu		
	Visina završne kosine $h = 90\text{ m}$; 100 m i 110 m , sa zateznom pukotinom z na planumu kosine, z_w – dubina vodenog stuba u pukotini $z_w = z$		
	90 m	100 m	110 m
50	2,460	2,260	2,111
51	2,321	2,140	1,995
52	2,200	2,020	1,900
53	2,101	1,940	1,799
54	2,000	1,860	1,730
55	1,925	1,780	1,660
56	1,840	1,720	1,599
57	1,780	1,660	1,550
58	1,723	1,600	1,517
59	1,660	1,551	1,460
60	1,600	1,500	1,399
61	1,558	1,460	1,370
62	1,517	1,400	1,329
63	1,477	1,366	1,280
64	1,421	1,320	1,240
65	1,380	1,289	1,199
66	1,331	1,229	1,160
67	1,297	1,195	1,111
68	1,242	1,135	1,080
69	1,200	1,100	1,029
70	1,143	1,061	1,000

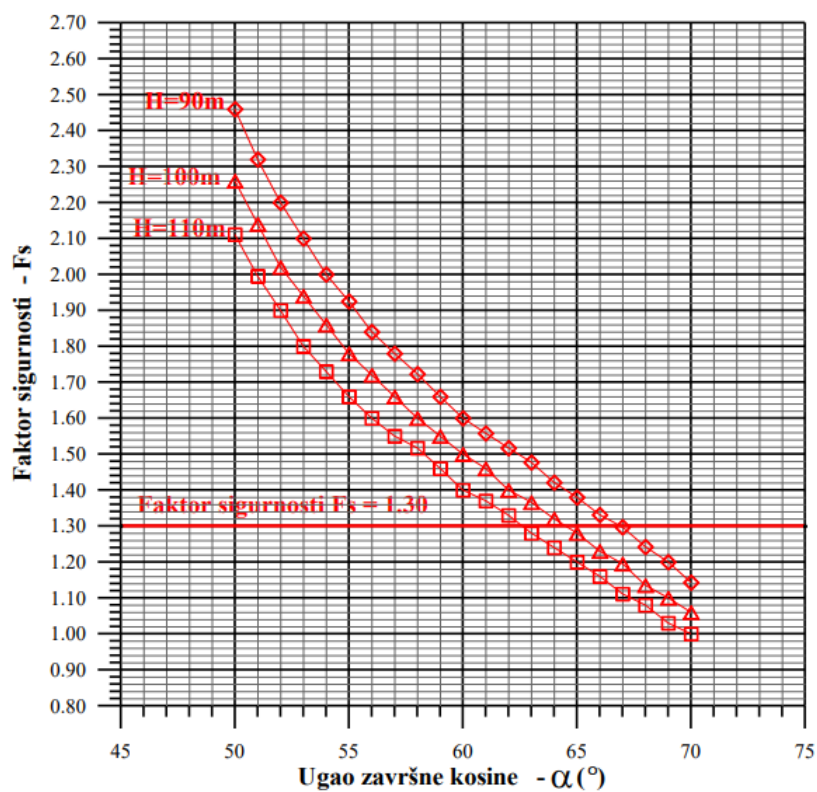
Za visinu radne etaže od 15 metara i nagiba kosine od 70° , faktor sigurnosti iznosi preko $F_s = 5$.

Faktor sigurnosti za visinu završne kosine od 110 m, sa uglom nagiba završne kosine od 56° iznosi $F_s = 1,6$.

Proračunate vrednosti faktora sigurnosti završne kosine površinskog kopa su iznad minimalno dozvoljenih prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/2010).

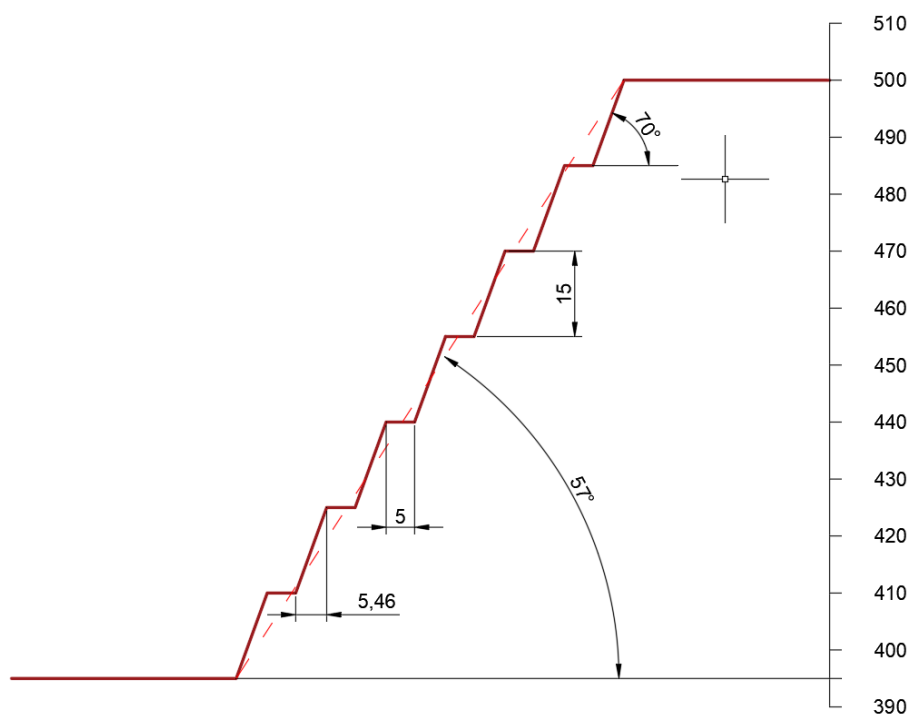
Na osnovu izvršene analize stabilnosti i iskustva na drugim površinskim kopovima usvojeni su sledeći konstruktivni parametri Površinskog kopa:

- visina etaže: $H = 15,0\text{ m}$
- nagib radne etaže: $\alpha = 70^{\circ}$
- nagib završne kosine: $\beta = 57^{\circ}$

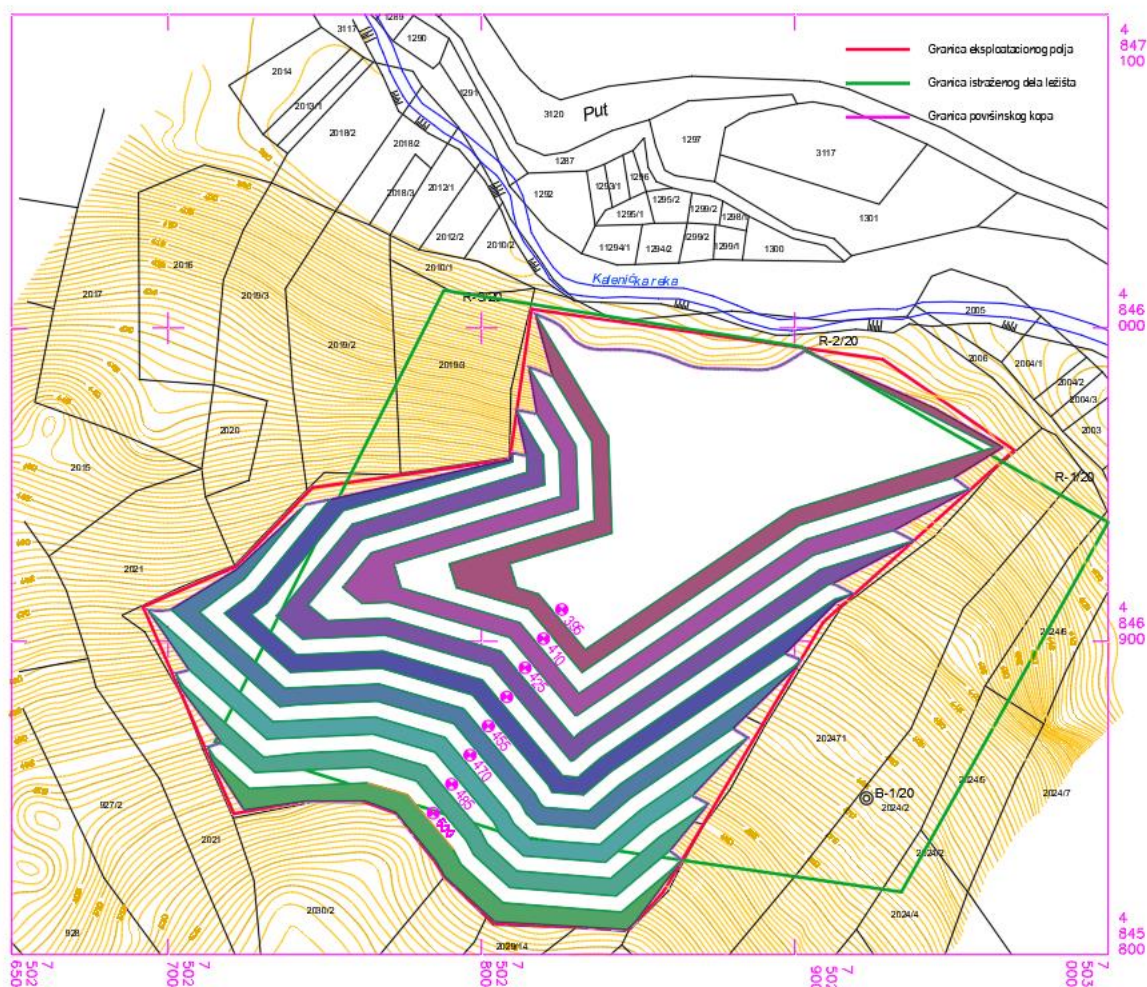


Slika 3-3. Faktor sigurnosti završne kosine

Konstruktivni parametri površinskog kopa prikazani su na slici 3-4, a u tabeli 3-5. Završni izgled površinskog kopa.



Slika 3-4. Konstrukivni parametri Površinskog kopa



Slika 3-5. Završni izgled Površinskog kopa

3.1.2.2 Rezerve dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena

3.1.2.2.1 Bilansne rezerve ležišta

U Elaboratu o resursima i rezervama dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Grad” kod Rekovca sa stanjem 30.04.2020. godine [1], geološke rezerve su sračunate metodom paralelnih vertikalnih profila, kao osnovnom metodom.

Bilansne rezerve dijabaza prikazane su u tabeli 3-6.

Tabela 3-6. Bilansne rezerve dijabaza ležišta „Grad”

Kategorija rezervi	Rezerve dijabaza m^3	Zareminska masa t/m^3	Rezerve dijabaza t
Rezerve „C1” kategorije	1.948.772	2,86	5.573.488
Ukupno	1.948.772		5.573.488

3.1.2.2.2 Ukupne mase u konturama površinskog kopa

Na osnovu usvojenih konstruktivnih parametara kroz idejno rešenje okonturen je površinski kop „Grad”. Proračuni masa zahvaćenih projektovanim površinskim kopom prikazan je u tabeli 3-7.

Mase zahvaćene idejnim rešenjem površinskog kopa proračunate su metodom horizontalnih preseka-etaža primenom sledećih obrazaca:

$$V_i = \frac{P_i + P_{i+1}}{2} \cdot L_i$$

a kada je razlika između površina susednih profila veća od 40%, korišćenjem obrasca za zapreminu zarubljene kupe i zarubljene piramide:

$$V_i = \frac{P_i + P_{i+1} + \sqrt{P_i \cdot P_{i+1}}}{3} \cdot L_i$$

gde su:

V_i – zapremina rezervi između dva susedna profila, m³

P_i – površina preseka – profila, m²

L_i – rastojanje između susednih profila, m

h - dužina normale povučene iz temena piramide (kupe) i P , m

Tabela 3-7. Proračun rezervi unutar kontura površinskog kopa „Grad” (m³)

$P_s = \left(\frac{P_i + P_{i+1}}{2}\right)$, a kada je razlika između površina etaža veća 40%, $P_s = \frac{\sqrt{P_i + P_{i+1} + P_s \cdot P_s}}{3}$								
Etaža	REZERVE C1 KATEGORIJE				JALOVINA			
	P_i m ²	P_s m ²	H_i m	$P_s \cdot P_h$ m ³	P_i m ²	P_s m ²	H_i m	$P_s \cdot P_h$ m ³
500	0	926	15	13.890	0	595	15	8925
	2778				1785			
485	2634	4452,5	15	66.787	1059	930,5	15	13957,5
	6565				802			
470	5961	7307,5	15	109.612,5	404	581,3	15	8720
	8654				779			
455	7732	8709	15	130.635	759	776	15	11640
	9686				793			
440	8673	9274	15	139.110	436	265,5	15	3982
	9875				126			
425	8377	8541	15	128.115	3	1	15	15
	8705				0			
410	7018	7379	15	110.685				
	7740							
395	6091	6328,5	15	94.927,5				
	6566							
				793.762				47239,4

3.1.2.2.3 Količine jalovine

Najveći deo ležišta izdanjuje na površinu terena. Iznad dijabaza nema razvijenog deluvijalnog pokrivača značajnije debljine ili drugih stena koje se nalaze u povlati kao jalovina. Deluvijalni pokrivač je tanak (par desetina cm) a najvećim delom na površini se nalazi drobina nastala mehaničkim raspadanjem dijabaza. Ovaj materijal se gravitaciono kreće niz strme padine i

mestimično formira manja nagomilanja u vidu sipara. Nešto veće negomilanje ovog materijala je u podnožju strme padine starog kamenoloma (pozajmišta) ali su te količine male i nemaju poseban značaj.

Na osnovu usvojene prosečne debljine površinske jalovine od 0,5 m i površine bilansnih rezervi unutar kontura površinskog kopa od 23169 m²:

$$23169 \cdot 0,5 = 11.585 \text{ m}^3.$$

Površinskoj jalovini treba dodati i jalovinu koja je zahvaćena površinskim kopom, a nalazi se izvan overenih bilansnih rezervi, u iznosu 47.240 m³ (tabela 3-7), pa je ukupna jalovina:

$$47.240 + 11.585 = 58.825 \text{ m}^3.$$

3.1.2.2.1 Eksploatacione rezerve

Projektovanim površinskim kopom zahvaćene su ukupne mase bilansnih rezervi i jalovine prikazane u tabeli 3-7.

Pri konstrukciji kontura završnog izgleda Površinskog kopa vodilo se računa da se površinskim kopom, u što većem obimu zahvate Elaboratom utvrđene bilansne rezerve u okviru katastarskih parcela gde je moguće rešiti imovinsko-pravne odnose ili su u vlasništvu nosioca projekta.

Eksploatacione rezerve ležišta „Grad” dobijene su, kada su od bilansnih rezervi zahvaćenih konturama površinskog kopa 793.762 m³ (tabela 3-7), oduzeta površinska jalovina 11.585 m³ i eksploatacioni gubici, koji se kod površinske eksploatacije kreću između 3% i 5%. U ovom projektu usvojeni sa eksploatacioni gubici u visini od 3%.

U tabeli 3-8. prikazan je proračun eksploatacionih rezervi u površinskom kopu „Grad”.

Tabela 3-8. Eksploatacione rezerve dijabaza u ležištu „Grad”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Bilansne rezerve u ležištu (m³)</i>	<i>Mase u konturama bilansnih rezervi površinskog kopa m³</i>	<i>Bilansne rezerve u konturama površinskog kopa m³</i>	<i>Eksploatacioni gubici 3% m³</i>	<i>Eksploatacione Rezerve m³</i>
„C1”	1.948.772	793.762	782.178	23.465	758.713
Ukupno	1.948.772	793.762	782.178	23.465	758.713

Ukupne eksploatacione rezerve, pri gubicima od 3% iznose:

$$758.713 \text{ č. m}^3$$

3.1.2.3 Srednji koeficijent otkrivke

Ukupne eksploatacione rezerve zahvaćene površinskim kopom iznose 758.713 č. m³, dok u istim granicama ima 58.825 m³ jalovine, pa će srednji koeficijent otkrivke biti:

$$K_o = 58.825/758.713 = 0,1 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

3.1.3 GODIŠNJI KAPACITET I VEK RUDNIKA

3.1.3.1 Godišnji kapacitet i vek rudnika

Na osnovu usvojenog efektivnog kapaciteta površinskog kopa od 65.000 č. m³/godišnje i rada u jednoj smeni, 210 dana u godini, efektivni časovni kapacitet na proizvodnji dijabaza će biti:

$$Q_h = 65.000 / (210 * 1 * 8 * 0,7) = 55,27 \text{ č.m}^3/\text{h, odnosno} \\ 55,27 * 2,86 = 158 \text{ t/h}$$

Vek površinskog kopa je:

$$T = 758.713 / 65.000 = 11,7 \text{ godina}$$

Na osnovu utvrđenog srednjeg koeficijenta otkrivke koji iznosi $K_o = 0,08 \text{ m}^3/\text{m}^3$, merodavan godišnji kapacitet površinskog kopa je:

$$Q_{god} = 65.000 * (1 + 0,08) = 70.200 \text{ č. m}^3/\text{godišnje.}$$

3.1.3.2 Dinamički plan razvoja površinskog kopa

Na ležištu „Grad” do danas nije bilo organizovane eksploatacije dijabaza kao tehničko građevinskog kamena, osim što je na severo-istoku ležišta bilo vađenja kamena za zidanje, od strane meštana.

Pravac napredovanja Površinskog kopa biće generalno sa severoistoka prema jugozapadu odnosno od.

Dinamički plan razvoja Površinskog kopa prikazan je u tabeli 3-9.

Tabela 3-9. Dinamika eksploatacije na površinskom kopu „Grad”

Godina	Etaža								Ukupno
	E-500	E-495	E-470	E-455	E-440	E-425	E-410	E-395	
I	22.815	49.235							72.050
II		31.510	40.540						72.050
III			72.050						72.050
IV			5.743	66.307					72.050
V				72.050					72.050
VI				3.918	68.132				72.050
VII					72.050				72.050
VIII					2.911	69.139			72.050
IX						58.991	13.059		72.050
X							72.050		72.050
XI							25.576	46.474	72.050
XII								48.454	48.454
Ukupno	22.815	80.744	118.332	142.275	143.092	128.130	110.685	94.928	841.001

Projektnim zadatkom usvojen je kapacitet eksploatacije dijabaza od 65.000 m³/godišnje, odnosno 185.900 t/godišnje što na osnovu zahvaćenih eksploatacionih rezervi daje vek površinskog kopa od 11,7 godina.

Preporučuje se da se sa eksploatacijom otpočne sa najviše etaže kako bi se, takoreći istovremeno otpočelo i sa sanacijom i rekultivacijom delova etaža koje sa radovima dođu u projektovano stanje.

Godišnji plan eksploatacije (po mesecima) uslovljen je Uslovima Zavoda za zaštitu prirode kojim se zabranjuje miniranje na površinskom kopu, ukoliko se u blizini nalaze gnezda, u reproduktivnom periodu životinja, od 15. februara do 1. juna periodu, pa je usvojeno vreme rada na miniranju 150 radnih dana, a za vreme utovara, transporta i pripreme 210 dana.

3.1.4 USLOVI KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U FAZI OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA KAO I U FAZI REDOVNOG RADA

Kada su u pitanju rudarski objekti, izgradnja traje praktično koliko i vek a nekada i duže ako se uračunaju sanacija i rekultivacija odnosno privođenje zemljišta prvobitnoj nameni. U tom slučaju uslovi korišćenja zemljišta u fazi izgradnje i u fazi redovne eksploatacije su indentični.

Nakon otvaranja, sukcesivno sa širenjem površinskog kopa potrebno je, tamo gde već nije, ukloniti površinski humusni sloj, deponovati ga na zasebno mesto, obezbediti od raznošenja i nakon stvaranja uslova iskoristiti ga za sanaciju i rekultivaciju završnih kosina i dna površinskog kopa.

Međutim, na ležištu „Gad” humusni sloj izostaje na većem delu površine, tako da je za sanaciju i rekultivaciju potrebno obezbediti pozajmište humusa, kako bi se degradirano zemljište, nakon likvidacije površinskog kopa, privelo kulturi.

3.2 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Proces eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena na površinskom kopu „Grad” odvijaće se diskontinualnom metodom površinske eksploatacije sa prethodnom fragmentacijom bušačko-minerskim radovima i sastojće se od sledećih tehnoloških faza:

1. Bušenje dubokih minskih bušotina;
2. Miniranje;
3. Utovar odminiranog materijala;
4. Transport rovnog dijabaza do postrojenja za pripremu;
5. Priprema dijabaza;
6. Utovar gotovih proizvoda u kamione kupca;

Pored osnovnih operacija prisutne su i operacije:

1. Transport i odlaganje eventualne jalovine;
2. Odvodnjavanje površinskog kopa;
3. Sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

3.2.1 BUŠENJE I MINIRANJE

3.2.1.1 Bušenje minskih bušotina

Kao što je već rečeno, za eksploataciju dijabaza naophodna je prethodna fragmentacija bušačko-minerskim radovima. Miniranje će se odvijati smeštajem privrednih eksploiva u duboke bušotine.

Minske bušotine će se bušiti sa prečnikom od $d = 89$ mm dubine 17 m, u geometriji, $3,0 \text{ m} \times 3,2 \text{ m}$. Prema tome produktivnost jednog metra bušotine biće $3,0 * 3,2 * 15/17 = 8,47$ č. m^3/m bušotine.

Za ukupnu proizvodnju od 65.000 č. m^3 sirovine i $65.000 * 0,08 = 5200 \text{ m}^3$ jalovine potrebno je godišnje izbušiti:

$$B_b = (65000 + 5200)/8,47 = 8.288 \text{ m}$$

Pri prosečnoj efektivnoj brzini od 12,0 m/h, ukupno je potrebno bušiti:

$$t_b = 8.288/15 = 552 \text{ efektivna časa}$$

Potreban broj bušilica je:

$$n_b = 552/(150 * 1 * 8 * 0,7) = 0,66 \text{ bušilica}$$

Usvaja se inventarski broj od jedne bušilice.

Vreme usvojeno za rad na bušenju i miniranju od 150 radnih dana (za razliku od 210 radnih dana na ostalim operacijama), usvojeno je radi izbegavanja miniranja u reproduktivnom periodu ptica (Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije broj 03 br. 021-1597/2, od 09.06.2022. godine).

3.2.1.1.1 Parametri geometrije bušenja

Prečnik bušotine može se sračunati iz obrasca:

$$d = 100 \div 150 \cdot \sqrt[4]{Q_{god}}$$

gde je

d - prečnik bušotine u mm

Q_{god} - godišnji kapacitet dat u 10^6 m^3

$$d = 100 \div 150 * (65000 * 10^{-6})^{0,25} = 50,5 \text{ mm do } 75,7 \text{ mm},$$

usvaja se standardni prečnik 89 mm

Za ove prečnike i godišnje kapacitete, pogodna je bušilica Atlas Copco ROC D7 (Slika 3-6). Bušilica je snabdevena turbo dizel motorom snage 168 kW, vijčanim kompreorom, lafetom sa automatskom kontrolom pritiska na pribor, hidrauličnim lafetnim čekićem za prečnike bušotina od 64-115 mm i sistemom za otprašivanje.

Linija najmanjeg otpora prema A. Ričardsu može se odrediti iz odnosa:

$$W = 25 \div 40 \cdot D$$

Prema tome za prečnik bušotine od 89 mm linija najmanjeg otpora će biti:

$$W = 25 \text{ do } 40 * 89 = 2225 \text{ do } 3260 \text{ mm}$$

usvaja se $W = 3000 \text{ mm}$.

Iskustvo pokazuje da se kosim bušotinama postiže bolje iskorišćenje energije eksplozije, smanjuju seizmički efekti i postiže veća stabilnost kosina etaža. Dužina bušotine može se odrediti iz obrasca:

$$L_b = \frac{H}{\sin \alpha} + l_{pr}$$

$$L_b = \frac{H}{\sin(\text{RADIANS}(70))} + 0,3 \cdot W$$

Za usvojenu visinu i nagib etaže dužina bušotine će biti:

$$L_b = 15/\sin(\text{RADIANS}(70)) + 0,3 * 2,8$$

$$L_b = 16,8 \approx 17 \text{ m}$$

U slučajevima kada su minske bušotine paralelne kosini etaže (kose), rastojanje između bušotina u redu je:

$$a = m \cdot W$$

gde je:

m – koeficijent zbliženja koji se kreće do $1 \div 1,25$

pa je:

$$a = 1,15 * 2,8 = 3,22 \text{ m} \approx 3,2 \text{ m}$$

Rastojanje između redova kod kosih bušotina jednako je liniji najmanjeg otpora, odnosno:

$$b = \frac{W}{\sin \alpha}$$

$$b = 2,8/\sin(\text{RADIANS}(70)) = 2,98 \text{ m} \approx 3,0 \text{ m}$$



Slika 3-6. Bušilica Atlas Copco ROC D6

3.2.1.1.2 Zapremina odminiranog materijala po bušotini

Za usvojene parametre bušenja i miniranja (sila 3-7), zapremina odminiranog materijala po bušotini biće:

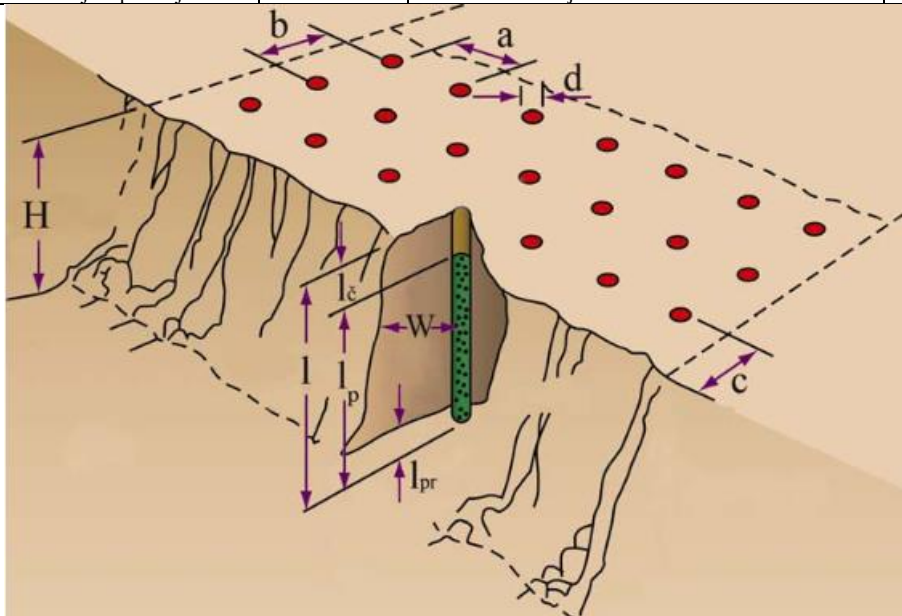
$$V_{mb} = a \cdot b \cdot H$$

$$V_{mb} = 3,0 * 3,2 * 15 = 144 \text{ m}^3/\text{bušotini}$$

Tabela 3-10. Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco ROC D7

ROC D7		LAFET	
Prečnik bušenja (pribor T38, T45, T51)	64 - 115 mm	Ukupna dužina	7140 mm
Dubina bušenja	28 m	Transportna dužina	4240 mm
MOTOR		SISTEM ZA OTPRAŠIVANJE DCT 110 D	
Tip Motora	CAT C7	Površina filtera	11 m ²
Snaga motora pri 2200 rpm	168 kW	Broj filtarskih elemenata	11 kom
Prosečna potrošnja goriva	26 L/h	Kapacitet usisavanja pri 500 mm vodenog stuba	560 L/s
KOMPRESOR		Prečnik usisnog creva	127 mm
Radni pritisak	10,5 bara	Pritisak vazduha za ispiranje bušotine, max.	7,5 bara
FAD, pri normalnom radnom pritisku	105 L/s	Potrošnja vazduha za čišćenje	2-4 L/puls
Alternativno	127 L/s	ELEKTROSISTEM	
DIMENZIJE PRI TRANSPORTU		Napon	24 V
Širina	2490 mm	Baterije	2*12 V, 185 A

Dužina bez lafeta	4340 mm	ZAPREMINE	
Dužina sa lafetom u gornjem položaju	11000 mm	Rezervoar za hidrauličko ulje	250 L
Visina sa lafetom u gornjem položaju	3200 mm	Hidraulični sistem, ukupno	300 L
Dužina sa lafetom u donjem položaju	11280 mm	Ulje za kompresor	24 L
Visina sa lafetom u donjem položaju	3160 mm	Dizel motorno ulje	28 L



Slika 3-7. Parametri miniranja

3.2.1.2 Miniranje

Miniranje dubokim miniskim bušotinama na površinskom kopu „Grad” izvodiće se u serijama pri čemu će se koristiti dve vrste eksploziv tipa DETONEX i AMONEX.

U tabeli 3-11. prikazane su minersko – tehničke karakteristike odabranih eksploziva.

Tabela 3-11. Tehničke karakteristike eksploziva

Karakteristike	Jedinica mere	Detonex	Amonex I	ANFO-J 1
Gustina	kg/dm ³	1,50 – 1,55	1,06 ± 0,04	0,95 - 1,0
Brzina detonacije	m/s	6000 – 6200	min 4100	2000-2500
Gasna zapremina	L/kg	920	975	1045
Toplota eksplozije	kJ/kg	4554	4103	3872
Proba po Trauclu	cm ³	400	380 – 390	310 - 330
Prenos detonacije	cm	kontakt	min 4	kontakt
Kritičan prečnik patrone	mm	60	28	60
Masa	g		1500	
Dužina patrone	mm		354 -390	
Minimalni pentolitski pojačnik	g	100		100

Specifična potrošnja eksploziva

Specifična potrošnja eksploziva može se odrediti prema empirijskom obrascu Laresa:

$$q = q_1 \cdot s \cdot v \cdot \frac{e}{g} \cdot d, [\text{kg/m}^3]$$

gde su:

q_1 – odnos čvrstoće stene prema čvrstoći granita ($\sigma_g = 200$), $q_1 = \frac{\sigma}{\sigma_g}$;

s – odnos građe stene prema homogenoj građi (za raspucane stene $0,9 \div 1,2$);

v – koeficijent stešnjenosti mina, koji zavisi od broja slobodnih površina ($v = 1$; jedna slobodna površina $v = 2,5$, dve slobodne površine $v = 1,0$, podno etažna bušotina $v = 1,3$);

e – koeficijent radne sposobnosti eksploziva $e = \frac{A}{A_x}$;

A – 480 cm³;

A_x – radna sposobnost eksploziva po Trauzlu;

g - koeficijent zbijenosti punjenja (za praškaste – $g = 1$, za plastične – $g = 1,5$);

d - koeficijent začepljenosti mine ($d = 1$ za normalan čep i 0,9 za čep od nabušenog materijala).

Specifične potrošnje eksploziva za raspoložive eksplozive su:

– DETONEX:

$$q = 140/200 * 0,8 * 1 * 480/430/1,5 * 1,0 = 0,42 \text{ kg/m}^3$$

– AMONEX - 1:

$$q = 140/200 * 0,8 * 1 * 480/380/1,0 * 1,0 = 0,71 \text{ kg/m}^3$$

– ANFO - J1:

$$q = 140/200 * 0,8 * 1 * 480/320/0,95 * 1,0 = 0,88 \text{ kg/m}^3$$

Količina eksploziva po metru bušotine

Količina eksploziva po metru dužnom bušotine (koncentracija punjenja) zavisi od prečnika minske bušotine i gustine eksplozivnog punjenja i izračunava se po obrascu:

$$p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta \cdot \rho, \text{ kg/m}$$

gde je:

p – količina eksploziva po metru dužnom bušotine, kg/m

d – prečnik bušotine, m

Δ – gustina eksploziva, kg/m³

ρ – koeficijent popunjenosti bušotine

d_1 – prečnik patrone

k – koeficijent povećanja prečnika patrone usled težine punjenja

Za odabrane eksplozive, količina eksploziva po metru bušotine (koncentracija stubnog punjenja) će biti:

- Za DETONEX:

$$\rho = 10^3 * 3,14 * 0,089^2 * 1,45 * 0,98/4 = 8,84 \text{ kg/m}$$

- za AMONEX

$$\rho = 10^3 * 3,14 * 0,089^2 * 1,0 * 0,85/4 = 5,28 \text{ kg/m}$$

- za ANFO J

$$\rho = 10^3 * 3,14 * 0,089^2 * 0,95 * 0,99/4 = 5,85 \text{ kg/m}$$

Količina eksploziva po bušotini

Kod miniranja sa dve vrste eksploziva u podnom punjenju biće plastični eksploziv DETONEX, a u stubnom punjenjenju ANFO J. Optimalan odnos podnog i stubnog punjenja odrediće se „in situ” kroz probna miniranja. Prema literaturnim podacima za dužinu podnog punjenja preporučuje se odnos:

$$l_p = 1,3 \cdot W$$

$$l_p = 1,3 \cdot 2,8 = 3,64 \text{ m}$$

Količina eksploziva (DETONEXA) u podnom punjenju biće:

$$q_p = 3,64 \cdot 8,84 = 32,12 \text{ kg}$$

S obzirom na to da se pri punjenju minske bušotine moraju koristiti originalna pakovanja usvoja se količina podnog punjenja od 32 kg DETONEXA, pa će dužina podnog punjenja biti:

$$l_p = 32/8,84 = 3,62 \text{ m}$$

I DETONEX i ANFO J.1 iniciraju se pojačivačem (booster), za koji su u ovom slučaju iskorišćene dve parone AMONEXA, pa će količina eksploziva (ANFO J.1) u stubnom punjenju biti:

$$q_s = (144 - 32/0,42 - 6/0,71) \cdot 0,88 = 52 \text{ kg}$$

Pa će biti:

$$q_b = 32 + 6 + 52 = 90 \text{ kg}$$

Dužina minskog punjenja

$$l_e = 3,62 + 6/5,28 + 52/5,85 = 13,64 \text{ m}$$

Dužina čepa i međučepova

Dužina čepa jednaka je dužini linije najmanjeg otpora:

$$l_e = W = 2,8 \text{ m}$$

Dužina međučepova može se dobiti iz odnosa:

$$l_{m\check{c}} = l_b - l_e - l_{\check{c}}$$

$$l_{m\check{c}} = 17 - 13,64 - 2,8 = 0,56 \text{ m}$$

Ukupna dužina međučepova može se odrediti iz odnosa:

$$\Sigma l_{m\check{c}} = k \cdot K \cdot l_{ep}$$

gde je:

k – kefcijent zavisao od nagiba bušotine:

$k = 1,0$ za vertikalne bušotine;

$k = 1,2 \div 1,3$ za kose bušotine.

K – koeficijent koji zavisi od koeficijeta čvrstoće:

Za $f > 10$, $K = 0,15 \div 0,20$;

Za $f = 8 \div 10$, $K = 0,20 \div 0,25$;

Za $f = 6 \div 7$, $K = 0,25 \div 0,30$;

Za $f = 2 \div 5$, $K = 0,30 \div 0,40$.

Prema tome, maksimalna dužina svih međučepova može biti:

$$\Sigma l_{m\check{c}} = 1,2 \cdot 0,15 \cdot 1376 = 2,47 \text{ m}$$

$$\Sigma l_{m\check{c}} = 0,44 \text{ m} > 2,47 \text{ m}$$

Ukupna količina eksploziva po miniranju

Ukupna količina eksploziva, računa se na osnovu broja bušotina po miniranju i količine eksploziva po bušotini.

Već je naglašeno da na površinskom kopu nema jelovine koja se može selektivno otkopavati, što znači da se ukupne godišnje mase za miniranje sastoje od 65000 m³ dijabaza i 7.050 m³ (K_o = 0,1) jalovine, pa je:

$$Q_u = 65000 * (1 + 0,1) = 72,050 \text{ m}^3/\text{godišnje}$$

Količine materijala po miniranju, za usvojenih 8 miniranja godišnje, biće:

$$Q_u = 72050/8 = 9006 \text{ m}^3/\text{miniranje}$$

Broj bušotina po miniranju, ako je kaoličina materijala po bušotini 144 m³ iznosi:

$$n_b = 9006/144 = 62,5 \text{ (63) bušotine/miniranje}$$

Ukupna količina eksploziva po miniranju, sa 90 kg eksploziva u bušotini biće:

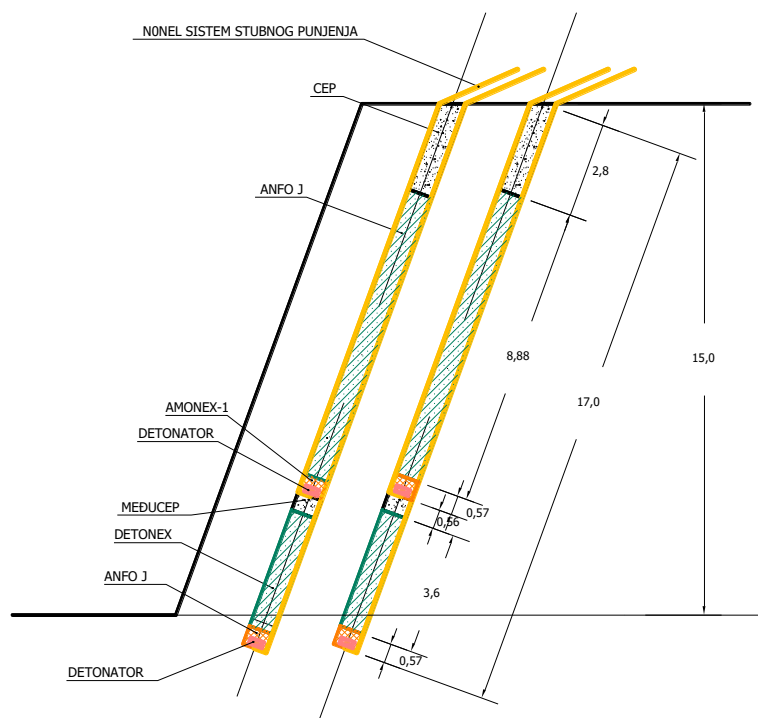
$$Q_u = 63 * 90 = 5670 \text{ kg/miniranje}$$

Konstrukcija punjenja minskih bušotina

U tabeli 3-12. prikazani su parametri konstrukcije punjenja minskih bušotina, a na slici 3-8. konstrukcija punjenja minskih bušotina.

Tabela 3-12. Konstrukcija punjenja minskih bušotina

Visina etaže	Parametar	Eksplozivno punjenje			Čep m	Međučep m	Ukupno
		DETONEX	AMONEX-1	ANFO J			
H = 15 m	Dužina, m	3,62	1,14	8,9	2,8	0,56	17,0
	Težina, kg	32	6	52			90
	Broj patrona, kom	16	4	/			



Slika 3-8. Parametri miniranja

3.2.1.3 Iniciranje minskih punjenja

Povezivanje i aktiviranje eksplozivnih punjenja u mreži vršice se neelektričnim sistemom iniciranja.

NONEL sistem (neelektrični sistem iniciranja) razvio je Nitro Nobel i predstavlja jedan od najvažnijih pronalazaka u tehnologiji miniranja. Primenom ovog sistema iniciranja povećava se sigurnost i unapređuje rad u procesu miniranja. Ilustracije radi NONEL sistem se nalazi na tržištu od 1973. godine i prodaje se širom sveta. Noviji sistemi zasnovani su na novom Non-Primary Explosives Detonator (NPED), koji je izgrađen bez primarnog eksploziva, te se može reći da predstavlja drugu generaciju neelektričnih detonatora.

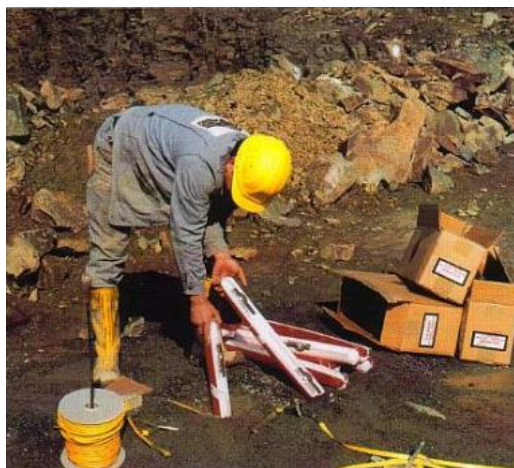
Način povezivanja se sastoji u tome da sve bušotine u mreži budu snabdevene detonatorima koji imaju isto usporenje (U 500) 500 milisekundi. Usporenje može da bude i bilo koje drugo, ali mora da bude isto u svim bušotinama. Proračunati način iniciranja organizuje se na površini pomoću površinskih konektorskih jedinica (*Snapline* konektori) različitog usporenja.

Snapline 0 (*Snapline starter*) omogućava trenutnu detonaciju i vezan je za prvi detonator u mrežnom inicijalnom redosledu. Zatim se u mrežu ugrađuju površinski usporivači, kako bi se dobilo odgovarajuće vremensko usporenje. U tabeli 3-13. prikazani su raspoloživi površinski usporivači.

Tabela 3-13. Površinski usporivači iz NONEL sistema

Oznaka	*Usporenje	Boja
Snapline 0	0	zelena
Snapline 17	17	žuta
Snapline 25	25	crvena
Snapline 42	42	bela
Snapline 67	67	plava
Snapline 109	109	crna
Snapline 176	176	oranž

*Vreme usporenja sa 6 m dugom cevčicom



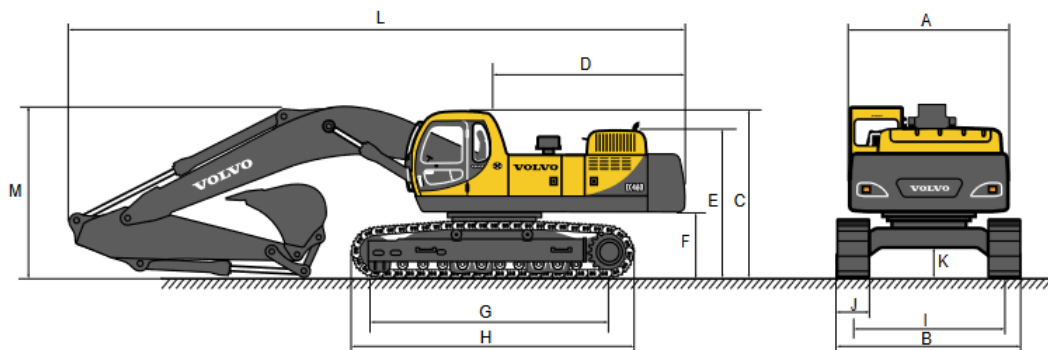
Slika 3-9. Punjenje minskih bušotina

3.2.1.4 Ustinjavanje vangabarita

Umesto sekundarnog miniranja, čiji su prateći štetni efekti pojačana buka i povećani radijus odbačenih komada, za usitnjavanje vangabarita primenjivaće se hidraulični razbijač.

3.2.2 UTOVAR ODMINIRANOG DIJABAZA

Za utovar odminiranog dijabaza i jalovine koristiće se hidraulični bager Volvo EC460 zapremine kašike 1,9 m³, snage 239 kW.



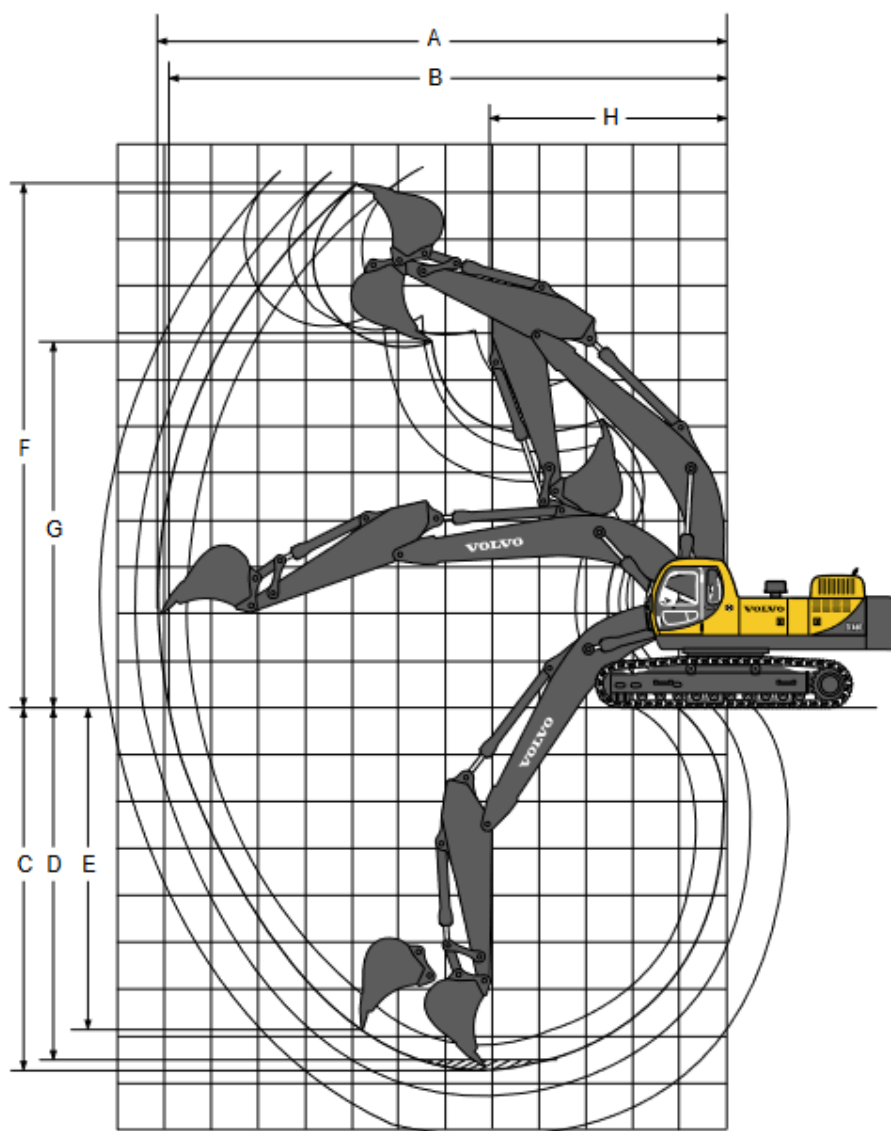
Slika 3-10. Osnovne dimenzije hidrauličnog bagera Volvo EC460

Tabela 3-14. Tehnička specifikacija hidrauličnog bagera Volvo EC460

Parametar	Jedinica mere	Vrednost
A. Ukupna širina gornje konstrukcije	mm	2990
B. Ukupna širina	mm	3470
C. Ukupna visina kabine	mm	3230
D. Radijus zamaha protivtega	mm	3730
E. Ukupna visina haube motora	mm	2850
F. Klirens protivtega	mm	1250
G. Dužina čaše	mm	4370
H. Dužina staze	mm	5370
I. Širina koloseka	mm	2870
J. Širina gusenice	mm	600
K. Min. klirens	mm	525
L. Ukupna dužina	mm	11390
M. Ukupna visina strele	mm	4120

Tabela 3-15. Tehnološki parametri hidrauličnog bagera Volvo EC460

Parametar	Jedinica mere	Vrednost
A. Max. radijus kopanja	mm	10810
B. Max. radijus kopanja na zemlji	mm	10570
C. Max. radijus kopanja	mm	6320
D. Max. radijus kopanja	mm	6140
E. Max. radijus kopanja vertikalnog zida	mm	5130
F. Max. visina rezanja	mm	11130
G. Max. visina odlaganja	mm	7500
H. Min. radijus prednjeg zamaha	mm	4450



Slika 3-11. Tehnološki parametri hidrauličnog bagera Volvo EC460

Osnovne tehničke karakteristike hidrauličnog bagera Volvo EC460

Motor

- | | |
|---|-----------------------|
| • Proizvođač | CUMMINS |
| • Model | M11-C |
| • Izlazna snaga pri 33 r/s (2000 o/min) | |
| ○ Neto (ISO 9249/DIN 6271) | 221 kW |
| ○ Bruto (SAE J1349) | 239 kW |
| • Maks. obrtni moment | 1177 Nm na 1500 o/min |
| • Broj cilindara | 6 |
| • Zapremina | 10,8 L |
| • Prečnik klipa | 125 mm |
| • Hod klipa | 147 mm |

Elektro sistem

- Napon 24 V
- Baterije $2 \times 12 \text{ V}$
- Kapacitet baterije 200 Ah
- Alternator 24 V / 50 A

Pogon

- Maks. vučni napor 320,7 kN
- Maks. brzina kretanja (1./2.) 2,8/4,3 km/h
- Nag terena 35° (70 %)

Hidraulični sistem

- Pumpe
 - Glavna pumpa:
 - Tip $2 \times$ aksijalne klipne pumpe sa promenljivom zapreminom
 - Maksimalni protok $2 \times 330 \text{ L/min}$
 - pilot pumpa:
 - Tip Zupčasta pumpa
 - Maksimalni protok 30 L/min
- Hidraulični motori
 - Hod $2 \times$ aksijalni klipni motori sa promenljivim pomakom
 - Okretanje $2 \times$ klip fiksnog pomeranja

Tehnički kapacitet bagera će biti:

$$Q_{th} = \frac{3600 \cdot V \cdot k_p \cdot k_s}{T_c \cdot K_r}, \text{ č. m}^3$$

gde su:

V – zapremina kašike bagera (1,9 m³)

k_p – koeficijent punjenja kašike bagera (0,8)

k_s – koeficijent kapacitivnosti usled selektivnog rada (0,9)

T_c – ciklus bagera (30 s)

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera (1,45)

Prema tome tehnički kapacitet bagera je:

$$Q_{th} = 3.600 \cdot 1,9 \cdot 0,8 \cdot 0,9 / (30 \cdot 1,45)$$

$$Q_{th} = 113,21 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Efektivni kapacitet bagra je:

$$Q_e = Q_{th} \cdot k_e$$

gde je:

k_e – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$$Q_e = 113,21 \cdot 0,7 = 79,25 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Na utovaru je potrebno ostvariti ukupno:

$$n_{hu} = 72.050/79,25 = 909,2 \text{ efektivnih časova}$$

Pri radu u jednoj smeni potreban broj bagera će biti:

$$n_b = 909,2/(210 * 1 * 8 * 0,7) = 0,77 \text{ bagera}$$

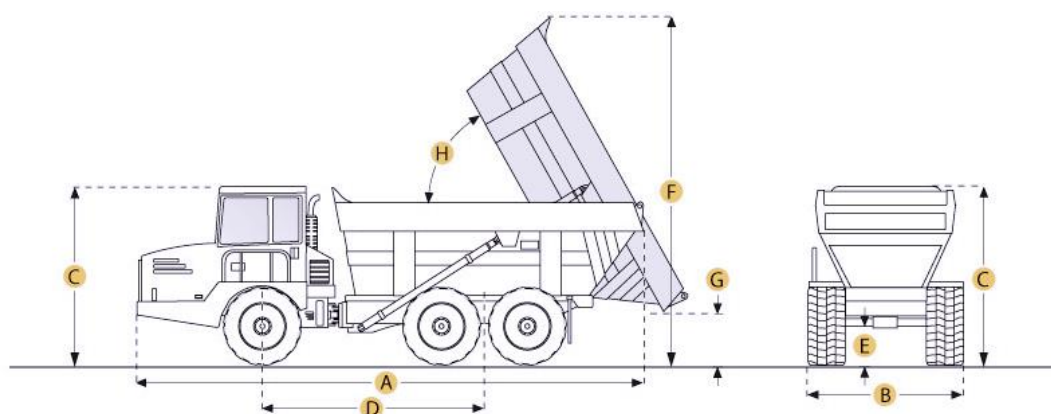
Usvaja se 1 bager.

3.2.3 TRANSPORT DIJABAZA DO POSTROJENJA ZA PRIPREMU

Za transport rovnog dijabaza do prihvatnog bunkera postrojenja za pripremu, i pri prosečnoj daljini od 500 m koristiće se kamioni marke VOLVO A25 nosivosti 22,5 t, zapremine sanduka 12 m³.



Slika 3-12. Damper Volvo A25



Slika 3-13. Osnovne dimenzije dampera Volvo A25

Tabela 3-16. Osnovne dimenzije dampera Volvo A25

Dimenzija	Jed. mere	Vrednost
A	mm	10218
B	mm	2859
C	mm	3452
D	mm	5010
E	mm	458
F	mm	6529
G	mm	677

Tabela 3-17. Osnovne tehničke karakteristike dampera Volvo A25

MOTOR	
proizvodnja	VOLVO
model	TD 71 K
bruto snaga	182 kW
neto snaga	179 kW
broj obrtaja motora pri izmerenoj snazi	2.400 rpm
zapremina cilindra	6,7 L
broj cilindara	6
aspiracija	Turbocharged
OPERATIVNI PODACI	
zapremina rezervoara za gorivo	280 L
zapremina fluida hidrauličnog sistema	160 L
zapremina fluida sistema za hlađenje	30 L
motorno ulje	24 L
menjačko ulje	16 L
baterije	24 V
gume	20,5 R 25
TRANSMISIJA	
Tip	Planetarni prenos
Maksimalna brzina	51 km/h
Prednja osovina-prazan	8.699,9 kg
Zadnja osovina-prazan	8.201 kg
Prednja osovina-pun	11.203,7 kg
Zadnja osovina pun	28.204,4 kg
Ukupna težina	16.900,9 kg
Ukupno napunjen	39.408,1 kg
TERET	
Korisna nosivost	22.500 kg
Zapremina sanduka ravan	9.4 m ³
Zapremina sanduka	12 m ³
Vreme dizanja sanduka	12 sec
Vreme spuštanja sanduka	16 sec
Vreme spuštanja sanduka	16 sec

Broj kašika u sanduku kamiona (broj ciklusa bagera), može se odrediti iz obrasca:

$$n_c = \frac{q_k \cdot k_{pk}}{q_b}$$

gde je:

q_k – korisna nosivost kamiona 15.000 kg

q_b – masa materijala u kašiki bagera, kg

k_{pk} – koeficijent punjenja kamiona (0,95)

Koristan teret u kašiki bagera:

$$q_b = V_b \cdot \gamma \cdot \frac{k_{pb}}{K_{rb}}$$

gde je:

V_b – zapremina kašike bagera 1,9 m³

γ – zapreminska masa materijala 2,86 t/m³

k_{pb} – koeficijent punjenja kašike bagera 0,8

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera 1,45.

$$q_b = 1,9 \cdot 2,86 \cdot 0,8 / 1,45 = 3,0 \text{ t}$$

pa je:

$$n_c = 22500 \cdot 0,95 / 3000 = 7,125 \text{ ciklusa (usvaja se 7 ciklusa)}$$

Koristan teret u korpi kamiona:

$$q_k = n_c \cdot q_b$$

$$q_k = 7 \cdot 3,0 = 21 \text{ t}$$

Odnosno:

$$q_k = 21 / 2,86 = 7,34 \text{ č.m}^3$$

3.2.3.1 Ciklus kamiona

Ciklus kamiona se dobija sabiranjem pojedinačnih vremena:

$$T_c = t_u + t_i + t_v + t_m$$

gde je:

t_u – vreme utovara (7 kašika)

$$t_u = 7 \cdot 30 = 210 \text{ s}$$

t_i – vreme istresanja 60 s;

t_v – vreme vožnje, koje se računa prema obrascu:

$$t_v = 60 \cdot \left(\frac{S}{v_p} + \frac{S}{v_{pr}} \right)$$

S – dužina transportnog puta; $S_1 = 0,5 \text{ km}$;

v_p - prosečna brzina kretanja punog kamiona 10 km/h;

v_{pr} - prosečna brzina kretanja praznog kamiona (15 km/h).

t_m – vreme manevrisanja 60 s.

$$t_u + t_i + t_m = 210 + 60 + 90 = 360 \text{ s};$$

$$t_v = 3600 \cdot (0,5/10 + 0,5/15) = 300 \text{ s};$$

pa je:

$$T_c = 360 + 300 = 660 \text{ s} = 11 \text{ min}$$

3.2.3.2 Kapacitet kamiona

Časovni kapacitet kamiona može se odrediti iz obrasca:

$$q_s = 60 \cdot \frac{q_k}{T_c}, \text{ m}^3/\text{h}$$

gde je:

q_k – koristan teret u sanduku kamiona (m^3);

pa je:

$$q_h = 60 \cdot 7,34/11 = 40 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

3.2.3.3 Potreban broj kamiona

Potreban broj kamiona je:

$$N_k = \frac{Q_{god}}{q_h \cdot N_h}$$

$$N_k = 72.050/(1 \cdot 8 \cdot 210 \cdot 7,34) = 1,1$$

Usvaja se inventarski broj kamiona $N_{ki} = 2$ kamiona.

Potreban broj efektivnih časova na transportu:

$$n_h = \frac{Q_{god} \cdot (T_c - t_u)}{3600 \cdot q_k}$$

$$n_h = 72.050 \cdot (660 - 210)/(3600 \cdot 7,34) = 1227 \text{ ef. h}$$

3.2.4 PRIPREMA DIJABAZA

Proces pripreme dijabaza sastoji se od drobljenja i klasiranja rovnog dijabaza, odnosno dobijanje kamenih agregata za putnu privredu i pružne zastore.

Tehnološki procesa pripreme dijabaza sastoji se iz sledećih operacija:

1. Utovar rovnog dijabaza u prihvatni koš mobilnog postrojenja.
2. Drobljenje i klasiranje po krupnoći u mobilnom postrojenju.
3. Deponovanje gotovih agregata na otvorene skladove.
4. Utovar gotovih agregata u kamione kupca.

Hidraulički bager vrši utovar rovnog dijabaza u prihvatni bunker mobilnog postrojenja.

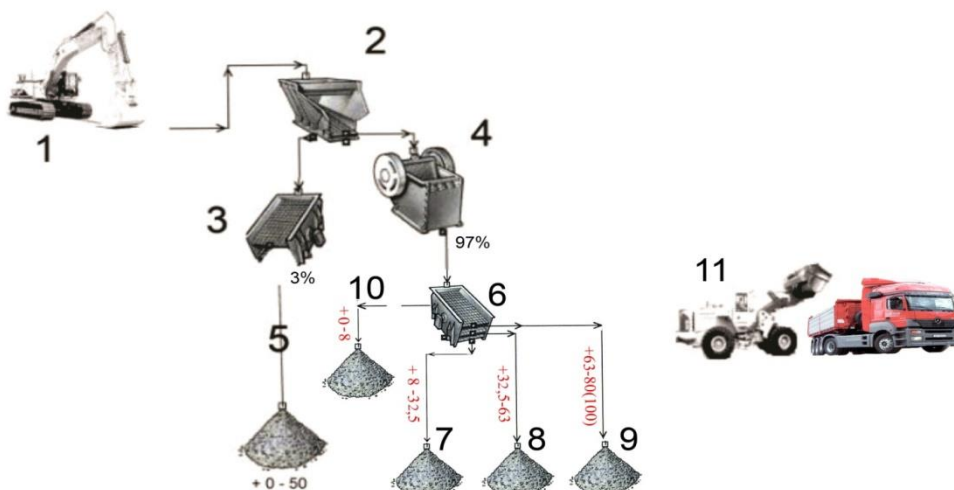
Po potrebi vangabariti se pre ubacivanja u prihvatni bunker mobilnog postrojenja usitnjavaju hidrauličnim čekićem instaliranim na bageru. Za doziranje rovnog dijabaza u prihvatni koš mobilnog postrojenja za drobljenje može se koristiti i utovarač u zavisnosti od angažovanja na utovaru gotovih proizvoda i zauzetosti bagera na drugim poslovima.

Priprema dijabauza na površinskom kopu „Grad” vršiće se u mobilnom postrojenju koje se sastoji iz dve celine, međusobno povezane transportnom trakom i to:

- mobilno postrojenje za drobljenje dijabaza,
- mobilno postrojenje za klasiranje dijabaza,

3.2.4.1 Mobilno postrojenje za drobljenje dijabaza

Odminirani dijabaz se bagerom (1) (slika 3-14) ubacuje u bunker (2) na čijem se dnu nalazi vibracioni dodavač sa rešetkom (3). Rešetka dodavača ima zadatak da izdvoji jalovinu (prljavu rizlu) granulacije +0-50 mm koja pomoću prihvatanog levka pada na transportnu traku (5) kojom se odlaže na deponiju prljave rizle.



Slika 3-14. Šema kretanja masa pri drobljenju i klasiranju

Materijal granulacije veće od 50 mm (čist dijabaz) pada direktno u drobilicu (4) gde se vrši drobljenje na granulaciju +0-80 (100) mm. Iz drobilice izdrobljeni materijal preko transportne trake odlazi u mobilno postrojenje za klasiranje na troetažno sito (6). Postupkom klasiranja dobijaju se sledeće granulacije kamenih agregata: 0-8; 8-32,5; 32-63; 63-80 (100) mm.

Drobljenje dijabaza vršiće mobilno drobilično postrojenje tipa: METSO C 106 ili neko slično, sa projektovanim kapacitetom.



Slika 3-15. Mobilna drobilica Metso C 106

Tehničke karakteristike drobilice prikazane su u tabeli 3-18,

Tabela 3-18. Tehničke karakteristike mobilne drobilice C 106

Naziv	Jedinica mere	Vrednost
Težina	t	27,8
Motor tipa:	-	C96
Snaga motora	kW	168
Zapremina sanduka	m ³	6,0
Dimenzije L/W/H	m	12,45/2,5/3,1
Otvor drobilice	mm	930/580
Kapacitet do:	t/h	350

Klasiranje izdrobljenog dijabaza vršice se u mobilnom postrojenju za klasiranje tipa TEREX FINLAY 694.



Slika 3-16. Mobilno sito TEREX FINLAY 694

Tabela 3-19. Tehničke karakteristike sito TEREX FINLAY 694

Naziv	Jedinica mere	Vrednost
Težina:	t	34,0
Motor tipa:	-	Deutz, 72 kW BF4M 2012
Snaga motora	kW	109
Zapremina sanduka	m ³	8,0
Dimenzije l/w/h	m	18,6/2,99/3,54
Dimenzije prosečne površinesita	mm	2.350 × 1.500
Nagib sita	(°)	18-30
Kapacitet do:	t/h	250
Potrošnja goriva	L/h	20

3.2.4.2 Provera kapaciteta čeljusne drobilice C106

Potreban kapacitet mobilnog postrojenja za pripremu dijabaza iznosi:

$$Q_h = 65.000 * 2,86 / (210 * 8 * 0,8) = 138,32 = \text{t/h}$$

Čeljusna drobilica C106 je odabrana na osnovu krupnoće izminiranog materijala od 600 mm. Za ovu krupnoću je odgovarajuća drobilica C-106 otvora za prijem rude 700 mm × 1060 mm.

Polazni podaci:

- Projektovani kapacitet: 138 t/h
- g.g.k. ulazne sirovine: 600 mm
- Step en drobljenja: 3-5

- Gustina sirovine: 2.86 t/m³
- Otpornost na pritisak: 173 MPa

Izbor drobilice:

- Tip drobilice: Čeljusna drobilica C-106
- Širina otvora za prijem sirovine: 700 mm
- Dužina otvora za prijem sirovine: 1060 mm
- Snaga motora: 110 kW
- Kataloški kapacitet: 190 t/h
- G.g.k izdrobljene sirovine: 130 mm
- Masa drobilice: 18.5 t

Provera kapaciteta drobilice:

$$Q = Q_k \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

gde je:

Q – stvarni kapacitet, t/h;

Q_k – kataloški kapacitet 190 t/h;

K_1 – popravni koeficijent za drobivost sirovine 0,96

K_2 – popravni koeficijent za naipnu masu sirovine 0,99

K_3 – popravni koeficijent za krupnoću sirovine 1,0

Pa je:

$$Q = 190 \cdot 0,96 \cdot 0,99 \cdot 1,0 = 180,6 \text{ t/h} > \text{t/h}$$

Provera snage motora:

$$N = c \cdot L \cdot B$$

gde je:

c – faktor koji zavisi od veličine drobilice ($c = 100$)

L – Dužina otvora za prijem rude, 700 cm;

B – Širina otvora za prijem rude, 1060 cm.

Pa je:

$$N = 100 \cdot 0,7 \cdot 1,06 = 74,2 \text{ kW} < 110 \text{ kW}$$

Provera stepena usitnjavanja:

$$n = \frac{\text{ggk sirovine pre drobljenja}}{\text{ggk sirovine posle drobljenja}}$$

Gde je:

- ggk ulazne sirovine 600 mm
- ggk izlazne sirovine 130 mm

Prema tome je:

$$n = 600/130 = 4,6$$

Vreme angažovanja drobilice

$$T_g = 65.000 * 2,86/180,6 = 758,78 \text{ h/god efektivnih časova}$$

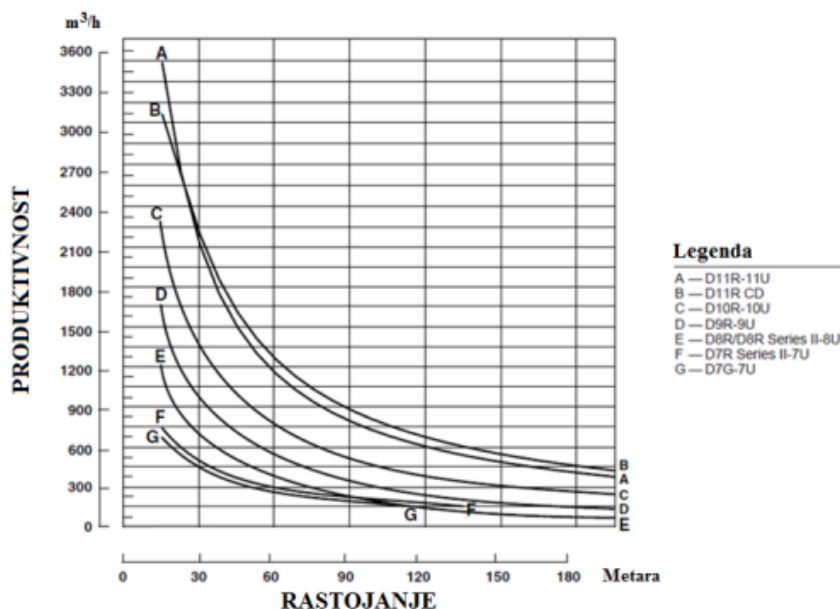
3.2.5 POMOĆNI OPERACIJE

Pod pomoćnim operacijama na površinskom kopu dijabaza „Grad” podrazumevaju se priprema odminiranog materijala za utovar i odlaganje jalovine.

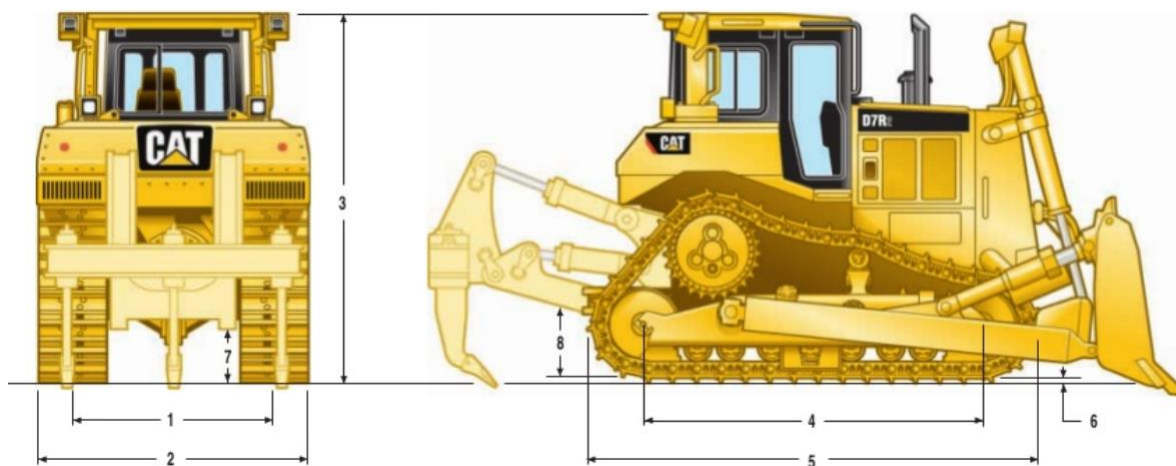
Nakon miniranja 50% materijala će biti odbačeno na osnovni plato za utovar, a ostalih 50% biće pripremljeno buldozerski.

Za pomoćne operacije odabran je buldozer CATERPILLAR D7 snage 197 kW.

Kapacitet buldozera na pripremi za utovar može se odrediti sa priloženog dijagrama odnosa dužine transporta stenskog materijala i tehničkog kapaciteta (slika 3-17).



Slika 3-17. Odnos dužine transporta i tehničkog kapaciteta buldozera



Slika 3-18. Nomogram kapaciteta buldozera tipa Caterpillar

Tabela 3-20. Tehničke karakteristike buldozera CAT D7R (slika 3-18)

Opis	Vrednost
1. Rastojanje između osa gusenica	1981 mm
2. Širina traktora	2869 mm
3. Visina (sa kabinom)	3353 mm
4. Dužina gaza gusenica	2878 mm
5. Dužina gusenica	4736 mm
6. Klirens noža	71 mm
7. Klirens	416 mm
8. Klirens ripera	634 mm
Širina noža	3904 mm
Visina noža	1363 mm

Tehnički kapacitet buldozera pri transportu materijala do 50 m (slika 3-17) je:

$$Q_t = 300 \text{ r. m}^3/\text{h}$$

Efektivni kapacitet pri koeficijentu rastresitosti od 1,4 i koeficijentu efektivnosti radnog vremena od 0,7 će biti:

$$Q_{ef} = 300 * 0,7/1,45 = 145, \text{ č. m}^3/\text{h}$$

Pored odlaganja 5.200 m³/godišnje jalovine, potrebno je pripremiti za utovar oko 50% materijala od godišnjeg kapaciteta, pa će biti potrebno utrošiti ukupno:

$$(5200 + 0,5 * 65000)/145 = 260 \text{ ef. h}$$

Pored pripreme za utovar i odlaganje jalovine, buldozer će se koristiti i za i održavanje etažnih puteva pa se usvaja ukupno angažovanje buldozera od 350 efektivnih časova.

3.2.6 USITNJAVANJE VANGABARITA

Površinska eksploatacija tehničko/građevinskog kamena kamena predstavlja diskontinualni sistem, koji podrazumeva fazno odvijanje proizvodnog procesa po operacijama rada, međusobno povezanih redosledom njihovog izvršavanja počevši od radova na otkrivci, otkopavanju, utovaru i transportu rovnog kamena do njegove prerade u drobilničnim postrojenjima.

U fazi otkopavanja koja se odvija bušačko-minerskim radovima redovno se dobija i jedan manji deo (do 5%) vangabarita, odnosno komadi stene čije su dimenzije veće od gornje granične krupnoće koju može da prihvati primarna drobilica. Prema tome, komadi iznad ggk 600 mm, moraju se tretirati ili sekundarnim miniranjem ili hidrauličnim čekićem.

S obzirom da sekuntarno miniranje zahteva upotrebu eksploziva u vidu plitkih bšotina ili nalepnih mina, pri u dolazi do pojave raznja komada stene i velike buke, na površinskom kopu „Grad”, za usitnjavanje vangabarita koristiće se hidraulični udarni čekić.

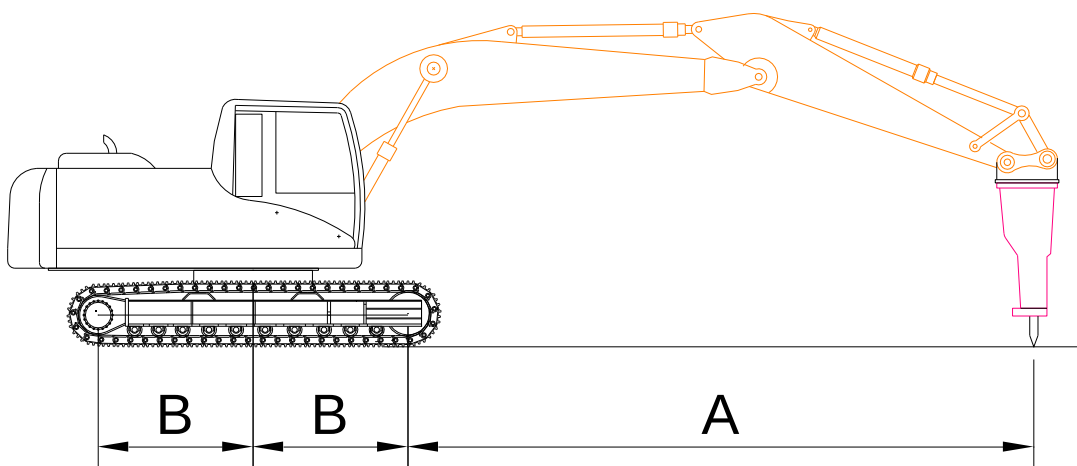
Udarni čekić (engl. rock breaker, impact hammer), je oprema za mehaničko razaranje stene udarom. Opremu osim udarnog čekića čine dleta i slični alati za neposredno delovanje na stenu koja se razara. Udarni čekić pretvara svoju pogonsku energiju u radnu kinetičku energiju kojom se razara stena. Dele se na lake ručne čekiće (u praksi uobičajno nazvane „pikhameri” čija se masa kreće do 30 kg, i na teške udarne čekiće, čija je masa od 30 kg pa do nekoliko tona. Teški udarni čekići nalaze se uvek na streli hidrauličnog bagera. Njihov pogon može biti komprimiranim vazduhom ili hidrauličnim. Hidraulični sistem, koji omogućava isoko frekvencijske ili vibracijske udare, je uglavnom jedini način rada savremenih teških udarnih čekića.

Primena hidrauličnih čekića na otkopavanju i razbijanju vangabarita na kamenolomima širom sveta, dolazi i iz sledećih razloga:

1. Manji troškovi u odnosu na sekundarno miniranje (tu se misli na cene eksploziva i eksplozivnih sredstava kao i nadnica i eventualnih troškova rada kompresora i ručnih bušilica u poređenju sa troškovima održavanja i pogonskim troškovima rada bagera i hidrauličnog čekića).
2. Primenom hidrauličnih čekića ne dolazi do prekida ostalih delova tehnološkog procesa na površinskom kopu.
3. Kod razbijanja blokova hidrauličnim čekićem moguće je u velikoj meri kontrolisati granulaciju što dolazi do izražaja ukoliko se ne želi preterano usitnjavanje.
4. Manja opasnost i rizici pri radu.
5. Manja buka i prašina.
6. Nema razbacivanja komada što smanjuje i troškove kasnijeg utovara.
7. Čišćenje čela etaže nakon miniranja od nestabilnih delova stenske mase, probijanje puteva itd.

Usklađenost hidrauličnog čekića i bagera

Hidraulički čekić se praktično može priključiti na sve modele hidrauličnih bagera. Pri tome je bitno da mase čekića i bagera budu usklađene, tj. bager ne sme biti pretežak niti prelagan za odabrani čekić i obrnuto. Rezultat neusklađenosti mase hidrauličnog čekića i bagera najčešće dovodi do smanjenja učinka i ubrzanim habanjem i kvarovima na čekiću ili bageru. Pored činjenice da svi proizvođači hidrauličnih čekića u njihovim tehničkim karakteristikama navode prihvatljivu masu bagera, postoje još dva načina za proveru usklađenosti. Prvi je način utvrđivanja usklađenosti prema relaciji J. T. Andersona i W. N. Papineaua (slika 3-19), a drugi prema dijagramu dobijenom poređenjem tehničkih karakteristika brojnih tipova hidrauličnih čekića (slika 3-20).



Slika 3-19. Utvrđivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera (J. T. Anderson i W. N. Papineau, 1989)

Prema tome po prvom načinu biće:

$$0,3 < \frac{A \cdot m_h}{B \cdot m_b} < 0,5$$

gde je:

m_h - masa čekića

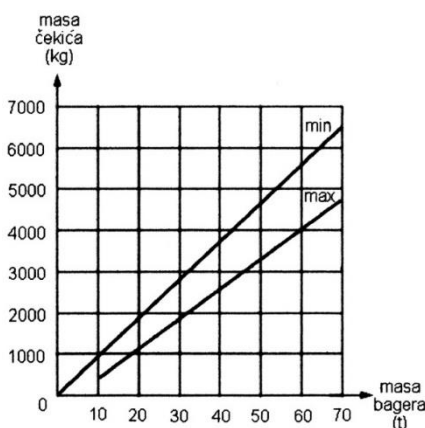
m_b - masa bagera 44,5 t

($A = 8932$ mm, $B = 2185$ mm)

$m_h = (0,3 \div 0,5) * 2185 * 44,5/8932$

$3,26 \text{ t} < m_h < 5,44 \text{ t}$

Na slici 3-20. prikazan je dijagram (Tunnels & Tunneling, 1994) za određivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera, što predstavlja drugi način za utvrđivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera.



Slika 3-20. Dijagram za utvrđivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera (Tunnels & Tunneling, 1994)

Tehničke karakteristike hidrauličnog čekića proizvodnje Atlas Copco klase HB koji se mogu koristiti sa hidrauličnim bagerom VOLVO EC460 prikazane su u tabeli 3-21.

Tabela 3-21. Tehničke karakteristike hidrauličkih čekića klase HB

№	Opis	Jedinica mere	HB 3100	HB 3600
1.	Broj udara	min ⁻¹	280 - 560	280 - 560
2.	Dužina čekića	mm	2209	2274
3.	Dužina bez dleta	mm	675	700
4.	Radna težina	kg	3100	3600
5.	Radni pritisak	bar	160 - 180	160 - 180
6.	Protok ulja	L/min	170 - 220	210-270
7.	Prečnik dleta	mm	165	170
8.	Maksimalna snaga hidraulike	kW	81	90
9.	Nivo zvučnog pritiska (EN ISO 3744)	dB(A)	120	123
10.	Preporučena težina bagera	kg	32 - 52	35-63

Ako se pretpostavi da se jednim ciklusom hidrauličnog bagera sa udarnim čekićem može da se dobije 0,25 č. m³ dijabaza onda će tehnički kapacitet bagera biti:

$$Q_h = \frac{3600 \cdot q_c}{t_c}$$

$$Q_h = 3600 * 0,25/30 = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pri koeficijentu efektivnosti od 0,7 efektivni kapacitet hidrauličnog razbijača biće:

$$Q_{he} = 30 \cdot 0,7 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ako se pretpostavi da će biti potrebno intervenisati na 5% rovnog dijabaza uz pomoć hidrauličnog čekića potrebno je ostvariti ukupno:

$$N_h = 65000 \cdot 0,05/21 = 154 \text{ ef. časova/godišnje.}$$

3.2.1 UTOVAR GOTOVIH PROIZVODA

Za utovar gotovih proizvoda (kamenih agregata) sa otvorenih skladova, na površinskom kopu „Grad” korišće se utovarač Liebherr L 556. Gotovi proizvodi će se utovarati u kamione kupca.

Kapacitet utovarača (kao utovarnog sredstva sa jednim radnim elementom) može se odrediti iz obrasca:

$$Q_h = \frac{3600 \cdot V \cdot k_p \cdot k_s}{T_c \cdot K_r}, \text{ m}^3/\text{h}$$

gde su:

V – zapremina kašike bagera (3,5 m³);

k_p – koeficijent punjenja kašike bagera (0,9);

k_s – koeficijent efektivnosti (0,7);

T_c – ciklus bagera (45 s);

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki utovarača (1,45);

$$Q_h = (3600 \cdot 3,5 \cdot 0,9 \cdot 0,7)/(45 \cdot 1,45)$$

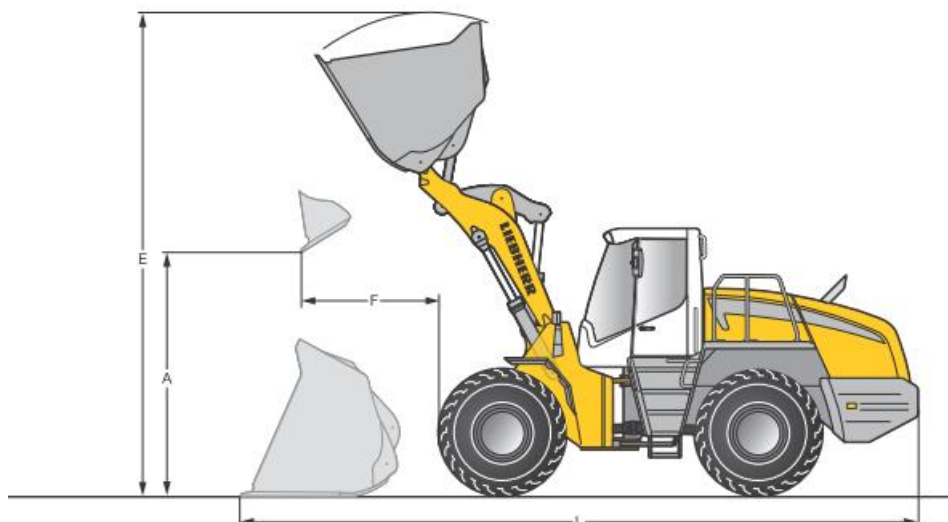
$$Q_h = 122 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na utovaru gotovih proizvoda u količini od 65.000 č. m³, potrebno je ostvariti:

$$n_{he} = 65.000/122 = 532,8 \text{ ef. h/godišnje}$$

Tabela 3-22. Osnovne dimenzije utovarača Liebherr L 556 (slika 3-21)

Oznaka	Parametar	Jedinica mere	Vrednost
	Zapremina kašike	m ³	3,50
	Zapremina kašike	m ³	3,50
	Širina kašike	mm	2.900
A	Maksimalna visina utovara	mm	3.650
E	Maksimalna radna visina	mm	6.150
F	Dohvat pri maksimalnoj visini utovara	mm	900
L	Ukupna dužina	mm	8.770
	Težina	kg	12.834
	Opterećenje na 40°	kg	11.324
	Radna težina	kg	17.790
	Veličina guma		23.5R25 L3



Slika 3-21. Utovarač Liebherr L 556

Tabela 3-23. Tehničke karakteristike utovarača Liebherr L 556

<i>Tehnički podaci</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Liebherr L 556</i>
Radna težina	t	17,9
Motor manuf.		Liebherr
Vrsta motora		D934A7
Standardne gume		23.5R25
Snaga motora	kW	140
Širina kašike	m	2,7
Zapremina kašike	m ³	3,6
Način upravljanja		KL
Dimenzije opreme L/W/H	m	8,29 × 2,7 × 3,36
Zapremina motora	L	7,01
Broj obrtaja motora pri maksimalnom obrtnom momentu	min-1	1500
Brzina kretanja	km/h	40
Maksimalna visina istresanja	m	2,85
Radius okretanja	m	6,48
Sila podizanja	kN	-

Na osnovu godišnje proizvodnje od 65.000 č. m³ dijabaza, pri godišnjem fondu od 210 radnih dana sa radom u jednoj smeni, potreban broj utovarača će biti:

$$N_u = 65.000 / (1 * 8 * 210 * 0,7 * 122) = 0,45 \text{ utovarača}$$

3.3 ODVODNJAVANJE POVRŠINSKOG KOPA

U neposrednoj blizini eksploatacionog polja „Grad”, severoistočnom granicom teče Kalinička reka. Ova reka prihvata sve suvišne površinske vode brda Gad, koje se nalazi na desnoj obali sa najvišom kotom 586 m.

Analizom faktora koji utiču na odvodnjavanje površinskog kopa „Grad” uočeno je sledeće:

- Površinski kop je brdskog tipa sa površinom od 27.500 m²;
- Na samom površinskom kopu nema stalnih vodotokova;

- Istražnim bušenjem nije nabušena izdan;
- Slivna površina sa koje suvišne atmosferske vode nadiru na granice površinskog kopa iznosi 17.355 m²;

Može se zaključiti da se odvodnjavanje Površinskog kopa svodi na evakuaciju suvišnih atmosferskih voda obodnim i etažnim kanalima.

Merodavna količina vode za dimenzionisanje etažnih kanala, racionalnom metodom, dobija se po obrascu:

$$Q = A \cdot i \cdot a$$

gde je:

A – slivna površina, [m²]

i – intezitet kiše, [L/s·ha]

a – koeficijent oticaja

Za dimenzionisanje etažnih kanala merodavna je šina površinskog kopa koja iznosi:

$$A = 2,75 \text{ ha}$$

Za proračun kanala trougaonog preseka usvojen je intenzitet $i = 315$ [L/s·ha] (iz Vodnih uslova – prilog broj 5. Dokumentacionog materijala, koji važi za verovatnoću pojavljivanja $p = 2\%$ (50 godina), prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralne sirovine („Službeni glasnik RS“, broj 96/10) i vremena trajanja od 20 minuta.

Za okako usvojene parametre i koeficijent oticaja $a = 0,33$ merodavna količina vode za proračun kanala biće:

- Obodni kanal:

$$Q_o = 1,7355 \cdot 315 \cdot 0,33 = 180,4 \text{ L/s} = 0,18 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Etažni kanal:

$$Q_e = 2,75 \cdot 315 \cdot 0,33 = 285,9 \text{ L/s} = 0,286 \text{ m}^3/\text{s}$$

Propusna moć kanala može se odrediti iz obrasca:

$$Q = F \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I_d^{1/2}, [\text{m}^3/\text{s}]$$

gde je:

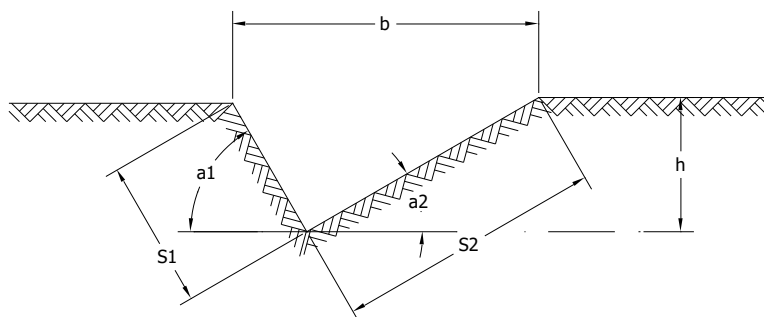
F -površina poprečnog preseka, m²

R -hidraulički radijus, m

I_d – podužni nagib kanala, %

n – koeficijent hrapavosti po Maningu

Za kanal trouglastog poprečnog preseka (slika 3-22), iteracijom dobijeni su parametri prikazani u tabeli (3-24).



Slika 3-22. Izgled kanala trougaonog preseka

Tabela 3-24. Parametri kanala trougaonog poprečnog preseka

Parametar	Simbol/formula	Jedinic mere	Vrednost
Nagib stranice kanala	α_1	(°)	60
Nagib stranice kanala	α_2	(°)	30
Dubina kanala	h	m	0,5
Širina gornje osnove kanala	$b = h/\text{TAN}\alpha_1 + h/\text{TAN}\alpha_2$	m	1,155
Dužina strane	$S_1 = h/\text{SIN}\alpha_1$	m	0,577
Dužina strane	$S_2 = h/\text{SIN}\alpha_2$	m	1,0
Površina preseka kanala	$F = b * h/2$	m ²	0,2887
Okvašeni obim	$O = S_1 + S_2$	m	1,577
Hidraulički radijus	$R = A/O$	m	0,183
Nagib kanala	Id		0,02
Koeficijent Maninga	n		0,033
Proticaj	$Q = 1/\gamma * R^{2/3} * Id^{1/2}$	m ³ /s	0,3988

Prema tome, usvojene dimenzije kanala, sa uspehom će prihvatiti suvišne atmosferske vode koje nadiru prema površinskom kopu, kao i one koje padnu unutar granica površinskog kopa.

3.4 VRSTA I KOLIČINA OBJEKATA, POTEBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA I RADNE SNAGE

3.4.1 POVRŠINA OBJEKATA

U okviru eksploatacionog polja, čija površina iznosi 2,984 ha, tokom veka eksploatacije od 11,7 godina, površinski kop će se razviti u anfitatar površine 2.75 ha.

Pored površinskog kopa na eksploatacionom polju, biće instalirani sledeći objekti:

- kontejner sa jednom kancelarijom i prostorijom za presvlačenje radnika.
- kontejner za smeštaj alata i rezervnih delova,
- mobilni sanitarni sistem,
- ograđen i natkriven prostor za odlaganje opasnog otpada
- kontejner za sakupljanje komunalnog otpada.
- Retevoar za vodu.

Raspored obkata na eksploatacionom polju “Grad” prikazan je na grafičkom prilogu 4.

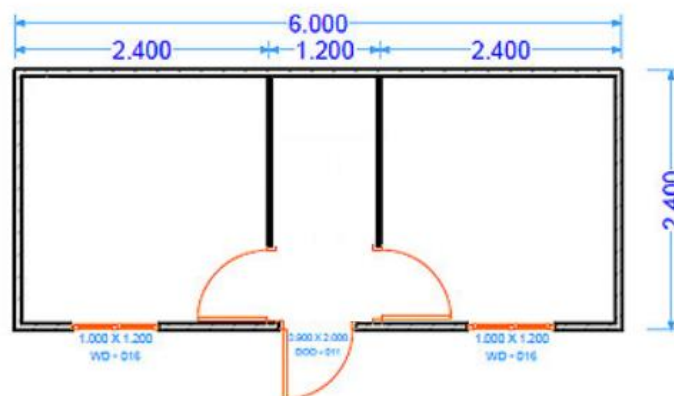
3.4.1.1 Kontejner kancelarija i svlačionica



Slika 3-23. Izgled kontejnera za kancelariju i smeštaj radnika

Kontejner je čelična varena konstrukcija izrađena od kutijastih profila, zajedno sa izdržljivim termoizolacionim panelima PUR ispune, otporni na sve vremenske uslove. Kontejneri moraju biti isprojektovani tako da izdrže sva statička i dinamička opterećenja sa kojim se mogu susresti.

Dimenzije kontejnera za kancelariju i presvlačenje radnika prikazan je na slici 3-24.



Slika 3-24. Dimenzije kontejnera za kancelariju i smeštaj radnika

3.4.1.2 Kontejner za smeštaj alata i rezervnih delova

Kontejner za smeštaj alata i rezervnih delova je po izradi i spoljašnjim dimenzijama identičan kontejneru za kancelariju i presvlačenje radnika.

3.4.1.3 Mobilni sanitarni sistem

S obzirom da na lokaciji ne postoji vodovodna ni kanalizaciona mreža, kao i da se radi o malom broju radnika na eksploatacionom polju će se postaviti mobilni sanitarni sistem po sistemu iznajmljivanja.

Mobilni sanitarni sistem (slika 3-25) predstavlja samostalnu sanitarno-higijensku jedinicu bez potrebe priključivanja na vodovodnu i kanalizacionu mrežu.

Održavanje i servisiranje mobilnog sanitarnog sistema vrši iznajmljivač.



Slika 3-25. Mobilni sanitarni sistem

3.4.1.4 Ograđen i natkriven prostor za odlaganje opasnog otpada

Na eksploatacionom polju će se obezbediti poseban ograđen i natkriven prostor u kome će se čuvati opasan otpad.

Otpad će biti razvrstan i smešten u posebne čelične sudove ili originalnu ambalažu, gde će se čuvati do preuzimanja od strane lica ili privrednog društva ovlašćenog od strane Ministarstva.

Sudovi za čuvanje opasnog otpada moraju biti u soškama sa tankvanama kao na slici 3-26.



Slika 3-26. Oprema za čuvanje opasnog otpada

3.4.1.5 Rezervoar za vodu

Plastični rezervoar za vodu treba da bude od polietilena visoke gustine, hemijski inertan, da svojim sastavom ne utiče na kvalitet vode, ne resorbuje i ne odaje mirise i ukuse, odnosno ne vrši nikakvu razmenu supstanci sa vodom.

Na osnovu određene potrebne dnevne potrošnje vode za obaranje prašine potrebna zapremina rezervoara za vodu je 10000 L.

Dimenzije horizontalnog rezervoara za vodu zapremine 10.000 L su:

- Dužina rezervoara 5000 mm,
- Prečnik rezervoara Ø 1600 mm



Slika 3-27. Mobilni sanitarni sistem

3.4.1.6 Kontejner za komunalni otpad

Za odlaganje komunalnog otpada na eksploatacionom polju postaviće se jedan kontejner za komunalni otpad (slika 3-28).



Slika 3-28. Kontejner za komunalni otpad

3.4.2 SPECIFIKACIJA OPREME NA POVRŠINSKOM KOPU

U tabeli 3-25. Prikazana je oprema potrebna za eksploataciju dijabaza na površinskom kopu „Grad”.

Tabela 3-25. Specifikacija opreme za eksploataciju dijabaza

<i>№</i>	<i>Naziv</i>	<i>Jed. mere</i>	<i>Količina</i>
1.	Bušilica ROC D7	kom.	1
2.	Buldozer CAT D7R	kom.	1
3.	Bager VOLOVO EC460	kom.	1
4.	Kamion VOLOVO A25	kom.	2
5.	Utovarač LIEBHER L556	kom.	1
6.	Mobilna drobilica METSO C106	kom.	1
7.	Mobilno sito TEREX FINLAY 694	kom.	1
5.	Autocisterna	kom.	1

3.4.3 NORMATIVI MATERIJALA I ENERGIJE

3.4.3.1 Normativi materijala na površinskom kopu

Osnovni vid energije za eksploataciju dijabaza na površinskom kopu „Grad” je nafta.

Sva mehanizacija na Površinskom kopu, počev od bušilice, preko bagera i kamiona do mobilne drobilice, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Normativi materijala i energije na Površinskom kopu prikazani su u tabeli 3-27. Normativ goriva određen je prema snagama motora i potrebnih efektivnih časova rada tabela 3-26.

Tabela 3-26. Utrošci goriva na površinsk na površinskom kopu „Grad”

<i>Faza rada</i>	<i>Snaga angažovane opreme kW</i>	<i>Specifična potrošnja l/kWh</i>	<i>Efektivni časovi rada</i>	<i>Koeficijent angažovanosti snage</i>	<i>Ukupna potrošnja</i>
Bušenje	168	0,2	535	70%	12.583
Utovar	239	0,2	999	65%	31.039
Transport	182	0,2	1227	55%	24.565
Drobljenje	168	0,2	759	60%	15.301
Sejanje	109	0,2	759	70%	11.582
Pomoćni radovi	197	0,2	350	50%	6.895
Usitnjavanje vangabarita	239	0,2	145	45%	3.119
Utovar gotovih proizvoda	140	0,2	533	60%	8.954
Ukupno					114.039

- normativ goriva

$$114.039/65.000 = 1,75 \text{ L/č. m}^3.$$

- normativ maziva kao 5% potrošnje goriva:

$$1,75 * 0,05 = 0,09 \text{ č. m}^3/\text{h}.$$

- normativ guma za kamione – za 5.000 efektivnih časova jedan komplet guma:

$$\text{gume kamiona } 1227 * 10/5.000 = 2,454 \text{ gume/god.}$$

odnosno:

$$2,454/65.000 = 0,000038 \text{ guma}/\text{č. m}^3$$

- normativ guma utovarača – za 10.000 efektivnih časova jedan komplet guma:
gume kamiona $533 * 10/10.000 = 0,533 \text{ gume/god.}$

odnosno:

$$0,533/65.000 = 0,0000082 \text{ guma}/\text{č. m}^3$$

- normativ eksploziva – za 65.000 m³ dijabaza godišnje, potrebno je ukupno:
45.360 kg/eksploziva

pa je:

$$45.360/65.000 = 0,68 \text{ kg}/\text{č. m}^3$$

- normativ NONEL upaljača – za 8 miniranja po 63 bušotine i 2 upaljača po bušotini biće:
 $8 * 63 * 2 * 1,05/65.000 = 0,16 \text{ kom}/\text{č. m}^3$

U tabeli 3-27. Prikazan je proračun potrošnje eksploziva.

Tabela 3-27. Utrošci eksploziva na površinskom kopu „Grad”

Godišnji kapacitet	m ³	72.050				
Količina materijala po bušotini	m ³	144				
Broj miniranja godišnje		8,00				
Količina materijal po miniranju	m ³	9006				
Broj bušotina po miniranju	kom	62	63			
Vrsta eksploziva	Jed. mere	Težina patrone	Potrošnja eksploziva			
			Po bušotini	Po m ³	Po miniranju	Godišnje
Amonex	kg	2,0	32	0,222	2.016	1.6128
Detonex	kg	1,5	6	0,042	378	3.024
ANFO J	kg	rinfuza	52	0,361	3.276	26.208
Ukupno:			90	0,621	5.670	45.360

U tabeli 3-28. prikazani su normativi materijala i enegrije na Površinskom kopu.

Tabela 3-28. Normativi osnovnog materijala i energije

Nb	Naziv materijala	Jed. mere	Normativ	Utrošak
1.	Dizel gorivo	L	1,75	114.039
2.	Maziva	kg	0,09	5.702
3.	Gume kamiona	kom.	0,000038	2,454
4.	Gume utovarača	kom.	0,0000082	0,533
5.	Eksploiv	kg	0,68	45360
6.	Nonel upaljači	kom.	0,016	1008
7.	Čelik	kg	0,05	3250

3.4.3.2 Snabdevanje energijom, industrijskom i pitkom vodom

Kao pogonska energija za rad mašina i opreme na površinskom kopu „Grad” korišće se dizel gorivo. Snabdevanje dizel gorivom vršiće se iz najbliže benzinske stanice.

Na prostoru opštine Rekovac postoje stanice za snabdevanje gorivom, locirane su duž trasa državnih puteva II reda, u naseljima Rekovac, Belišić, Tečić, Sibnica.

Vodoprivrednom osnovom Republike Srbije (Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi” Beograd, juni 2001. godine), kao izvorišta za dugoročno rešenje snabdevanja vodom naselja opštine Rekovac, predviđene su podzemne vode i akumulacija na reci Dulenci.

Snabdevanje industrijskm vodom, koja će se na Površinskom kopu koristiti isključivo za obaranje prašine vršiće se iz hidrantske mreže u Rekovcu ili iz Kaleničke reke.

Pitka i sanitarna voda obezbeđivaće se specijalnim bidonima iz Vodovoda u Rekovcu i/ili PET ambalažom.

3.4.4 SPECIFIKACIJA RADNE SNAGE

Na Površinskom kopu, prema usvojenom tehnološkom procesu, potrebno je ukupno 12 radnika (Tabela 3-29).

U smeni će raditi 11 radnika. S obzirom na nedostatak stručnih radnika i kupe opreme za poslove bušenja i miniranja biće angažovana specijalizovano privedno društvo ili Samostalna zanatska radnja sa odobrenjem Ministarstva unutrašnjih poslova za promet eksplozivnim sredstvima i sa minerima sa položenim minerskim ispitom.

Tabela 3-29. Specifikacija radne snage

№	Naziv radnog mesta	Stepe stručne sprema	Broj izvršilaca	
			U smeni	Ukupno
1.	Tehnički rukovodilac	VSS	1	1
2.	Bušač miner	VKV	1	1
3.	Rukovaoc rudarskih mašina	VKV	4	5
4.	Vozač kamiona	VKV	2	2
5.	Rukovodilac postrojenja za pripremu	VKV	1	1
6.	Pomoćni radnik	KV	2	2
	Ukupno		11	12

3.5 SIROVINE I PRODUKTI

3.5.1 LISTA SA FIZIČKO - HEMIJSKIM KARAKTERISTIKAMA I KOLIČINAMA SIROVINA KOJE ĆE SE KORISTITI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA POSEBNIM OSVRTOM NA TOKSIČNE MATERIJJE KOJE MOGU BITI ŠTETNE PO LJUDSKO ZDRAVLJE, FLORU I FAUNU, ILI PO ŽIVOTNU SREDINU

U ekstraktivnoj grani industrije sirovina se neposredno odvaja iz prirodnih izvora upotrebom mehaničkih sredstava za rad.

Na površinsko kopu dijabaza „Grad” dobijaće se mineralna sirovina – dijabaz kao tehničko-građevinski kamen.

Ukupne bilansne rezerve dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena iznose 1.948.772 m³, odnosno 5.573.488 t.

Ekaploatacione rezerve u konturama površinskog kopa iznose 758.713 m³, odnosno 2.033.348 t, što pri kapacitetu od 65.000 m³/godišnje omogućava vek eksploataije od 11,7 godina.

3.5.1.1 Mineraloško-petrografskih karakteristika

Na osnovu mikroskopskih ispitivanja, materijala iz bušotina izvedenih 2020. godine. utvrđeno je da se u ležištu „Grad” radi o dijabazu kao sirovini za tehničko građevinski kamen.

3.5.1.2 Hemijska svojstva dijabaza

U Elaboratu resursima i rezervama dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad”, dat je srednji hemijski sastav dijabaza ležišta „Drača”, prikazan u tabeli 3-30.

Tabela 3-30. Srednji hemijski sastav dijabaza „Drača”

<i>Komponenta</i>	<i>Sadržaj (%)</i>	<i>Komponenta</i>	<i>Sadržaj (%)</i>
SiO	45,60	CaO	8,10
Al ₂ O ₃	18,70	MgO	6,80
Fe ₂ O ₃	4,31	Na ₂ O	3,50
TiO ₂	0,87	K ₂ O	0,17
FeO	5,99	P ₂ O ₅	1,29

Radi zaštite radne okoline neophodno je utvrditi procenat slobodnog SiO₂ (tri alotropske modifikacije): kvarc, tridimit i kristobalit, koji izaziva silikozu (profesionalno oboljenje) kod radnika koji tokom godina udišu kristalnu silikatnu prašinu. Od silikoze najčešće oboljevaju staklari, kamenorezci, zubotehničari, rudari i radnici u kamenolomima i radnici na sličnim radnim mestima

3.5.1.3 Fizička svojstva

Fizičko-mehanička svojstva dijabaza ležišta „Grad” prikazana su u tabeli 3-31.

Tabela 3-31. Fizičko-mehaničkih svojstava dijabaza ležišta „Grad”

<i>Vrsta analize</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Srednja vrednost</i>
Čvrstoća na pritisak (SRPS B.B8.012)		
- u suvom stanju	MPa	173
- u vodom zasićenom stanju	Mpa	145
- posle 25 ciklusa smrzavanja	MPa	144
Upijanje vode	%	0,26
Postojanost na smrzavanje	-	postojan
Zapreminska masa sa porama i šupljinama	g/m ³	2,86
Zapreminska masa sa porama i šupljinama	g/m ³	2,88
Poroznost	%	1,4
Koeficijent zapreminske mase	-	0,986
Otpornost prema habanju brušenjem	cm ³ /50 cm ²	10,285
Koeficijent LA	%	12,7
Postojanost na dejstvo Na ₂ SO ₄	-	postojan

3.5.2 **NAČIN SKLADIŠTENJA, TRANSPORTA, RUKOVANJA SA POTENCIJALNO ŠTETNIM MATERIJAMA**

Na površinskom kopu od potencijalno štetnih materija sreću se: eksploziv, nafta, razne vrste ulja i masti, zamašćeni pucvol i industrijske krpe, sumporna kiselina u akumulatorima, antifriz i dr.

3.5.2.1 **Eksplozivne materije**

Na osnovu kriterijuma utvrđenih u ADR¹, eksplozivi i eksplozivne materije koje će se koristiti na površinskom kopu „Grad” spadaju u **KLASA 1 Eksplozivne materije i predmeti sa eksplozivnim materijama**.

Za primenu eksploziva na površinskim kopovima pribavlja se saglasnost Ministarstva rudarstva i energetike u vidu Odobrenja za izvođenje radova po glavnom rudarskom projektu.

Transport eksplozivnih sredstava i sredstava za iniciranje od proizvođača do površinskog kopa i povraćaj neiskorišćenih količina istih, sme vršiti isključivo preduzeće registrovano za transport eksplozivnih sredstava i to po svim pravilima evropskog sporazuma ADR;

Za svaku isporuku MUP izdaje Rešenje u kome se, pored količina eksplozivnih materija, navode, registarski broj i sertifikat vozila kojim će se vršiti transport, kao i imena, brojevi ličnih karti i ADR vozača i pratioca.

Ambalaža u kojoj su pakovane eksplozivne materije mora da bude u skladu sa svim odredbama ADR koje se primenjuju.

Na površinskom kopu nema magacina eksploziva pa će se i povraćaj neutrošenih količina eksploziva i sredstava za iniciranje vratiti u magacin isporučioaca na isti način na koji su i dopremljeni.

Za rukovanje eksplozivnim sredstvima i miniranje na površinsom kopu, tehnički rukovodilac površinskog kopa je dužan da izda tehničko uputstvo.

Za svako miniranje miner pravi skicu.

3.5.2.2 **Nafta, ulja i maziva**

Potrebne količine goriva se do površinskog kopa dopremaju u količinama dnevnih potreba, na način da Nosilac projekta sačini ugovor sa najbližom stanicom za snabdevanje gorivom koja poseduje namensko vozilo. Na površinskom kopu je moguće držanje, u cilju smanjenja troškova poslovanja, držanje višednevne količine ulja i maziva neotpakovana u originalnj ambalaži. Pri tome se dopunjavanje goriva, kao i ulja i maziva vrši, na za to, posebno određenom mestu uz poštovanje svih mera predostrožnosti kako bi se izbegle posledice eventulanih havarnih situacija,

¹ [European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road](#)

3.5.3 FIZIČKO - HEMIJSKE KARAKTERISTIKE I KOLIČINA GOTOVIH PROIZVODA KOJI SE DOBIJA TEHNOLOŠKIM POSTUPKOM

Dijabaz je izlivna stena gabro grupe. Prema podacima izvršene mineraloško petrološke analize stena je tamno sive boje, masivne teksture. Stena je izgrađena od plagioklasa i piroksena kao glavnih minerala. Od sporednih sastojaka javljaju se metalni minerali, sekundarni epidot, coisit i hlorit.

Fizičke karakteristike dijabaza prikazane su u tabeli 3-32.

Tabela 3-32. Fizičke karakteristike dijabaza

<i>Boja</i>	<i>Tamno siva</i>
Struktura	Ofitska
Tekstura	Masivna
Zapreminska masa	2,86 g/cm ³
Prelom	Ravan

Dijabaz se može koristiti kao:

- Nefrakcionisana i frakcionisana kamena sitnež za izradu:
 - Donjih nosećih mehanički stabilizovanih tamponskih slojeva kolovoznih konstrukcija,
 - Donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku;
 - Gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku;
 - Kolovoznih zastora (habajućih slojeva) od asfalt betona po vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih opterećenja;
 - Donjih i gornjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča i
 - Cement betona (masivnog, armiranog, prednapregnutog) koji mogu biti izloženi hanbanju i eroziji.
- Lomljeni kamen – neobrađen, poluobrađen i obrađen – za sva zidanja u niskogradnji (podzide, portali, kosine) i visokogradnji (zgradarstvu);
- Hidrotehnički građevinski kamena – lomljeni, poluobrađen, obrađen – za izradu obaloutvrda, vodotokova, svih vrsta hidrotehničkih objekata, gabiona, fašina itd.

Na osnovu dijabaza iz ležišta „Drača“, može se upotrebljavati i u proizvodnji termo-izolacione kamene mineralne vune u građevinarstvu.

Osim eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Grad“ neće biti drugih radova.

Tehnološki proces koji eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena, svodi se na dezintegraciju stenske mase miniranjem, te drobljenje i sejanje u mobilnom postrojenju radi dobijanja kamenih agregata kao gotovih proizvoda.

Za ukupan vek površinskog kopa od 11,7 godina sa godišnjim kapacitetom od 65.000 č. m³, dobiće se gotovih proizvoda ukupno:

$$758.713 * 2,86 = 2.169.919 \text{ t}$$

3.5.4 FIZIČKO - HEMIJSKE OSOBINE, VRSTA I KOLIČINA OTPADNIH MATERIJA KOJE NASTAJU PRI RADU PROJEKTA, A KOJE SE JAVLJAJU U GASOVITOM, TEČNOM ILI ČVRSTOM STANJU, SA OSVRTOM NA TAČNO MESTO JAVLJANJA OTPADA

3.5.4.1 Gasovite otpadne materije, hemijski sastav, količine, toksičnost (sa osvrtom na gve), način tretiranja

Kod eksploatacije dijabaza otpadni gasovi se javljaju kao produkti sagorevanja dizel goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, kod radnih mašina i kamiona, i kao produkti razlaganja eksploziva u minskim bušotinama pri miniranju.

3.5.4.1.1 Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Karakteristika radnih mašina na površinskom kopu, sa aspekta emisije zagađujućih materija je da su to tačkasti izvori (bušilica-kompresor, buldozer, bager) i linijski (kamioni), relativno malog kapaciteta zagađujućih materija (CO, NO_x, SO₂ i akrolein).

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

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

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

- vrste i snage motora,
- vrste i sastava goriva,
- sadržaja sumpora u dizel gorivu (ima značajan uticaj na koncentraciju SO₂),
- nivoa održavanja motora,
- temperature motora (hladan motor radi sa manjim stepenom iskorišćenja),
- starosti motora.

Tehnologija smanjenja emisije zagađujućih materija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem se stalno poboljšava.

Za površinski kop emisija zavisi još i od: broja radnih mašina i kamiona, režima rada i karakteristika puta.

Ukupna količina gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem po jedinici snage u jednoj sekundi, može se dobiti iz izraza:

$$V_i = \frac{q \cdot V \cdot \varphi}{3600}, \quad \text{m}^3/\text{kWh}$$

gde je:

q – specifična potrošnja goriva dizel motora sa unutrašnjim sagorevanjem ($q = 0,18$ kg/kWh);

V – minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva ($V = 11,21$ m³/kg);

φ – Koeficijent viška vazduha za sagorevanje ($\varphi = 1,1$),

pa je:

$$V_i = 0,18 * 11,21 * 1,1/3600 = 0,00062 \text{ m}^3/\text{kWh}$$

Kamioni za transport dijabaza na površinskom kopu „grad” prema klasifikaciji Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu (UN/ECE), pripadaju kategoriji N3 – vozila namenjena za prevoz robe čija najveća masa prelazi 12 t. Uvoz kamiona kategorije N3 podleže UREDBI O UVOZU MOTORNIH VOZILA („Službeni glasnik RS“ broj 23/2010 i 5/2018).

Na osnovu člana 4. Uredbe o uvozu motornih vozila: „Vozilo može da se uveze ako je proizvedeno u skladu sa uslovima propisanim normom „Euro 3”, i to da:

- izduvna emisija vozila zadovoljava granice emisije definisane pravilima UN/ECE i to Pravilnikom br. 83, serija amandmana 05, nivo A, odnosno direktivom Evropske unije 70/220/EEC, sa izmenom 98/69/EC, nivo A, ili pravilima UN/ECE Pravilnikom br. 49, serija amandmana 03, nivo A, odnosno direktivom Evropske unije 88/77/EEC, sa izmenom 1999/96/EC, nivo A, i
- nivo buke vozila zadovoljava granice definisane pravilima kojima je propisan najviši dozvoljeni nivo buke, i to UN/ECE Pravilnikom broj 51, serija amandmana 02, odnosno direktiva Evropske unije 70/157/EEC sa izmenom 92/97/EEC.

Dozvoljene emisije izduvnih gasova teških teretnih vozila prema Pravilniku ECE 49 (2001-194 str.), EU Direktiva 1999/96/EC prikazana je u tabelama 3-33. i 3-34.

Tabela 3-33. Granice emisije po ESC i ELR testu Pravilnika ECE R 49.03

Nivo emisije	Ugljen-monoksid (CO) g/kWh	Ugljovodonici (HC) g/kWh	Azotni oksidi (NO _x) g/kWh	Čestice (PT) g/kWh	Zacrnjenje (m ⁻¹)
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,1 0,13 ²	0,8
B1(2005)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
C (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15

Tabela 3-34. Granice emisije po ETC testu Pravilnika ECE R 49.03

Nivo emisije	Ugljen-monoksid (CO) g/kWh	Ugljovodonici osim metana (NMHC) g/kWh	Metan (CH ₄) g/kWh	Azotni oksidi (NO _x) g/kWh	čestica (PT) g/kWh	Napomena
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	Euro III
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	Euro IV
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	Euro V
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

Izvor: [http:// www.unece.org/trans7/main/ wp29/wp29regs.html](http://www.unece.org/trans7/main/wp29/wp29regs.html) (Reg. 49 – Rev. 3 – Amend. 1)

² za motore čija je radna zapremina po jednom cilindru manja od 0,75 dm³ i broju obrtaja većem od 3000 min⁻¹.

Pored uslova koji su propisani za uvoz vozila, Pravilnikom o tehničkim i drugim zahtevima za tečna goriva naftnog porekla („Službeni glasnik RS”, broj 150/2020), propisani su i uslovi za goriva za dizel motore naftnog porekla. Goriva za dizel motore u smislu ovog pravilnika su: bezolovni motorni benzini, avionski benzini, mlazna goriva, gasna ulja i uljaza loženje.

Na površinskom kopu koristiće se gasna ulja i to EVRO DIZEL za pogon motornih vozila i dizel gorivo GASNO ULJE 0,1 za pogon radnih mašina.

Sastav izduvnih gasova i njihove ukupne emisije (m³/s) u atmosferu iz primenjene dizel mehanizacije dat je u tabeli 3-35.

S obzirom na to da će dizel oprema raditi u jednoj smeni sa koeficijentom efektivnosti od 0,7 to se mogu očekivati dnevne emisije gasova kao u tabeli 3-36.

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

Tabela 3-35. Sekundne emisije gasova pri radu dizel opreme

№	Mašina	Snaga kW	Broj Jedinica	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%
1.	Bušenje	168	1	0,10360	0,01036	0,00124	0,00004	0,00004	0,000002
2.	Utovar	239	1	0,14738	0,01474	0,00177	0,00006	0,00006	0,000003
3.	Transport	182	2	0,22447	0,02245	0,00269	0,00009	0,00009	0,000004
4.	Drobljenje	168	1	0,10360	0,01036	0,00124	0,00004	0,00004	0,000002
5.	Sejanje	109	1	0,06722	0,00672	0,00081	0,00003	0,00003	0,000001
6.	Pomoćni radovi	197	1	0,12148	0,01215	0,00146	0,00005	0,00005	0,000002
7.	Usitnjavanje vangabarita	239	1	0,14738	0,01474	0,00177	0,00006	0,00006	0,000003
8.	Utovar gotovih proizvoda	140	1	0,08633	0,00863	0,00104	0,00003	0,00003	0,000002
	Ukupno			1,00147	0,10015	0,01202	0,00040	0,00040	0,000020

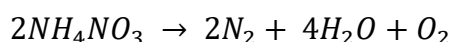
Tabela 3-36. Dnevne emisije gasova na eksploatacionom polju

Jedinjenje	Formula	Emisija	Jedinica mere
Ugljendioksid	CO ₂	2018,96	m ³ /dan
Ugljen monoksid	CO	242,27	m ³ /dan
Azotovi oksidi	NO _x	8,08	m ³ /dan
Sumpordioksid	SO ₂	8,08	m ³ /dan
Aldehidi	VOC _s	0,40	m ³ /dan

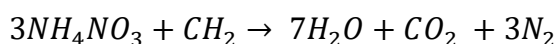
3.5.4.1.2 Gasovi od miniranja

Na Ppovršinskom kopu će se koriste privredni eksplozivi tipa: Amonijumnitratski-praškasti, ANFO (Ammonium Nitrate Fuel Oil), Surry i emulzioni eksplozivi.

Razlaganje amonijumnitrata ide po formuli:



U osnovi, eksplozivi ANFO predstavljaju smešu od 94% (mas) amonijumnitrata u obliku poroznih granula (prilovani amonijumnitrat) male gustine, koji ima ulogu oksidansa, i 6% dizel goriva. Stehiometrijski odnos ANFO eksploziva je 94,5:5,5, ali se primenjuje odnos 94:6 da bi se obezbedila potpuna hemijska reakcija amonijumnitrata:



Kao što se iz prethodnih jednačina može videti produkti eksplozivnog razlaganja su netoksični, mada se u vrlo malim količinama javljaju i CO i NO_2 .

Za neke domaće eksplozive količine izdvojenih štetnih gasova date su u tabeli 3-27.

Tabela 3-37. Sastav štetnih gasovadomaćih eksploziva

Vrsta eksploziva	Količina gasova i otrovnih gasova				
	Ukupno L/kg	CO		NO ₂	
		dm ³ /kg	%	dm ³ /kg	%
AMONEKS	963	21,3	2,2	2,3	0,24
ANFO smeše	890	11	1,2	1,8	0,2
DETONEX	878	17,56	2,0	27,22	3,1

U tabeli 3-38. date su emisije gasova koji se oslobađaju pri miniranju i to po miniranju, i godišnje.

Tabela 3-38. Emisija gasova pri miniranju na površinskom kopu „Grad”

№	Vrsta eksploziva i potrošnja	Količina eksploziva kg	Količina (dm³/kg) i učešće štetnih gasova				
			Ukupno dm³	CO		NO2	
				dm³	%	dm³	%
Po miniranju							
1	AMONEKS	378	364.014	8.051	2,2	869	0,24
2	ANFO smeša	3276	2.915.640	36.036	1,23	5.897	0,2
3	DETONEKS	2016	1.770.048	40.320	2,0	6.250	0,31
	Ukupno	5.670	5.049.702	84.407		13.016	
Godišnje							
1	AMONEKS	3024	2.912.112	64.411	2,2	6.955	0,24
2	ANFO smeša	26208	23.325.120	288.288	1,2	47.174	0,2
3	DETONEKS	16128	14.160.384	322.560	2,0	49.997	0,31
	Ukupno	45.360	40.397.616	675.259		104.126	

3.5.4.2 Tečne otpadne materije, hemijski sastav, toksičnost, količine, klasifikacija, način sakupljanja, tretiranja i daljeg postupanja

Pri tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza ne koristi se tehnološka voda niti bilo kakve tečnosti, pa ne postoje ni tečne otpadne materije.

Kao tečne otpadne materije mogu se smatrati zamuljene i zauljene suvišne atmosferske vode.

Zamuljene vode će se pre upuštanja u krajnji recipijent tretirati u taložniku, dok se zauljene vode mogu javiti isključivo u akcidentnim slučajevima ukoliko bi došlo do izlivanja goriva i ulja na tlo, a da se pri tome ne interveniše odgovarajućim sorbentima i otkopavanjem kontaminiranog zemljišta.

3.5.4.2.1 Odmuljivanje suvišnih atmosferskih voda

Eksploatacijom dijabaza na površinskom kopu „Grad” zahvaćene površine se degradiraju. I pored toga što je Glavnim rudarskim projektom predviđena rekultivacija, ona dolazi u kasnijoj fazi, a jedan deo površina nije ni moguće obuhvatiti rekultivacijom, usled velikih nagiba. To podrazumeva da će na površinskom kopu i nakon rekultivacije, a naročito u toku eksploatacije, biti prisutna erozija.

Da bi se mulj koji se nađe u suvišnim atmosferskim vodama koje se kanalima sprovede prema recipijentu, zadržao, kako bi se obezbedilo da ispuštena voda ne ugrozi karakteristike

parametara propisanih za I klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova (Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 50/12), izradiće se taložnik.

Taložnik je proširena i produbljena komora u liniji sa kanalom za odvodnjavanje gde se naglo smanjuje brzina vode i eliminiše turbulentno strujanje, što za posledicu ima taloženje nanosa.

S obzirom da se voda sa Površinskog kopa ne upušta u recipijent kontinuirano, nego periodično (za vreme kiše), taložnik će imati karakter taložnika sa periodičnim korišćenjem i sa jednom komorom. To znači da će se vreme između dve kiše koristiti za čišćenje taložnika. Ovo je moguće zahvaljujući stalnom prisustvu mehanizacije na Površinskom kopu.

Čišćenje taložnika vršiće se periodično mehaničkim putem (hidrauličnim bagerom ili utovaračem). Taložnik koji se sprema za čišćenje najpre se ostavi da miruje (najmanje jedan dan), a zatim se dekantira bistra voda i pričekava nekoliko dana da preostala voda ispari.

Istaloženi mulj je (netoksičan, neutralan), po mineraloškom sastavu kao i matična stena i odlagaće se na privremeno odlagalište i koristiti pri rekultivaciji.

3.5.4.2.2 Količina mulja koja se odvaja u taložniku

Za usvojeni intenzitet od $i_{2\%} = 315 \text{ L/s} \times \text{ha}$, koji važi za 20 minutnu kišu verovatnoće pojave 50 godina, količina mulja koja se treba istaložiti je:

$$m_{\text{mulj}} = Q \cdot s$$

gde je:

Q – protok vode kroz taložnik (m^3/s),

s – sadržaj mulja u vodi 5 g/L

Protok vode kroz taložnik može se sračunati primenom racionalne metode prema obrascu:

$$Q = F \cdot i \cdot a, \quad \text{m}^3/\text{s}$$

gde je:

Q – količina dotoka vode nakon padavina u jedinici vremena, m^3/s ,

F – površina slivnog područja $F = 2,75 \text{ ha}$

i – intenzitet padavina po hektaru površine za jedinicu vremena, (l/s/ha),

a – koeficijent oticaja sa površine na koju se padavine izlučuju, a koji zavisi od vrste podloge, karakteristika materijala i nagiba.

Koeficijent oticaja (ili slivanja) predstavlja odnos između protekle količine vode određenog sliva i ukupnih padavina na istu površinu sliva i u istom periodu vremena:

$$\eta = \frac{S}{P}$$

Za praktična računanja na mestima gde nema odgovarajućih osmatranja koriste se, za koeficijent oticaja, vrednosti iz tabele 3-39. Intenziteti kiša u funkciji trajanja i verovatnoće (Vodni uslovi broj 325-05-00525/2022-07, od 13.07.2022) prikazani su u tabeli 3-40.

Tabela 3-39. Koeficijent oticaja u zavisnosti od podloge i nagiba terena

Vrsta podloge	Nagib podloge (%)		
	1 – 5	5 – 10	10 – 30
Šuma	0,20	0,15	0,20
Pašnjak	0,30	0,35	0,4
Oranica	0,50	0,55	0,50 – 0,70
Pesak i šljunak	0,10	0,15	0,20
Peskovita-glina i glina	0,3 – 0,5	0,35 – 0,55	0,35 – 0,60
Ugalj	0,2 – 0,8	0,25 – 0,85	0,25 – 0,85
Odlagališta	0,1 – 0,15	0,15 – 0,35	0,2 – 0,35

Tabela 3-40. Intenzitet kiša karakterističnih verovatnoća pojave

Trajanje kiše [min]	Intenzitet kiše u funkciji trajanja i verovatnoće - i [l/s/ha]				
	$P = 1\%$	$P = 2\%$	$P = 5\%$	$P = 10\%$	$P = 50\%$
10	605	503	395	325	108
20	378	315	247	203	124
30	280	233	183	151	81,7
60	163	136	107	88,1	53,6

U konkretnom slučaju količina dotoka vode, pri verovatnoći pojavljivanja od $P = 2\%$ i vremenu trajanja od 20 minuta, koji iznosi $i = 315 \text{ L/s} \times \text{ha}$ biće:

$$Q_{2\%} = 2,75 * 315 * 0,33 = 285,86 \text{ L/s} = 0,29 \text{ m}^3/\text{s}$$

pa je:

$$m_{mulj} = 286 * 5 = 1430 \text{ g/s} = 1,43 \text{ kg/s}$$

Na osnovu trajanja kiše, gustine mulja i usvojenog koeficijenta rastresitosti, zapremina istaloženog mulja je:

$$V_{mulj} = \frac{t_k \cdot m_{mulj} \cdot K_r}{\rho_s}$$

$$V_{muljS} = 30 * 60 * 1,43 * 1,5/2860 = 1,35 \text{ m}^3$$

Brzina taloženja diskretne čestice u vodi zavisi od njene veličine i specifične težine, kao i od viskoznosti i specifične težine vode. Do taloženja neće doći ako su zapreminske mase čestica i vode iste. Međutim, ako su specifične težine različite onda će gravitaciona sila delovati na svaku česticu proporcionalno razlici masa čestica i vode prema jednačini:

$$F_g = (\rho_p - \rho_f) \cdot g \cdot V$$

gde je:

F_g – gravitaciona sila [N],

ρ_p – zapreminska masa čestice [g/cm^3],

ρ_f – zapreminska masa vode [g/cm^3],

g – ubrzanje zemljine teže ($9,80665 \text{ [m/s}^2\text{]}$),

V – zapremina čestice [cm^3].

Ako je $\rho_p > \rho_f$, onda se čestice u vodi kreću prema dole – taloženje. Suprotno tome, ako je $\rho_p < \rho_f$, kao što je kod uljanih kapi u vodi, onda je kretanje čestica prema gore – flotacija.

Diskretna čestica u mirnoj vodi pada sve većom brzinom dok vrednost sile otpora F_d ne dostigne vrednost njene potopljene težine F_g - gravitacione sile. Sila otpora F_d po *Newton-u* je proporcionalna kvadratu brzine prema jednačini:

$$F_d = \frac{1}{2} \cdot \xi \cdot A \cdot \rho \cdot v_p^2$$

gde je:

F_D –sila otpora [N],

ξ – *Newton-ov* koeficijent otpora,

A – poprečni presek čestice [cm²],

g – ubrzanje zemljine teže (9,80665 [m/s²]),

v_p – brzina taloženja [m/s].

Diskretna čestica u mirnoj vodi imaće konstantnu brzinu tonjenja kada sila otpora postane jednaka gravitacionoj sili:

$$(\rho_p - \rho_f) \cdot g \cdot V = \frac{1}{2} \cdot \xi \cdot A \cdot \rho_f \cdot v_p^2.$$

Brzina taloženja čestice (bez obzira na režim kretanja) biće jednaka:

$$v_p^2 = \frac{4 \cdot g \cdot d_p \cdot \left(\frac{\rho_p}{\rho_f} - 1\right)}{3 \cdot \xi}$$

$$\xi \cdot R_e^2 = \frac{4}{3} \cdot A_r$$

gde je:

d_p – prečnik čestice [m].

$$R_e = \frac{v_p \cdot d_p}{\nu_f}$$

$$A_r = g \cdot \frac{d^3}{\nu_f^2} \cdot \left(\frac{\rho_p}{\rho_f} - 1\right)$$

ν_f – kinematska viskoznost fluida [m²/s]

Arhimedes-ov broj (A_r) je posledica sile potiska za vreme kretanja čestice. Koeficijent otpora koji ulazi u oba izraza zavisi samo od Reynolds (R_e) broja uz pretpostavku da je čestica u obliku kugle i glatka, a fluidni prostor beskonačan.

Teoretski koeficijent otpora može da se odredi samo za laminarno strujanje (na osnovu *Stokes-ovih* formula) dimenzijskom analizom odakle je:

$$\xi = \frac{64}{R_e}$$

pa zamenom u prehodne jednačine za brzinu taloženja sledi izraz za laminarno taloženje:

$$v_p = \frac{g \cdot d_p^2 \cdot \left(\frac{\rho_p}{\rho_f} - 1\right)}{18 \cdot \nu_f}$$

ili:

$$v_p = \frac{g \cdot d_p^2 \cdot (\rho_p - \rho_f)}{18 \cdot \mu_f}$$

gde je:

μ_f – dinamička viskozost fluida [Pa·s]

$$\mu_f = \rho_f \cdot \nu_f$$

$$v_p = 9,80665 \cdot 0,0001^2 \cdot (2860 - 999,77) / (18 \cdot 0,001308)$$

$$v_p = 0,00748 \text{ [m/s]} = 7,5 \text{ [mm/s]} = 27,9 \text{ [m/h]}$$

Prema laboratorijskim istraživanjima (Dr. Munir Jahić, „Priprema vode za piće”, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1990), brzina taloženja čestica specifične težine $\rho = 2,65 \text{ g/cm}^3$ u mirnoj vodi na temperaturi $t = 10^\circ\text{C}$ može se odrediti približno prema tabeli 3-41.

Tabela 3-41. Brzina taloženja čestica specifične težine $\rho = 2,65 \text{ g/cm}^3$

Vrsta materijala	prečnik čestice $d \text{ (mm)}$	Brzina čestice $v \text{ (mm/s)}$	Vreme spuštanja čestice za 1 metar
Krupan pesak	1	100	10 s
	0,2	21	50 s
Fini pesak	0,1	8	2 min
	0,06	3,8	4,5 min
	0,04	2,1	8,5 min
	0,02	0,6	28,5 min
Mulj	0,01	0,15	2 h
Krupna glina	0001	0,0015	190 h
Fina glina	0,0001	0,000015	2 godine

Da bi se obezbedilo taloženje čestica prečnika od 0,5 mm, brzina vode u taložniku ne sme biti veća od 0,1 m/s. Usvaja se horizontalna brzina od:

$$W_{sr} = 0,08 \text{ m/s}$$

Dužina taložnika potrebna da čestica dođe do gornje ivice poprečne pregrade može se odrediti i iz izraza:

$$L = K \cdot h \cdot \frac{W_{sr}}{v_p}$$

$K=1,3$ (usvojeno) – koeficijent turbulencije (zavisi od dubine taložnika i visine poprečne pregrade).

$$L = 1,3 \cdot 1,0 \cdot 0,08 / 0,007 = 14,8 \text{ m} \approx 15 \text{ m}$$

Širina taložnika iz uslova potrebnog protoka, određena je formulom:

$$b = \frac{Q_{nor}}{W_{sr} \cdot h}$$

Pa je:

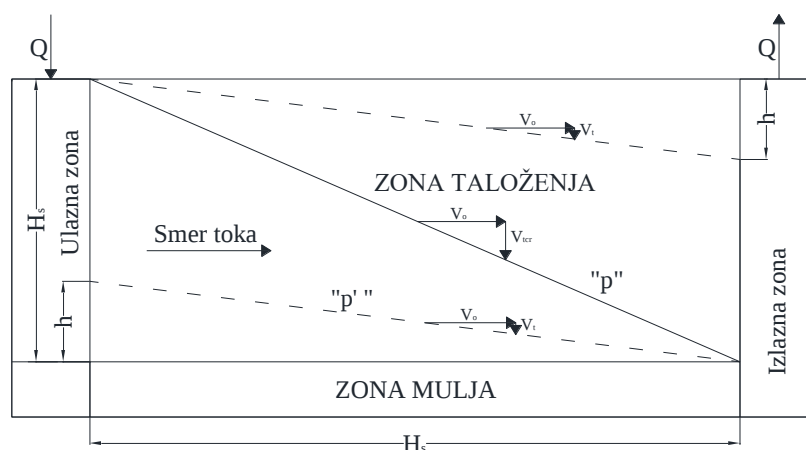
$$b = 0,286 / (0,08 \cdot 1,0) = 3,577 \text{ m} \approx 4 \text{ m}$$

U tabeli 3-42. Date su usvojene dimenzije taložnika.

Tabela 3-42. Dimenzije taložnika

Površinski kop	Dužina L, m	Širina b, m	Dubina h, m	Zapremina V, m ³
„Grad”	15	4,0	1,0	60

Granica razdvajanja mulja i bистre vode ide u pravcu rezultante brzine kretanja pulpe i brzine taloženja materijala (slika 3-29).



Slika 3-29. Šema taložnika

Pri dužini taložnika od 15 m zona izbistrene vode će biti:

$$H_b = L \cdot \tan \alpha$$

$$H_b = 15 \cdot 0,007/0,08 = 1,31 \text{ m}$$

Prema tome dužina taložnika od 15 m i dubina od 1 m sa prelivom na 0,9 m obezbeđuje dovoljnu površinu za taloženje mulja.

3.5.4.2.3 Fekalne vode

Na eksploatacionom polju “Grad”, s obzirom da se radi o mlom broju zaposlenih biće iznajmljen mobilni sanitarni sistem, koji će prazniti i održavati iznajmljivač sa kojim će Nosilac projekta sačiniti odgovarajući ugovor.

3.5.4.3 Čvrste otpadne materije, hemijski sastav, toksičnost, količine, klasifikacija, način sakupljanja i skladištenja

3.5.4.3.1 Rudarski otpad

Rudarski otpad globalno može da se podeli na: rudarsku jalovinu, koja se od rude odvaja tokom eksploatacije i odlaže na odgovarajućim jalovištima; i jalovinu koja se od mineralne sirovine odvaja tokom pripreme (separacijska i flotacijska jalovina, itd.), a koja se obično odlaže u posebna taložna jalovišta.

Količine rudarskog otpada zavise od vrste mineralne sirovine i tehnoloških mogućnosti koje se koriste u procesima eksploatacije, skladištenja i pripreme rude i odlaganja jalovine.

Humus, za koji je prema članu 55. stav 3. tačka Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS”, broj 62/06, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr.

zakon), potrebno Projektom rekultivacije predvideti postupak skidanja i čuvanja, radi korišćenja u biološkoj rekultivaciji poljoprivrednog zemljišta, ne treba smatrati rudarskim otpadom.

Rudarskim otpadom ne treba smatrati ni ostatak stenske mase, koji nastaje pri eksploataciji i pripremi mineralne sirovine, a koji se može iskoristiti za restauraciju prostora ili zapunjavanje površinskog kopa. Taj ostatak stenskih masa se u povoljnim uslovima ustupa ili čak prodaje drugim korisnicima.

Na prostoru ležišta „Grad” nema jalovine koja se može selektivno otkopavati.

Eventualne veće količine grusificiranog dijabaza i humusa odvajace se na privremeno odlagalište i koristiti u procesu rekultivacije.

3.5.4.3.2 Prašina oslobođena prilikom bušenja minskih bušotina

Prašina koja se javlja na površinskom kopu ima iste fizičko-hemijske karakteristike kao i osnovna stena - dijabaz.

Tretiranje prašine oslobođene prilikom bušenja minskih bušotina u praksi se rešava dvojako: bušenjem mokrim putem i prečišćavanje istrošenog komprimiranog vazduha filtriranjem.

U savremenoj praksi na površinskim kopovima bušilice su redovno snabdevene odgovarajućim otprašivačima koji se sastoje iz ciklona i filtera (slika 3-30).

Prečišćavanje gasova filtriranjem ostvaruje se propuštanjem gasovitih heterogenih sistema kroz porozni sloj materijala filtra, pri čemu su pore takvih dimenzija da ne mogu propustiti čvrste čestice. Materijali koji se koriste mogu biti:

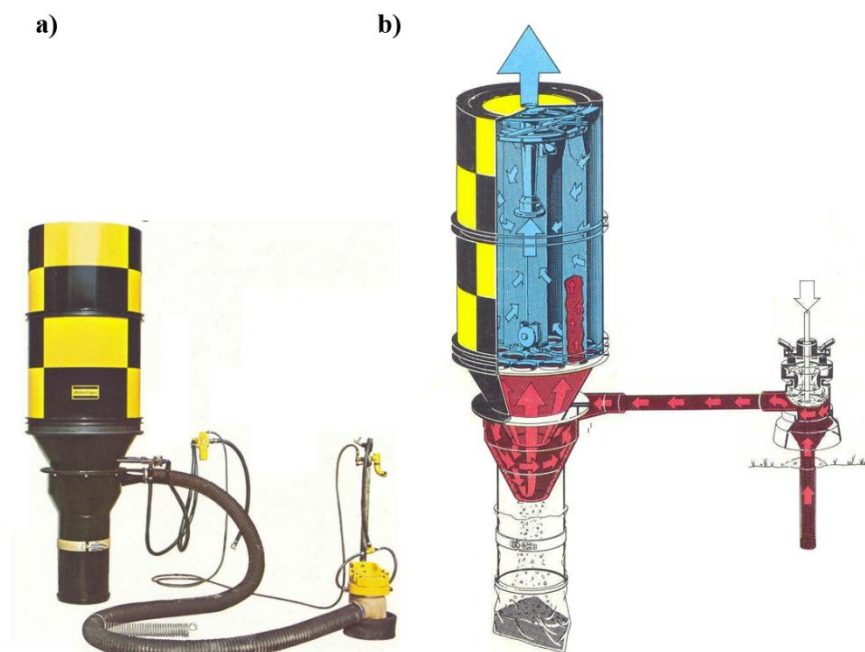
- prirodni (pamuk, vuna) i
- veštački (poliamidi, poliestri, poliakrilnitrili, polivinilhloridi, teflon) materijali.

Pri izdvajanju čvrste čestice u filteru postoji efekat inercije, zaustavljanja, difuzioni, elektrostatički i efekat propuštanja kroz sloj izdvojenih čvrstih čestica.

Kod primene filtera od raznih tkanina potrebno je voditi računa o temperaturi i vlažnosti gasa. U uređajima za filtriranje mogu se izdvojiti i čestice prečnika ispod 0,5 mm, a stepen izdvajanja može biti i preko 99%.

Izdvajanje nataloženog praha sa filterskog materijala vrši se:

- Mehaničkim (udar, zatezanje, vibracije),
- Pneumatskim (pneumatsko ispiranje vazduhom, kratkotrajni udari vazduha) ili
- Kombinacijom prethodna dva načina.



Slika 3-30. Otprašivač DCT 90: a) spreman za montažu, b) presek

3.5.4.3.3 Prašina od mobilnog postrojenja za pripremu dijabaza

U procesu pripreme u mobilnom postrojenju, naročito na presipnim mestima i otvorenim sitima pojavljuje se prašina. Za obaranje prašine na postrojenju za drobljenje i sejanje dijabaza na površinskom kopu „Grad“ predviđen je sistem vodenih mlaznica.

Vodne mlaznice postaviće se u blizini mesta koja prouzrokuju podizanje čestica prašine u vazduh, tj. tamo gde je koncentracija najveća.

Najznačajniji emiteri mineralne prašine u postrojenju sa drobljenje i prosejavanje dijabaza su vibraciona rešetka, čeljusna i presipna mesta na trakama za odlaganje gotovih proizvoda. U našoj praksi i u ovim klimatskim uslovima dobro se pokazao sistem rada vodenih zavesa - mlaznica (slike 3-31, 3-32. i 2-33), kome se mogu pridodati poboljšanja kao što su, zatvaranje mesta sa povećanom emisijom, prekrivanje transportnih traka i blokada rada postrojenja u funkciji rada mlaznica.

Tehničko-rešenje za obaranje prašine sastoji se od rezervoara za vodu, sistema razvoda vode cevima i mlaznica.

Uključivanje i isključivanje rada mlaznica vrši se ručno pomoću ručnog ventila ili automatski sa kretanjem transportnih traka (slika 2-32). Radni pritisak vode u sistemu razvodne mreže iznosi 0,65 – 2,5 bara. Specifična potrošnja vode po jednoj prskalici iznosi 4,0-6,0 l/minuti.

Mlaznice kao izlazni element postaviće se na sledećim pozicijama:

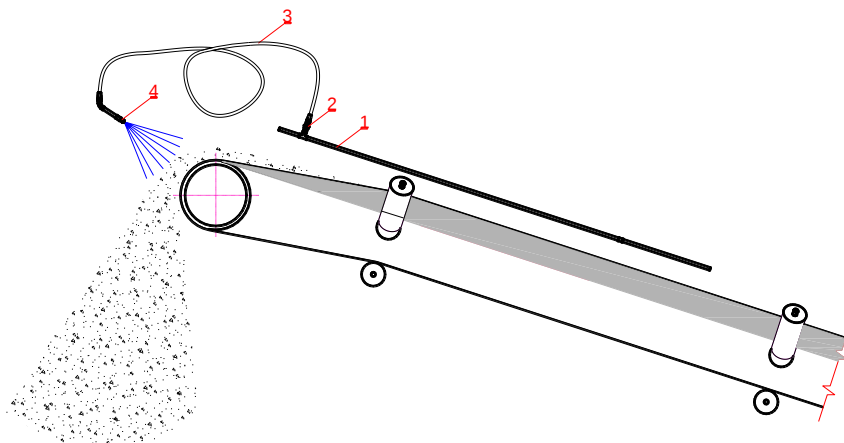
- na prihvatnom bunkeru;
- sa obe strane vibracione rešetke;
- sa obe strane čeljusne drobilice;
- sa obe strane udarne drobilice;
- na sit za klasiranje;
- na trakama za odlaganje agregata.

Količina vode za kvašenje dijabaza u zavisnosti od vlažnosti materijala kreće se u rasponu od 0,5% do 1% od količine tretiranog materijala. S obzirom da je maksimalni kapacitet površinskog

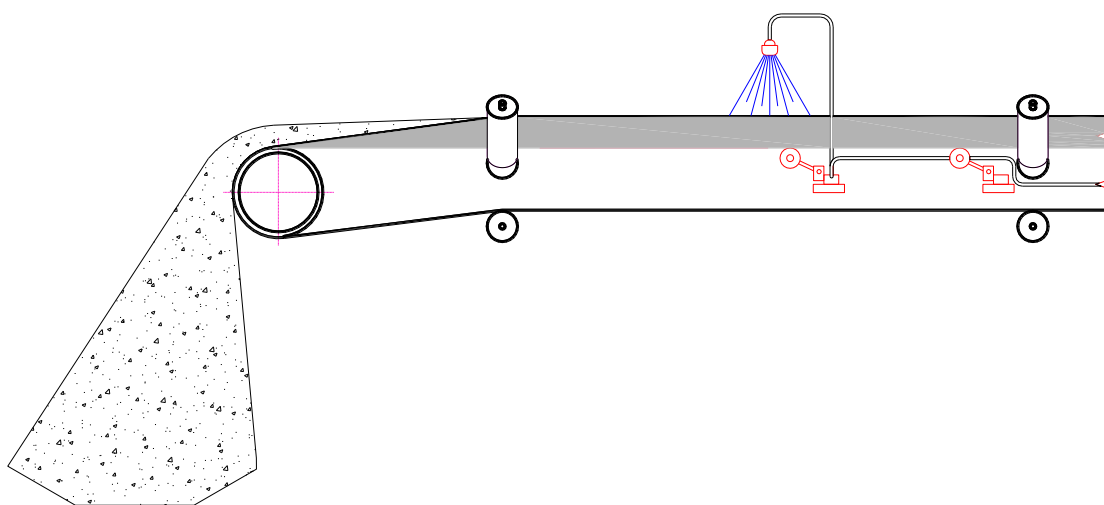
kopa 185.900 t ($65.000 \cdot 2,86$). Prema tome dnevna potrošnja vode za obaranje prašine u postrojenju za pripremu biće:

$$Q_d = (185.900/210) \cdot (0,005 \div 0,01) = 4,43 \div 8,85 \text{ m}^3/\text{dan}$$

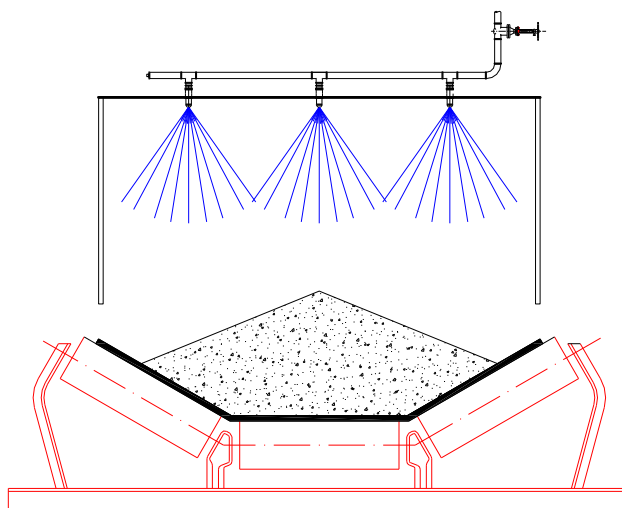
Što znači da je potrebno obezbediti cisternu minimalne zapremine 10 m³.



(1. dovodna cev, 2. ventil, 3. fleksibilno crevo, 4. mlaznica)
Slika 3-31. Obaranje prašine na presipnom mestu



Slika 3-32. Obaranje prašine duž transportera



Slika 3-33. Vodena zavesa

3.5.4.3.4 Prašina sa linijskih i površinskih emitera

Najdominantniji uticaj na zagađenje vazduha ima podizanje prašine drobljenju i prosejavanju dijabaza. Na drugom mestu je prašina koja se podiže pri miniranju što se događa povremeno („impulsivno”), zatim prašina koja se podiže sa radilišta i saobraćajnicama kojima se vrši transport dijabaza.

Emisija prašine na površinskom kopu „Grad” biće minimalna, imajući u vidu prirodu stene, kapacitet i malu dužinu transportnih puteva.

Da bi se sprečilo podizanje prašine sa radnih površina i transportnih puteva mora se obezbediti njihovo kvašenje. Kvašenje će se vršiti u letnjim sušnim danima (kada vlaga padne ispod 6%), uz pomoć autocisterne snabdevene pumpom i prskalicama,.

Kvasiće se pristupni makadamski put i interna saobraćajnica za transport dijabaza od mesta utovara do prihvatnog bunkera mobilne drobilice dužine oko 1,5 km.

Snabdevanje autocisterne vodim vršiće se iz hidranta javnog komunalnog preduzeća.

Potreban broj autocisterni za obaranje prašine (na orošavanju), određuje se preko obrasca:

$$N = \frac{1,25 \cdot L \cdot B \cdot q_v \cdot n}{1000 \cdot Q_c \cdot h \cdot k_e}$$

gde je:

- L – ukupna dužina puteva koji se kvase, 1500 m;
- B – srednja širina puta, 5 m;
- q_v – specifična potrošnja vode (obično 0,5 L/m²);
- n – broj orošavanja, 5 orošavanja/dan;
- Q_c – kapacitet cisterne, m³/h;
- h - vreme angažovanja cisterne, h/dan;
- k_e - efektivno korišćenje vremena 0,7.



Slika 3-34. Kvašenje transportnih puteva autocisternom

Kapacitet cisterne može se odrediti iz obrasca:

$$Q_c = \frac{V_c}{1,2 \cdot \left[\frac{V_c}{q_h} + \frac{V_c}{q_p} + L \cdot \left(\frac{1}{v_e} + \frac{1}{v_f} \right) \right]}, \quad \text{m}^3/\text{h}$$

gde je:

V_c – zapremina cisterne, m³;

q_h – kapacitet pumpe, 48 m³/h;

q_p – kapacitet pumpe na stanici punjenja, 48 m³/h;

L – srednja dužina puta od stanice za punjenje cisterne do mesta početka orošavanja, 0,5 km;

v_e, v_f – Srednje brzine kretanja prazne i pune cisterne (obično $v_e = 5$ km/h, $v_f = 15$ km/h).

$$Q_c = 6 / (1,2 \cdot (6 \cdot 2 / 48 + 0,5 \cdot (1/5 + 1/15)))$$

$$Q_c = 13 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Potreban broj cisterni za obaranje prašine biće:

$$N = 1,25 \cdot 1500 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 5 / (1000 \cdot 13 \cdot 8 \cdot 0,7)$$

$$N = 0,4 \approx 0,32 \text{ cisterna}$$



Slika 3-35. Kamion cisterna sa uređajem za kvašenje saobraćajnica

3.5.4.3.5 Ostale vrste otpada

Pri obavljanju tehnološkog procesa na Površinskom kopu nastaju čvrste otpadne materije koje se mogu razvrstati u više grupa i to:

1. Čvrst otpad - mehanički otpad dotrajalih i zamenjenih delova mašina i postrojenja (transportni valjci, traka i sl.);
2. Komunalni otpad (papir, plastična ambalaža i sl.), vezan za prisustvo ljudi;
3. Razni filetri;
4. Akumulatorske baterije;
5. Otpadno ulje

Čvrsti otpad - mehanički otpad dotrajalih i zamenjenih delova od mašina i mobilnog postrojenja nastaje pri redovnom održavanju ili pri havarijama. Klasificira se prema vrsti materijala i ustupa ovlašćenim preduzećima.

Količine ovog otpada su male imajući u vidu da će se sve veće popravke opreme vršiti u ovlašćenim servisima, izvan eksploatacionog polja.

Komunalni otpad, vezan za prisustvo ljudi sakupljaće se u posebnom kontejneru i ustupati ovlašćenom komunalnom preduzeću.

Za sakupljanje ove vrste otpada najpogodniji su Kontejneri V-1,1 m³, koji omogućavaju očuvanje životne sredine i svojim kvalitetom i ekonomičnošću pokazuju izvesne prednosti u odnosu na druge sudove za odlaganje komunalnog otpada.

Debljina toplopocinkovanog lima od 1,5 mm obezbeđuje otpornost na koroziju i visoke temperature što im omogućava dug vek trajanja u odnosu na druge sudove. Kontejner je snabdeven sigurnosnom kočnicom čiji ključ poseduju ovlašćena lica iz komunalnih službi.

Na 800 m² stambene površine postavlja se po jedan kontejner.

Na eksploatacionom polju „Grad” biće postavljen jedan kontejner.

Otpadna ulja, sakupljaće se u burad, koja će se čuvati na nepropusnoj nadkrivenoj površini, a akumulatori i razni filteri u nepropusnim kontejnerima (eko kontejner).

U slučaju prolivanja goriva ili ulja koristiće se sorbenti, pa je potreno obezbediti i nepropusne kontejnere za odlaganje istrošenog sorbenta.

Opasan otpad odvozi ovlašćeno preduzeće na dalju obradu.

3.6 NAČIN KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA

Od prirodnih resursa ovim Projektom kao neobnovljivi resurs eksploataciće se mineralna sirovina – dijabaz kao tehničko-građevinski kamen.

Pored eksploatacije dijabaza koji predstavlja neobnovljiv resurs, dolazi do privremene prenamene šumskog radi eksploatacije mineralne sirovine, što znači da će, na delu eksploatacionog polja na kome je projektovan površinski kop, biti posečena šuma i uklonjen humusni sloj.

Pre krčenja prostora za otvaranje površinskog kopa obavezno obavestiti JP SRBIJAŠUME.

Mala debljina humusa ne omogućava njegovo selektivno otkopavanje i odlaganje radi kasnijeg korišćenja u procesu sanacije i rekultivacije. Površinski (jalovi) sloj debljine do 0,5 m, biće otkopan zajedno sa dijabazom i prevezen do postrojenja za drobljenje, gde će se izdvajati na rešetki dodavača ispod prihvatnog bunkera kao jalova sitnež i u najvećoj meri može se koristiti pri rekultivaciji.

U slučaju da se pojave veće količine zemljastog materijala, koji bi se mogao koristiti za rekultivaciju, odlagaće se na privremeno odlagalište.

Zbog toga je veoma važno da se eksploatacija dijabaza započne na najvišoj etaži, sa granice površinskog kopa kako bi se sa rekultivacijom moglo započeti vrlo brzo nakon postizanja punog kapaciteta.

Projektom se zauzima neizgrađeno zemljište ukupne površine 29840 ha šumskog zemljišta.

Od ukupne količine degradiranih površina (u fazi likvidacije površinskog kopa), na kosine otpada 1,166 ha (tabela 3-43). Zbog nepovoljnog ugla, kosine će biti prepuštene spontanom procesima prirodnog osvajanja od strane pionirskih vrsta.

Za setvu trava i sadnju drveća bredviđene su površine ukupno 1,5888 ha. Izbor vrsta treba tražiti u autohtonom listopadnom i zimzelenom drveću i šiblju. Zabranjena je sadnja invazivnih vrsta.

U tabeli 3-43. prikazana je struktura degradiranih površina usled eksploatacije dijabaza.

Tabela 3-43. Ukupno degradirane površine prema projektu rekultivacije

<i>Etaža</i>	<i>Dužina etaže m</i>	<i>Površina berme m²</i>	<i>Površina kosine m²</i>
500	180	871	979
485	206	1.001	1.018
470	232	1.123	1.160
455	284	1.369	1.392
440	333	1.621	1.619
425	342	1.688	1.824
410	330	1.649	1.843
395	364	6.566	1.825
Ukupno:	2271	15.888	11.660

3.7 ANALIZA DRUGIH UTICAJNIH FAKTORA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU SA POSEBNIM OSVRTOM NA KUMULATIVNI EFEKAT SA VEĆ POSTOJEĆIM, ILI PLANIRANIM AKTIVNOSTIMA NA LOKACIJI

U neposrednoj blizini ležišta „Grad” na suprotnoj strani Kaleničke reke pored državnog puta II reda 382 (Donji Krčin-Oparić-Prevešt-Manastir Kalenić), nalazi se površinski kop dijabaza „Grad” na kome su povremeno izvođeni radovi na eksploataciji kamena za potrebe JKP „Mermer” iz Rekovca.

JKP „Mermer” započelo je radove na legalizaciji površinskog kopa izradom Elaborata o rezervama 2004. godine i overom bilansnih rezervi 17.03.2005. godine overene rezerve „B” kategorije u količini od 3.036.839 tona (potvrda broj 310-02-00860/2004-06).

Izradom odgovarajuće tehničke dokumentacije 2006. godine, dobijeno je odobrenje za eksploataciju dijabaza (Rešenje broj 310-02-00031/2006-06 od 28.07.2006. godine).

Od 16. 01. 2009. godine Površinski kop „Drača”, posluje samostalno pod nazivom Kamenolom „Drača,, doo Rekovac

Na eksploatacionom polju „Drača,, koje je od eksploatacionog polja „Grad” udaljeno 70 m, dok su sami objekti nešto udaljeniji izvode se radovi na eksploataciji dijabaza, sirovine koja će se eksploatisati i na eksploatacionom polju „Grad”.

U tom smislu štetni efekti će se kumulirati, uz napomenu da između ova dva objekta protiče Kalenička reka u čijem je forlandu sa obe obale zastupljeno fisoko i sitno rastinje, što će u velikoj meri uticati na smanjenje kumuliranja buke i prašine.

3.8 UTICAJ PRODUKATA, KOJI SE JAVLJAJU PRI RADU PROJEKTA, NA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE

3.8.1 UTICAJ NA KLIMU, UKLJUČUJUĆI MIKROKLIMU I ŠIRE KLIMATSKE USLOVE

Poznato je da uzvišenja smanjuju, a udubljenja povećavaju amplitudu dnevnih temperatura. Međutim imajući u vidu ovne rezerve i s tim u vezi dimenzije površinskog kopa u fazi likvidacije ne očekuju se promene u klimatskim uslovima na širem prostoru ležišta.

Izostanak vegetacije takođe povećava dnevne i godišnje amplitude temperatura i smanjuju vlažnost, a povećavaju osvetljenost, zato će najveći deo degradiranih površina biti rekultivisan.

Rekultivacijom, mikroklima će se dovesti blisko stanju pre eksploatacije dijabaza.

3.8.2 HIDROLOŠKE OSOBINE ŽIVOTNE SREDINE

U neposrednoj blizini ležišta protiče Kalenička reka na kotama ispod 390 m. Na lokaciji nema stalnih izvora.

Istražnim radovima-istražnim bušenjem i raskopavanjem na ležištu „Grad” nisu konstatovane izdani.

Pri eksploataciji dijabaza nema ispuštanja tehnoloških voda.

Na površinskom kopu biće instaliran mobilni sanitarni sistem.

Suvišne atmosferske vode pre upuštanja u recipijent tretiraće se u taložniku.

3.8.3 GEOMORFOLOŠKE OSOBINE (STABILNOST, EROZIVNOST I DR.)

Na lokaciji i bližoj okolini nema savremenih tektonskih pokreta. Teren je izgrađen od čvrstih stena-dijabaza delimično sa tankim humusni slojem, obraslim proređenom šumom.

Izbor konstruktivnih parametara površinskog kopa je izvršen na osnovu ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina dijabaza, i analize stabilnosti radnih etaža i završnih kosina (sa propisanim koeficijentima sigurnosti), kako se ne bi narušila stabilnost terena.

Na površinskom kopu nema jalovine koja se može selektivno otkopavati. Ukoliko se prilikom eksploatacije nađe na jalovinu koja se može selektivno otkopavati i pri tome ukaže potreba za njenim odlaganjem, pre formiranja odlagališta, prva faza tehničkih mera biće stabilizacija podloge za buduće odlagalište i izrada obodnih kanala za odvodnjavanje odlagališta. Nakon faze pripreme i zaštite odlagališta pristupa se formiranju odlagališta prema dinamici otkopavanja eventualne jalovine. Sve količine jalovine koje se mogu pojaviti u ležištima „Grad”, moguće je iskoristiti u procesu rekultivacije degradiranih površina nastalih eksploatacijom dijabaza.

Obraveza je nosioca projekta da u propisanim vremenskim intervalima vrši proveru stabilnosti radnih etaža i završnih kosina.

Nastanak površinskih oblika erozije na kosinama prouzrokuje voda, koja na kosinu dospeva: kao atmosferski talog, isticanjem podzemne vode na kosini, od navodnjavanja, ili njihovog istovremenog delovanja. Voda na kosinama može da prouzrokuje spiranje čestica zemljišta, plastično tečenje, klizanje, odrone ili formiranje jaruga, što zavisi od količine i energije površinske vode i fizičko-mehaničkih osobina zemljišta koje izgrađuje površinu kosine.

U konkretnom slučaju radi se o čvrstim stenama za čiju je eksploataciju neophodna prethodna fragmentacija miniranjem pa se ne očekuje značajnija površinska erozija.

3.8.4 POJAVU BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA

Pri površinskoj eksploataciji pojava buke postoji u svim fazama tehnološkog procesa, ali se prekomerna buka može očekivati pre svega unutar granica eksploatacionog polja (u radnoj sredini). Pod izvesnim uslovima može doći do prenošenja buke iz radne u životnu sredinu ali se ona organizacijskim i tehničkim merama može svesti u granice dozvoljene i to kroz rad isključivo u dnevnoj smeni, izborom odgovarajuće opreme izradom kosih nasipa ili sadnju tzv. zelenih pojasa.

Osim seizmičkih potresa pri miniranju nema pojačanih vibracija u životnoj sredine.

Pri eksploataciji dijanaza nema pojava nusprodukata i otpadnih materija koje bi uticale na pojavu zračenja.

3.8.5 VRSTA GORIVA I NAČIN NA KOJI SE KORISTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA OSVRTOM NA EMISIJU ŠTETNIH MATERIJA

Osnovni vid energije kod eksploatacije dijabaza na površinskom kopu „Grad” je nafta-euro dizel. Sva mehanizacija na eksploataciji počev od bušilice, preko buldozera, bagera i kamiona do mobilne drobilice, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Proračun ukupnih količina dizel goriva za projektovani kapacitet od 65.000 m³/godišnje prikazan je u tabeli 3-26, i iznosi:

114.039 L/godišnje

Pored nafte, za dezintegraciju dijabaza korišće se i eksploziv, i to u količini od:

- Amonex 1.6128 kg/godišnje
- Detonex 3.024 kg/godišnje
- ANFO J 26.208 kg/godišnje

Što daje godišnju potrošnju od:

45.360 kg/godišnje

Emisija gasova od sagorevanja dizel goriva i razlaganja eksploziva prikazana je u tačkama 3.5.4.1.1 i 3.5.4.1.2.

3.9 UTICAJ PROJEKTA NA DOSTUPNOST ILI DOVOLJNOST PRIRODNIH RESURSA

Na lokaciji nema pojava fosilnih goriva niti drugih mineralnih sirovina, osim dijabaza koji je predmet rada Projekta. Dijabaz spada u neobno je mineralna sirovina

Prilikom istražnog bušenja na lokaciji nisu utvrđene podzemne vode, a ležište se nalazi iznad stalnog vodotoka Kaleničke reke.

Na prostoru eksploatacionog polja, čija površina iznosi 2,9840 ha, projektovan je površinski kop površine 2,75 ha. Zemljište koje će biti degradirano predstavljeno je poljoprivrednim i šumskim zemljištem 4 i 6. klase sa proređenom šumom, koja se može koristiti isključivo kao ogrevno drvo.

Prema tome nema uticaja projekta na dostupnost ili dovoljnost prirodnih resursa (fosilnih goriva, podzemnih i površinskih voda, mineralnih sirovina, kamena, peska, šljunka, šuma, drugih neobnovljivih resursa).

Sa druge strane projekat eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena predmetnih ležišta povoljno utiče na dostupnost dijabaza.

3.10 DIREKTNI UTICAJ PROJEKTA NA LJUDSKO ZDRAVLJE

Rad na eksploataciji dijabaza na površinskom kopu „Grad” predstavlja konvencionalni tehnološki postupak koji nema direktan uticaj na zdravlje stanovnika, u neposrednom okruženju, dok u izvesnoj meri može da utiče na zdravlje zaposlenih na Površinskom kopu.

Preovlađujuće opasnosti po zdravlje zaposlenjih, povezane sa rudarskim aktivnostima na Projektu su prašina i buka.

Uticaj prašine na respiratorni sistem zavisi direktno od sadržaja slobodnog SiO₂ u dijabazu, veličine čestica prašine, perioda izlaganja, koncentracije, itd.

Nosilac projekta je obavezan da pre početka rada utvrdi sadržaj slobodnog SiO₂ u dijabaznoj prašini i na osnovu toga propiše tip zaštitne maske za zaštitu respiratornih organa zaposlenih radnika.

Prekomerno izlaganje povišenoj emisiji buke može da dovede do pogoršanja zdravstvenog stanja zaposlenih radnika.

Radnici izloženi buci moraju biti snabdeveni antifonima za prigušenje buke.

Pored prašine i buke, postoje i drugi rizici po zdravlje i sigurnost povezani sa rudarskim aktivnostima, kao što su: slučajne povrede, rizik od požara, rizik od električnog udara, i fizički i hemijski rizici.

4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

4.1 LOKACIJA ILI TRASA

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

Bitna ograničenja su:

- Unapred određena lokacija ležišta mineralnih sirovina;
- Određena i nepromenljiva petrografska, mineraloška, hemijska i fizička svojstva sirovine i dr.

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije dijabaza ne postoji dilema u pogledu izbora prave lokacije, niti mogućnosti razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat Površinskog kopa, odnosno njegova lokacija u funkciji eksplotacije predmetnog ležišta mineralne sirovine, na lokaciji na kojoj je istraženo ležište dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena.

Na predmetnoj lokaciji nije vršena organizovana eksploatacija osim sporadične od strane seljana.

U pogledu zaštite životne sredine, lokacija za eksploataciju dijabaza je pogodna, jer se nalazi na šumskom zemljištu niskog boniteta, izvan naselja. Okruženo je zelenilom, koje naselje štiti od prekomerne buke i prašine i vidljivo je teka kada mu se sasvim priđe.

Alternative postoje jedino u granicama površinskog kopa, koje su najčešće limitirane mogućnošću obezbeđenja vlasništva nad zemljištem.

4.2 PROIZVODNI PROCESI I TEHNOLOGIJA RADA

Tehnika površinske eksploatacije podrazumeva sve tehničke mere i sredstva (mašine i uređaje) za dobijanje i pripremu, transport i odlaganje čvrstih mineralnih sirovina na površinskom kopu.

Dobijanje predstavlja oslobađanje stene iz masiva, odnosno usitnjavanje u struške ili komade i utovar u transportno sredstvo.

Dijabazi spadaju u izlivne stene gabro grupe. S obzirom da se radi o čvrstim senama njihovo dobijanje moguće je samo uz prethodnu fragmentaciju, bušačko-minerskim radovima.

Konfiguracija terena i brdski tip površinskog kopa, kao i dužina transportnih puteva od radilišta do mobilnog postrojenja za pripremu nametnuli su kamionski transport, kao optimalan.

Drugim rečima za male kapacitete, kao što su kapaciteti površinskog kopa „Grad“ i čvrstoću mineralne sirovine kakav je dijabaz, gotovo da nema alternative u izboru tehnologije dobijanja.

4.3 METODA RADA

Ekonomski opravdana eksploatacija tehničko-građevinskog kamena može se vršiti isključivo površinskim sistemom, a pošto se radi o čvrstoj mineralnoj sirovini, uobičajen je diskontinuirani metod rad, što znači da se naizmenično vrši dobijanje rovnog dijabaza miniranjem i utovar i kamionski transport do mobilnog postrojenja za pripremu, odnosno dobijanja gotovih proizvoda – kamenih agregata.

Dobijanje dijabaza na površinskom kopu „Grad” vrši se sa uobičajenom opremom za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina, novije generacije mašina.

4.4 PLANOV I LOKACIJA I NACRTI PROJEKTA

Na ležištu „Grad” nije vršena organizovana eksploatacija dijabaza, ma da je u jenom delu ležišta vršeno sporadično vađenje kamena, od strane meštana, koji su ga koristili za zidanje.

Privredno društvo „Unimer” doo iz Kruševaca je poverilo istraživanja i izradu Elaborata o resursima i rezervama dijabaza na lokaciji „Grad” selo Prevešt kod Rekovca, privrednom subjektu „Geo Mine Rajko Kondžulović PR” iz Beograda. Nakon izvršenih istraživanja i ispitivanja, na osnovu podnetog Elaborata, Komisija za utvrđivanje i overu čvrstih mineralnih sirovina Ministarstva rudarstva i energetike je overila bilansne rezerve dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena (Rešenje broj 310-02-0215/2021-02 od 06.01.2022. godin) u količini od 1.948.772 m³, odnosno 5.573.488 tona (tabela 4-1).

Tabela 4-1. Bilansne rezerve dijabaza ležišta „Grad”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Rezerve dijabaza m³</i>	<i>Zareminska masa t/m³</i>	<i>Rezerve dijabaza t</i>
Rezerve „C1” kategorije	1.948.772	2,86	5.573.488
Ukupno	1.948.772		5.573.488

Na osnovu Informacije o lokaciji, broj 350-2/2022-02 od 22.02.2022. godine, kojom se nalaže da: „Pre eksploatacije dijabaza kao tehničkog građevinskog kamena potrebno je uraditi Plan detaljne regulacije” Nosilac projekta je pokrenuo izradu istog Odluka Skupštine opštine Rekovac od 14.09.2022. godine („Službeni glasnik Opštine Rekovac”, broj 14/22)

U toku je izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” selo Prevešt kod Rekovca, kapaciteta 65.000 m³/godišnje.

4.5 VRSTA I IZBOR MATERIJALA

Izgradnja površinskog kopa „Grad” trajaće koliko i sama eksploatacija, odnosno jednu do dve godine duže, radi sanacije i rekultivacije degradiranih površina.

Pri eksploataciji dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena koristiće se kao energija dizel gorivo i uobičajeni normativni materijal karakterističan za ovu vrstu delatnosti, kao što su: privredni eksplozivi i sredstva za iniciranje, ulja i maziva, gume za kamione i utovarače, mreže za sita i rešetke, gumena traka i razne vrste čelika.

Alternativa je moguća u izboru najkvalitetnijeg materijala i najpovoljnijeg dobavljača.

4.6 VREMENSKI RASPORED ZA IZVOĐENJE PROJEKTA

Izgradnja površinskog kopa praktično traje koliko i vek eksploatacije mineralne sirovine koja se eksploatiše, i u direktnoj je zavisnosti od kapaciteta.

Zbirni kapacitet površinskog kopa biće 65000 m³/godišnje dijabaza i 7.050 m³/godišnje, a limitiran je primarnom kapacitetom mobilnog postrojenja za pripremu pri radu u jednoj dnevnoj smeni, kao i pretpostavljenih mogućnosti plasmana godovih proizvoda.

Niži godišnji kapacitet eksploatacije dijabaza pokazaće se kao zadovoljavajući i sa aspekta zaštite životne sredine, imajući u vida da u neposrednoj blizini postoji eksploatacija dijabaza kapaciteta oko 100.000 m³/godišnje.

Razmatrajući alternativna rešenja Nosilac projekta je Projektnim zadatkom odredio kapaciteta od:

$$Q_{god} = 65.000 \text{ m}^3/\text{godišnje}$$

4.7 FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA

Nosioc projekta je izvršio odgovarajuća geološka istraživanja i overio bilansne rezerve (Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-0215/2021-02 od 06.01.2022. godine).

Nad katastarskim parcelama u okviru eksploatacionog polja rešeni su imovinsko pravni odnosi.

Projektnim zadatkom je određen kapacitet površinskog kop od 65.000 m³/godišnje u toku je izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” kod Rekovca.

Idejnim rešenjem površinskog kopa, prema Studiji izvodljivosti eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” kod Rekovca, zahvaćene su eksploatacione rezerve u količini od 758.713 m³, odnosno 2169919 t. Eksploatacione rezerve pri usvojenom kapacitetu od 65.000 m³/godišnje, obezbeđuju vek eksploatacije 11,7 godina.

Prestanak rada na eksploataciji dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena se planira za oko 12 godina nakon početka rada.

Prestanak svih aktivnosti na eksploatacionom polju, biće tek nakon sanacije i rekultivacije degradiranih površina (oko dve do tri godine po završetku eksploatacije dijabaza), a što će biti definisano Projektom rekultivacije.

4.8 DATUM POČETKA I ZAVRŠETKA IZVOĐENJA

Za početak eksploatacije dijabaza ležišta „Grad”, neophodno je obezbediti vezu sa državnim putem II reda 382 (Donji Krčin-Oparić-Prevešt-Manastir Kalenić), koji se nalazi sa suprotne strane

Kaleničke reke, koja će se ostvariti izradnjom mosta. Za izgradnju mosta u kao i za eksploataciju dijabaza na površinskom kopu „Grad” u toku je izrada Plana detaljne regulacije.

Nakon dobijanja odobrenja za eksploataciju od strane Ministarstva rudarstva i energetike, izgradnje mosta i završetka pripremnih radova može se početi sa eksploatacijom koja će trajati 11,7 godina, odnosno dve godine nakon završetka eksploatacije, sobzirom na obavezu sanacije i biološke rekultivacije degradiranih površina:

$$T_e = \frac{Q_e}{Q_{god}} + 2 = 758.713/65.000 = 13,7 \text{ godina}$$

Gde je:

Q_e – eksploatacione rezerve unutar kontura površinskog kopa, (758.713 m³),

Q_{god} – godišnji kapacitet površinskog kopa, (65.000 m³/godišnje).

4.9 OBIM PROIZVODNJE

Na eksploatacionom polju će se vršiti eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena kapaciteta od 65.000 m³/godišnje. Pored eksploatacije na eksploatacionom polju izvođiće se i sledeće pomoćne operacije:

- dobijanje i odlaganje eventualne jalovine;
- odvodnjavanje površinskog kopa,
- sanacija i rekultivacija;
- održavanje internih saobraćajnica;
- održavanje opreme i sistema za zaštitu životne sredine i dr.

4.10 KONTROLA ZAGAĐENJA

Svaka ljudska delatnost, pa i eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena dovodi do zagađivanja životne sredine, koje se mora kontrolisati i merama zaštite svesti na najmanju moguću meru.

Zagađivanje životne sredine na lokaciji odnosi se na stvaranje buke i prašine u vazduhu, degradaciju zemljišta, površinskih i podzemnih voda, kao i stvaranje komunalnog i opasnog otpada.

- Kontrola zagađivanja vazduha od prašine postiže se sistemom za orošavanje radilišta i internih saobraćajnica u letnjim danima, kada prirodna vlaga padne ispod 6%, kao i korišćenjem opreme na bušenju koja poseduje sisteme za obaranje prašine i njeno prikupljanje u džakove.
- Zagađivanje zemljište i površinskih voda moguće je u akcidentnim slučajevima, i sprečiće se redovnim pregledom i održavanjem rezervoara i sistema za razvođenje goriva i hidrauličnog ulja kod primenjene opreme. Tankiranje gorivim opreme na površinskom kopu vršiće se na dnevnom nivou, iz namenskog vozila stanice za snabdevanje gorivom sa kojom će Nosilac projekta sačiniti ugovor, na za to određenom mestu, uz poštovanje svih mera predostrožnosti kako bi se izbegle posledice eventualnih incidentnih situacija.

- Kontrola zagađenja vazduha od polutanata koji nastaju sagorevanjem dizel goriva sprovodiće se izborom opreme novije generacije i njenim redovnim održavanjem.
- Kontrola zamuljene atmosferske vode izводиće se njenim tretiranjem u taložniku i pre upuštanja u krajnji recipijent.

4.11 UREĐENJE ODLAGANJA OTPADA

Na lokaciji će se stvarati:

- komunalni otpad od boravka ljudi,
- komunalne otpadne vode
- opasan otpad i
- kabasti otpad-delovi mašina i uređaja

Komunalni otpad će se odlagati u posebnom kontejneru, koje će prazniti Javno preduzeće „Glaveja” iz Rekovca, na osnovu ugovora sa Nosiocem projekta.

Na eksploatacionom polju će biti instaliran mobilni sanitarni sistem, koji će održavati iznajmljivač.

Opasan otpad će se razvrstavati i odvojeno držati u metalnim posudama sa poklopcima u soškama sa tankvanama u natkrivenom prostoru, do preuzimanja od strane operatera za upravljanje otpadom, sa kojim će se sklopiti poseban ugovor.

Ambalažni otpad (posebno opasan otpad), držaće se odvojeno do preuzimanja od strane dobavljača.

Istrošene gume od kamiona i utovarača i gumene trake od transportera, odlagaća se na posebno mesto, do evakuacije sa lokacije.

Čvrst komunalni otpad - delovi mašina i uređaja držaće se, takođe odvojeno do preuzimanja od strane lica koje se bavi reciklažom.

4.12 UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA

Planom detaljne regulacije za eksploataciju dijabaza u površinskom kopu „Grad” u ko Prevešt u Opštini Rekovac („Službeni glasnik Opštine Rekvac”, broj 14/22) obuhvaćena je i kp. br. 3120 radi regulisanja prelaza preko Kaleničke reke (deo kp. br. 3117), čime će se eksploataciono polje povezati sa državnim putem II reda 382 (kp. br. 3120).

Etažni putevi, čiji elementi moraju odovarati tehničkim karakteristikama opreme, određeni u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/10), prate napredovanje etaža površinskog kopa.

4.13 ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

Sistem upravljanja zaštitom životne sredine treba da bude zasnovan na odgovarajućim standardima, zakonskoj regulativi, normativnim akatima i drugim raznorodnim standardima koji se tiču zaštite životne sredine.

Sistem treba da obuhvati sledeće aktivnosti:

- analiza trenutnog stanja životne sredine (nulto stanje)
- upoznavanje sa zakonskim i podzakonskim aktima iz oblasti zaštite životne sredine
- utvrđivanje značajnih uticaja na životnu sredinu
- donošenje internih akata i uputstava iz oblasti zaštite životne sredine
- obuka zaposlenih radnika
- permanentno sprovođenje mera zaštite životne sredine
- stalna kontrola sprovedenih mera

Za navedene aktivnosti zaduženi su odgovorni rukovodioci u privrednom društvu-Nosiocu projekta.

4.14 OBUKA RADNIKA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

Odgovorni rukovodioci Nosioca projekta, dužni su da izrade Program osnovne obuke i provere znanja iz oblasti zaštite od požara i Program za osposobljavanje zaposlenih za bezbedan i zdrav rad.

Nosioc projekta je u obavezi da izradi uputstva o rukovanju i održavanju na svakoj pojedinoj mašini, uređaju ili sistemu mašina u kojima će biti i način postupanja u udesnim situacijama.

4.15 MONITORING

Monitoring stanja životne sredine se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promena stanja i karakteristika životne sredine.

U Rekovcu ne postoji monitoring sistem za praćenje kvaliteta vazduha, vode i zemljišta, već se povremeno (najčešće jednom godišnje, ili u vanrednim situacijama) angažuju nadležne institucije da vrše godišnja kontrolna merenja emisije i stanja zagađenosti voda, o čemu je bilo reči u ovom Izveštaju. Takođe ne postoji samostalan posebni nadležni organ za zaštitu životne sredine, pa se javlja problem dostupnosti i uvida u rezultate merenja i dokumentaciju, odnosno u stanje kvaliteta životne sredine.

Imajući u vidu moguće uticaje eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta “Grad” na životnu sredinu u vidu zagađenja, monitoring će se, pre svega, odnositi na sledeće pokazatelje:

- određivanje mernih mesta za merenje emisije,

- kontrolu i praćenje kvaliteta voda ispuštenih sa eksploatacionog polja,
- praćenje kvaliteta zemljišta kontrolom njegovog zagađivanja,
- određivanje mernih mesta za praćenje nivoa buke,
- praćenje opasnih, otpadnih i štetnih materija, i.

4.16 PLANOV I ZA VANREDNE PRILIKE

U toku redovnog rada ne može doći do takve nezgode koja može bitno ugroziti životnu sredinu. Nezgode su moguće u slučajevima tehnološke nediscipline zaposlenih, ili nesprovođenja predviđenih mera zaštite, ili neadekvatnog održavanja uređaja namenjenih zaštiti. Do nezgode na lokaciji može doći i u slučaju požara i prirodnih nepogoda.

Pored Glavnog rudarskog projekta, i Studije o proceni uticaja projekta na životnu sredinu, u kojima se predviđaju mere tehničke zaštite za bezbedan rad i mere zaštite životne sredine, Vodnim uslovima (Rešenje broj 325-05-00525/2022-07, od 13.07.2022. godine) nalaže se izrada Pravilnika o merama koje treba preduzeti u ekscesivnim situacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite rudnika, ljudstva, mehanizacije, režima voda i dr.

Prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021), obaveza Nosioca projekta je izrada Godišnjeg operativnog plana u kome se posebno planiraju mere zaštite životne sredine (količine ispuštene tehnološke vode, zauzete površine i dr.).

4.17 NAČIN DEKOMISIJE I REKULTIVACIJE LOKACIJE

Članom 151 Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/15 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021) regulisano je da: „U slučaju trajne obustave radova, nosilac eksploatacije dužan je da preduzme sve mere zaštite rudarskog objekta i zemljišta na kome su se radovi izvodili i mere zaštite i sanacije životne sredine radi obezbeđenja života i zdravlja ljudi i imovine, u svemu prema glavnom rudarskom projektu trajne obustave radova”.

Na površinskom kopu biće samo objekti kontejnerskog tipa, tako da nakon prestanka eksploatacije, nema potrebe za uklanjanjem betonskih temelja.

Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/15 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021), utvrđena je obaveza Nosica projekta da izvrši sanaciju i rekultivaciju svih degradiranih površina.

U zavisnosti od napredovanja radova, odnosno dostizanja pojedinih delova granica površinskog kopa na projektom predviđene, moguće je sukcesivno izvoditi i radove na sanaciji i rekultivaciji.

Rekultivisane površine namenjene su sadnji drveća i setvi trava. Izbor kultura biće određen projektom rekultivacije i opitnim parcelama.

5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

Osnovu za svako istraživanje problema 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 preslikati svi budući odnosi i doneti ispravni zaključci u pogledu negativnih posledica i potrebnih mera zaštite.

Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu i podataka iz Elaborata o resursima i rezervama dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” selo Prevešt kod Rekovca, Lokalnog ekološkog akcionog plana opštine Rekovac, Strategije održivog razvoja opštine Rekovac i dr.

5.1 STANOVNIŠTVO

Prema popisu iz 2011. godine u opštini Rekovac živi 11.055 stanovnika, što je za oko 18,5% manje nego 2002. godine. Broj stanovnika opada velikom brzinom, a u periodu od 1948. godine (kada je rađen prvi popis) pa do 2011. godine broj stanovnika se smanjio za više od 60%. Razlog za ovako lošu demografsku sliku Opštine treba tražiti u činjenici da je tokom proteklih godina veliki broj mladog stanovništva otišlo u okolne gradove, ili čak u inostranstvo, a da je natalitet iz godine u godinu sve manji.

Populaciono najveće naselje opštine je opštinski centar Rekovac, zatim naselja Dragovo, Oparić i Belušić, dok su ostala naselja populaciono manja.

Gustina naseljenosti na teritoriji opštine iznosi 30,2 stanovnika/km².

Kretanje stanovništva u naselju Prevešt može se sagledati iz tabele 5-1, iz koje se vidi da je između dva poslednja popisa broj stanovnika u ovom naselju pao za preko 25%.

Tabela 5-1. Stanje stanovništva u opštini Rekovac i naselju Prevešt

<i>Naselje</i>	<i>Broj stanovnika 2002</i>	<i>Broj stanovnika 20011</i>	<i>Kretanje broja stanovnika</i>
Rekovac	13551	11055	-18,4%
Prevešt	338	252	-25,4%

Najveći broj stanovništva opštine Rekovac je srpske nacionalnosti (98,8%).

Broj domaćinstava u opštini Rekovac je u periodu do 1961. godine neznatno rastao, a nakon tog perioda broj domaćinstava je stalno opadao.

5.2 FLORA I FAUNA

Na širem prostoru su zastupljene brojne životinjske vrste karakteristične za ovo podneblje, kao što su: divlja svinja, srna, lisica, jazavac i kun. U nižim predelima ima zečeva, fazana, jarebica, i druge pernate divljači. Od lovne divljači koja se gaji u lovištima najznačajniji su srna, divlja svinja i zec.

Vegetacija na području Opštine je prirodnog i antropogenog porekla. Vegetaciju prirodnog porekla čine šume, livade, pašnjaci, trstici, a vegetaciju antropogenog porekla veštački podignute poljoprivredne površine i šumske kulture i zasadi.

Ukupna površina pod šumom u opštini Rekovac iznosi 11409.74,71 ha. Na teritoriji Opštine lišćarske vrste učestvuju sa 94,8% u ukupnoj drvnjoj masi (586.080,5 m³) i 92,0 % u ukupnom godišnjem zapreminskom prirastu (14.610,9 m³). Najzastupljenija vrsta je bukva sa 79,3 % drvne mase (490.344,0 m³) i 75,9% prirasta (2.051,0 m³).

Četinari učestvuju sa 5,2 % u drvnjoj masi 32.032,6 m³ i 8,0 % u prirastu 1.270,4 m³.

Zeljasta vegetacija je predstavljena brojnim vrstama, a najčešće su: veliki rastavić, bujad, paprat, kukurek, šumarica obična, ljubičica, šumska jagoda, jagorčevina, petoprste, kiseljak, broćika, žuti gavez, kopriva, mrtva kopriva, šumski čistač, volujak, maslačak, zvezdan, divlji zumbul, đurđevak, visibaba, bljušt, kaćun, šumska pasjača, suzica, šumska vlasulja, bela detelina, i dr.

Prostor eksploatacionog polja u delu gde nije degradiran prethodnom eksploatacijom obrastao je niskom mešovitom kserotermnom šumom, zajednicom hasta i graba.

Katastarske šume su klasirane kao četvrta (k.p. 2030/2) i šesta klasa (k.p. 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2022/1, 2022/2, 2022/3 2023/1, i 2023/2).

5.3 ZEMLJIŠTE, VODA I VAZDUH

5.3.1 ZEMLJIŠTE

Zemljište se zagađuje iz istih izvora i istim agensima kao i podzemne i površinske vode (deponovanje otpada, neregulisano kanalisanje otpadnih voda, poljoprivredna proizvodnja, zagađenja poreklom od saobraćaja). Time se utiče na izmene hemijskog sastava zemljišta i taloženje različitih otrova u tlu. Ove supstance vremenom prodiru u podzemne vode i biljke, a posredno doppevaju i u organizam stoke, te, nakraju, i ljudi.

Najizraženija pojava degradacije su svakako lokalne neuređene deponije od kojih je najugroženija zona korita vodotokova, u kojima se lokalno odlaže otpad svih vrsta.

Posebno degradirane i neuređene zone predstavljaju kompleksi oko postojećoi kamenoloma, gde se ne sprovode nikakve aktivnosti na rekultivaciji terena.



Slika 5-1. Degradirano zemljište na eksloatacionom polju „Drača”

5.3.2 STANJE VODE

Geološko-pedološki sastav Levča, pretežno od vododržljivih stena, imao je poseban uticaj na formiranje brojnih površinskih tokova od kojih su važniji Kalenička, Županjevačka i Dulenska reka. Kalenička reka teče od Gledićkih planina na zapadu, ka Velikoj Moravi na istoku, sve do Varvarina, dok Dulenka i Županjevačka reka teku od Gledićkih planina na zapadu do Dragoševca na istoku, gde se ulivaju u Lugomir. U Levču postoji znatan broj izvora i tri mala jezera - u Preveštu, Opariću i Dragovu.

Pomenuti vodotokovi leti najčešće presuše ili imaju malu količinu vode. Najveći značaj imaju vode Dulenske i Županjevačke reke koje se u letnjem periodu intezivno koriste za navodnjavanje. Za potrebe navodnjavanja stvoreno je veštačko Dragovačko jezero, površine 1,2 ha, dubine 9 metara. Široke aluvijalne ravni reka i rečne terase predstavljaju najznačajnije rezervoare podzemnih voda.

Na teritoriji opštine Rekovac ne postoje izgrađene višenamenske i male akumulacije, iako postoji namera da se izgradi jedna veća veštačka akumulacija koja bi u znatnoj meri doprinela korišćenju vodnih resursa za navodnjavanje poljoprivrednih površina i snabdevanje stanovništva pijaćom vodom.



Slika 5-2. Kalenička reka na izlazu iz Prevešta

5.3.3 STANJE VAZDUHA

Na lokaciji nije bilo merenja kvaliteta vazduha po osnovu koncentracije CO, NO_x, SO₂. U merama zaštite naložice se da se pre otvaranja površinskog kopa „Grad” snimi nulto stanje, kako bi se na osnovu upoređivanja sa merenjem kvaliteta životne sredine nakon postizanja punog kapaciteta preduzimali odgovarajuće koraci u cilju sprečavanja prekomernog zagađivanja životne sredine“.

Kvalitet vazduha na teritoriji opštine Rekovac je na zadovoljavajućem nivou. Vazduh je najzagađeniji u zonama duž puteva (izduvni gasovi iz saobraćaja), dok je u zimskom periodu zagađenje vazduha uglavnom uslovljeno zagađujućim materijama iz individualnih ložišta i kotlarnica.

Ma samoj lokaciji, emisije zagađujućih materija iz dimnjaka individualnih ložišta i kotlarnica predstavljaju niske izvore.

Iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem emituje se veliki broj gasova, od kojih su najvažniji (zbog svog dokazanog negativnog uticaja na humanu populaciju): CO, NO_x, CO₂, ugljovodonici, olovo, kao i čvrste čestice u obliku čađi. Međutim zbog niskog intenziteta saobraćaja na državnom putu II reda 382 (Donji Krčin-Oparić-Prevešt-Manastir Kalenić), koji prolazi u neposrednoj blizini eksploatacionog polja “Grad”, može se zaključiti da je zagađenost vazduha u dozvoljenim granicama.

5.4 KLIMA

Značaj klime i uticaj njenih elemenata na život svih organizama i biljaka je vrlo veliki i višestruk. Osnovni pokazatelji klime nekog područja su podaci o srednjim mesečnim i godišnjim padavinama i temperaturama vazduha.

Na području opštine Rekovac, kao i u celoj Šumadiji i Pomoravlju vlada umereno-kontinentalna klima, s tim što u nižem zaklonjenom delu vlada župska klima. Padavine u Levču su neravnomerno raspoređene kako po mesecima, tako i po pojedinim mestima. U toku godine najviše padavina u proseku padne u višem, zapadnom delu (selo Županjevac), nešto manje u središnjem delu (Rekovac), a najmanje u istočnom delu opštine (Ločika).

Pošto je Levač pretežno zaklonjen planinama, u njemu pojedini vetrovi nisu tako česti i slabije su jačine. Od vetrova dominira severozapadni, koji najčešće donosi padavine, dok južni vetar donosi toplije uticaje.

- Najhladniji mesec je januar sa prosečnom temperaturom: +0,5 °C
- Najtopliji mesec je jul sa prosečnom temperaturom +27 °C
- Prosečna godišnja temperatura: +11,5 °C
- Najvlažniji mesec je decembar sa prosečnom vlažnošću: 79%
- Najsušniji mesec je septembar sa prosečnom vlažnošću: 39%
- Prosečne godišnje padavine: 550 L/m²
- Broj dana u godini sa preko 25 °C: 92
- Broj dana u godini sa jako niskim temperaturama (ispod nule): 96
- Broj dana u godini pod snegom: 34 (najviše u januaru)
- Najviše padavina je u junu, prosečno: 831 L/m²
- Najmanje padavina je u februaru, prosečno 321 L/m².

5.5 GRAĐEVINE, NEPOKRETNOSTI, KULturna DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

Prema podacima iz uslova dobijenih od Zavoda za zaštitu prirode Republike Srbije: „Područje na kojem je planirana eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite niti u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije”.

U Rešenju Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac konstatuje se: „Uvidom u postojeću dokumentaciju Zavoda i izlaskom na lice mesta, utvrđeno je da se u blizini, granice zahvata eksploatacionog polja i u njegovoj neposrednoj okolini nalazi registrovani arheološki lokalitet „Grad”. Ovaj arheološki lokalitet površine jedan hektar udaljen je od južne granice eksploatacionog polja oko 215 m.

Individualni stambeni objekti naselja Prevešt udaljeni su oko 340 m jugoistočno, odnosno 450 metara severozapadno od eksploatacionog polja.

U neposrednoj blizini eksploatacionog polja sa suprotne strane Kaleničke reke, udaljen oko 70 metara nalazi se površinski kop „Drača”. Na ovom površinskom kopu takođe se eksploatiše dijabaz kao tehničko-građevinski kamen, kapaciteta oko 300.000 t (105.000 m³).

5.6 PEJZAŽ

Širi prostor određuje naizmenično smenjivanje brdsko-planinskih i ravničarskih terena, koji prvo ima izgled levka, po čemu je ovaj kraj dobio ime Levač.

Sa zapada se uzdižu visoki obronci Gledičkih planina, a sa jugoistoka pribrežje planine Juhor.

Na području Opštine izdvajaju se dve prirodne celine: ravničarski deo, koji se prostire na površini od oko 3,700 ha i brdsko-planinski deo, površine oko 32.000 ha. Od tektonskih oblika ističe se stara gromadna planina (Juhor), mlade venačne planine (Gledičke planine), kao i Levačka kotlina spuštenu između pomenutih planina. Od fluvijalnih oblika reljefa veći značaj imaju doline Kaleničke, Županjevačke i Dulenske reke, a manji značaj doline Lomničke, Dobroseličke i Kruševičke reke.

U Levcu, posebno na Gledičkim planinama, su zastupljeni svi vidovi erozije zemljišta sa vododerinama i jarugama, a takođe je izražena i pojava klizišta sa urvinama.



Slika 5-3. Brdo Grad iznad naselja Prevešt

5.7 BUKA, VIBRACIJE, ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE, SVETLOSNO ZRAČENJE, RADIJACIJA

Merenja buke i vibracija nisu vršena na području opštine Rekovac, pa se zaključci o intenzitetu buke poreklom od saobraćaja mogu samo proceniti, ali buka stvara najveće probleme upravo u zoni opštinskog centra gde se nalaze stambeni, rekreativni i javni sadržaji. Uticaj buke je lokalnog karaktera.

Elektromagnetno zračenje, svetlosno zračenje i radijacija su na nivou prirodnog fona.

Nema podataka o intenzitetu vibracija kao činiocu životne sredine na širem području.

5.8 MEĐUSOBNI ODNOSI NAVEDENIH ČINILACA

Površinski kopovi imaju negativan uticaj na životnu sredinu te se moraju iznalaziti najefikasniji načini u smanjenju, a gde je to moguće i sprečavanju negativnih uticaja, kao i saniranju degradiranog prostora, kako bi bile zadovoljene potrebe za održavanjem proizvodnje, a istovremeno očuvala životna sredina.

Dužim radom površinskog kopa „Drača” na širem području eksploatacionog polja „Grad” došlo je do narušavanja životne sredine koja se uglavnom ogleda u degradanim površinama poljoprivrednog i šumskog zemljišta, narušenom pejzažu, prisustvu prašine i polutanata sagorevanja dizel goriva u opremi sa SUS motorima, kao i kroz prisustvo buke i upravljanje otpadom.

Svi prisutni uticaji u neposrednoj okolini eksploatacionog polja su međusobno povezani u smislu da su međusobno uslovljeni. Sva zagađenja koja mogu da dovedu do zagađenosti zemljišta dovešće i do zagađenja površinskih i podzemnih voda na lokaciji i obratno.

Takođe, zagađenje površinskih i podzemnih voda imaće negativan uticaj na floru i faunu na predmetnoj lokaciji i njenoj bližoj okolini.

Zagađenje zemljišta, površinskih i podzemnih voda i vazduha može posredno da utiče na stanovništva, a posebno zaposlenih radnika o čemu treba voditi posebnu brigu i vršiti redovne zdravstvene preglede zaposlenih na mestima sa posebnim uslovima rada.

Međutim, ako se pomenuti faktori stave u međusobni odnos, može se zaključiti da njihov pojedinačan uticaj neće značajno uticati na povećavanje uticaja nekog drugog faktora odnosno da neće doći do superponiranja faktora.

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6.1 ANALIZA NEPOSREDNIH, POSREDNIH, SEKUNDARNIH, KUMULATIVNIH, KRATKO-, SREDNJE-, I DUGOROČNIH, STALNIH, POVREMENIH, PRIVREMENIH, POZITIVNIH I NEGATIVNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Tehnologija površinske eksploatacije dijabaza kao tehničko građevinskog kamena, sa svim svojim karakteristikama, predstavlja izvor zagađenja životne sredine. Zbog toga su aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, projektovanje i eksploatacija na površinskom kopu „Grad” od izuzetnog značaja sa aspekta očuvanja i zaštite životne sredine na lokaciji.

Doneta rešenja u svakoj od navedenih aktivnosti moraju biti rezultat svestranog sagledavanja i definisanja svih mogućih uticaja na životnu sredinu. Pri tome se uvek kao osnovni zadatak nameće definisanja mogućih uticaja u odnosu na osnovne ekološke kategorije kao što su: vazduh, voda, tlo klima, flora, fauna, pejzaž i dr.

Po svom trajanju, štetnosti od eksploatacije mineralnih sirovina u životnoj sredini, mogu se podeliti na:

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

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

U dugoročne štetnosti, najčešće spadaju oni uticaji na životnu sredinu, koji traju dok traje i eksploatacija mineralne sirovine - dijabaza i određeni period nakon prestanka eksploatacije. Otklanjanje dugoročnih štetnosti najčešće se izvodi kombinovano, uz značajan 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 eksploataciju mineralnih sirovina, a u manjoj meri i za pripremu istih. Trajne štetnosti predstavljaju promenu reljefa, degradiranje i iscrpljivanje neobnovljivih prirodnih resursa, i na taj način izazivanju trajnih promena.

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.

Negativni uticaji eksploatacije mineralnih sirovina na životnu sredinu, u zavisnosti od vremena nastajanja mogu biti:

- u vreme izgradnje površinskog kopa,

- u toku eksploatacije i
- kontakt sa zagađujućim materijama koje se emituju pri radu postrojenja za pripremu.

U konkretnom slučaju na površinskom kopu se pod pripremom podrazumeva drobljenje dijabaza i dobijanje kamenih agregata, što znači da nema ispuštanja otpadnih tehnoloških voda i odlaganja jalovine zagađene raznim reagensima koji se koriste kod postrojenja za pripremu ruda metala i nemetala.

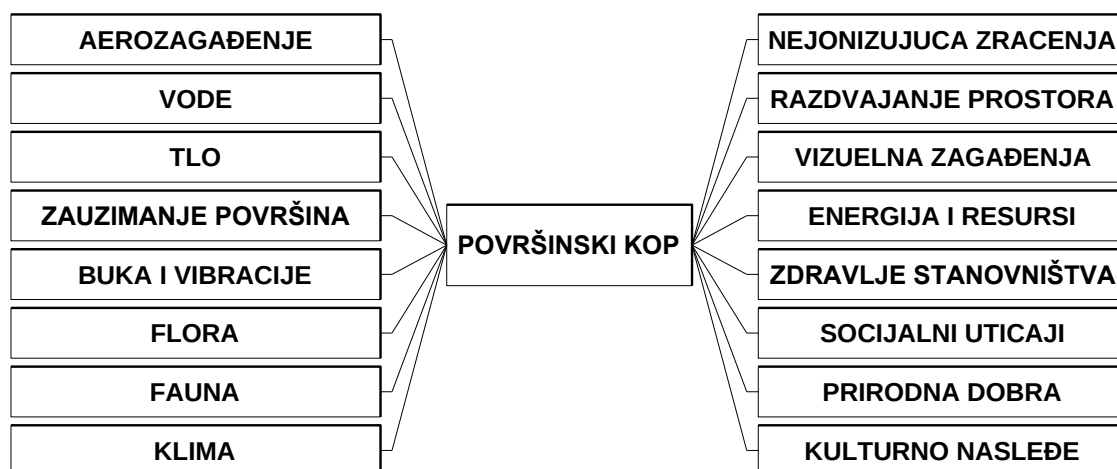
6.2 UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME IZGRADNJE-OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA

Uticaji na životnu sredinu za vreme izgradnje, javljaju se, kod otvaranja površinskog kopa, usled potrebe za uređenjem lokacije i po pravilu su privremenog karaktera. Posledica su prisustva ljudi i mašina, kao i tehnologije i organizacije izvođenja pripremnih radova. Negativne posledice otvaranja površinskog kopa su izgradnja pristupnih puteva i drugih objekata infrastrukture i trajnog ili privremenog odstranjivanja otkrivke.

Dijabaz ležišta „Grad” na čitavom prostoru izdanjuje na površinu, sa tankim slojem osulinskog materijala (humus sa grusificiranim dijabazom), a u jednom delu i otkriven divljom eksploatacijom od strane meštana.

6.3 MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME EKSPLOATACIJE DIJABAZA

Identifikacija mogućih uticaja projekta eksploatacije dijabaza kao tehničko građevinskog kamena predstavlja analizu odnosa površinski kop – životna sredina i vrši se na bazi poznavanja karakteristika izabrane tehnologije površinske eksploatacije mineralne sirovine i poznavanja osnovnih ekoloških potencijala analiziranog prostora (slika 6-1).



Slika 6-1. Prikaz odnosa površinski kop – životna sredina

Definisanje pojedinih kriterijuma i kvantifikacija određenih pokazatelja moguće je samo kroz produbljenu analizu odnosa površinski kop – životna sredina. Za svaku analiziranu lokaciju ovi kriterijumi nemaju istu težinu, s obzirom na konkretne prostorne odnose.

I pored toga što eksploatacija dijabaza kao tehničko građevinskog kamena ne može značajnije uticati na životnu sredinu, potrebno je izvršiti sveobuhvatnu procenu uticaja Projekta na životnu sredinu, radi definisanja odovarajućih mera u cilju sprečavanja i otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru procene i količine očekivanih otpadnih materija i emisija eksploatacije dijabaza obuhvaćeni su svi elementi tehnološkog sistema koji će se odvijati u sledećim fazama:

- Otkopavanje i utovar površinske jalovine;
- Transport jalovine na privremeno odlagalište;
- Otkopavanje dijabaza bušačko-minserskim radovima;
- Utovar odminiranog dijabaza;
- Transport dijabaza do prihvatnog bunkera mobilnog postrojenja za pripremu;
- Utovar kamenih agregata.

6.4 KORIŠĆENJE PRIRODNIH RESURSA

Klasifikacija prirodnih resursa u Evropskoj uniji obuhvata podelu na iscrpljive i neiscrpljive, a u okviru svake od njih izdvajaju se obnovljivi i neobnovljivi.

- Iscrpljivi neobnovljivi resursi postoje u ograničenim količinama na različitim mestima na Zemlji, a stvarani su geološkim, fizičkim i hemijskim procesima neutvrđenog broja godina, i odnose se na rude, nemetale, sirovu naftu i prirodni gas. Iscrpljivanje mineralnih rezervi i mineralnih resursa može se ublažiti recikliranjem;
- Iscrpljivi obnovljivi, u koje spadaju:
 - a) biološki resursi: šume, riblji fond i biomasa, i
 - b) akumulirajući resursi: slatkovodni baseni, izdani i zemljište.
- Neiscrpljivi neobnovljivi resursi su resursi koji se mogu reciklirati i povratiti: metali, minerali i zemljište.
- Neiscrpljivi obnovljivi resursi su:
 - a) dispergovani resursi: solarni, vetar, talasi i padavine, i
 - b) akumulirajući resursi: vazduh i okeani.

U okviru eksploatacionog polja „Grad” od prirodnih resursa koristiće se, iscrpljivati ili degradirati sledeći prirodni resursi:

- zemljište
- mineralni resurs.

U granicama površinskog kopa doći će do privremene promene namene šumskog zemljišta u cilju eksploatacije dijabaza. Na taj način doći će do degradiranja u 2,75 ha šumskog zemljišta i umanjiti bilansne rezerve dijabaza C1 kategorije u količini od 782.178 m³.

6.4.1 DEGRADIRANJE ZEMLJIŠTA

Zemljište spada u prirodne iscrpljive obnovljive resurse. Kao prirodan resurs ima značajnu ulogu, naročito kao poljoprivredno i šumsko zemljište.

Eksploatacija mineralnih sirovina, posebno površinskim kopovima, dovodi do potpune degradacije zemljišta.

Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS”, broj 62/2006, 65/2008 i 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018-dr. zakon) nalaže čuvanje humusa. Članom 55. se kaže: „Projekat rekultivacije sadrži naročito:.... 3) projektno rešenje tehničke rekultivacije (postupak skidanja, čuvanja i vraćanja humusnog sloja, tehničko uređenje terena, hidrotehnički radovi kojima se uspostavlja prvobitni vodni režim u zemljištu i dr.).

Na prostoru eksploatacionog polja „Grad”, zastupljeno je šumsko zemljište, obraslo izdanačkom šumom hrasta i graba, degradirano u u jednom manjem delu, na kome je vršeno vađenje kamena od strane meštana.

Humus i kamena sitnež će se izdvajati na rešetkastom dodavaču („Grizzly”) u mobilnom postrojenju i u zavisnosti od kvaliteta predstavljaće jalovinu koja će se odlagati na privremeno odlagalište i koristiti pri rekultivaciji ili će završiti kao tampon za održavanje lokalnih puteva i internih saobraćajnica.

6.4.2 EKSPLOATACIJA DIJABAZA KAO TEHNIČKO GRAĐEVINSKOG KAMENA

Dijabaz kao mineralna sirovina, koja će se eksploatisati na površinskom kopu „Grad”, predstavlja iscrpljivu neobnovljivu mineralnu sirovinu.

Elaboratom o resurima i rezervama dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Grad”, selo Prevešt kod Rekovca sa stanjem 30.04.2020. godine, utvrđene su bilansne rezerve C1 kategorije u količini od 1.948.772 m³, odnosno 5.573.488 t (Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-0215/2021-02 od 06.01.2022. godine).

Idejnim rešenjem površinskog kopa zahvaćene su eksploatacione rezerve u količini od 758.713 m³, odnosno 2.169.919 t.

Eksploatacione rezerve, sa projektovanim kapacitetom od 65.000 m³/godišnje obezbeđuju vek eksploatacije od 11,7 godina.

Detaljnim istražnim radovima mogu se uvećati postojeće bilansne rezerve, a rešavanjem imovinskih odnosa povećati vek eksploatacije.

6.4.3 KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA

Eksploataciono polje pripada slivnom području reke Morave.

Na površinskom kopu voda će se koristiti isključivo za obaranje prašine pri bušenju minskih bušotina i sa internih saobraćajnica i to samo u sušnom periodu kada vlaga padne ispod 6%.

Snabdevanje vodom za obaranje prašine vršiće se preko Javnog preduzeća Glaveja iz Rekovca.

6.5 MOGUĆI UTICAJI USLED EMISIJE ZAGAĆUJUĆIH MATERIJ, BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA

6.5.1 MOGUĆE ZAGAĐENJE VAZDUHA

Prvi vid zagađenja vazduha na površinskom kopu je zagađenje mineralnom prašinom. Aktivne površine odlagališta (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, i rudarske mašine (tačkasti emitori) angažovane na Površinskom kopu.

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

- bušenje i miniranje jalovine i dijabaza,
- otkopavanje (hidraulični bager),
- transport jalovine i sirovine (kamioni),
- priprema dijabaza,
- aktivne površine površinskog kopa,

Drugi vid zagađenja je posledica zagađivanja vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih i transportnih mašina.

Treći vid zagađenja vazduha je posledica nepotpunog sagorevanja eksploziva pri miniranju.

6.5.2 EMISIJA PRAŠINE

Mineralna prašina se može stvoriti u svim fazama rada na površinskom kopu. U manjoj ili većoj meri stvara se pri bušenju, utovaru, drobljenju i prosejavanju i pri transportu i odlaganju.

Rudnička mineralna prašina dijabaza, predstavlja skup mikronskih i submikronskih čestica minerala od kojih je stena izgrađena, bilo da su one dispergovane u vazduhu bilo da se nalaze u nataloženom stanju.

Za ocenu stvaranja lebdeće mineralne prašine i zaprašenosti, odnosno koncentracije lebdeće mineralne prašine pri izvođenju rudarskih operacija u literaturi se primenjuju sledeći pokazatelji:

- specifični prinos prašine, predstavlja količinu prašine koja dospeva u radnu i životnu sredinu po svakoj dobijenoj toni rudne (mg/t);
- intezitet stvaranja prašine, predstavlja količinu novostvorene lebdeće prašine u jedinici vremena (kg/s);
- zaprašenost radne i/ili životne sredine, predstavlja koncentraciju lebdeće prašine u vazduhu. Izražava se u miligramima po m³ vazduha (mg/m³) ili granulometrijski, brojem čestica u cm³ (čestica/m³).

U radnoj sredini Maksimalna dozvoljena koncentracija (MDK) prašine u mg/m³ posebno je definisana za respirabilnu prašinu od 5 µm do 0,2 µm (mikrometra), a posebno za ukupnu, po formulama u zavisnosti od sadržaja slobodnog silicijuma SiO₂ u prašini:

- za respirabilnu prašinu:

$$\text{MDK (mg/m}^3\text{)} = \frac{10 \text{ mg/m}^3}{\% \text{ resp. SiO}_2 + 2}$$

- za ukupnu prašinu:

$$\text{MDK (mg/m}^3\text{)} = \frac{30 \text{ mg/m}^3}{\% \text{ resp. SiO}_2 + 2}$$

Pod SiO₂ podrazumeva se % slobodnog SiO₂ (tri alotropske modifikacije): kvarc, tridimit i kristobalit. Formule za izračunavanje MDK po masi odnose se samo na kvarc, dok kod kristobalita i trimidita dobivene vrednosti dele sa 2.

Maksimalne dozvoljene koncentracije su za respirabilnu prašinu 2 mg/m³, a za ukupnu prašinu 6 mg/m³.

Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama, identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađivanja:

- suve površine na aktivnim etažama, maksimalno 25% od ukupne površine zahvaćene konturama idejnog rešenja Površinskog kopa;
- trase puta za kamionski transport na Površinskom kopu ($L_{max} = 0,4 \text{ km}$),
- rudarske mašine i tehnološka oprema na Površinskom kopu (garnitura za bušenje, hidraulični bager, kamioni za transport i mobilno postrojenje za drobljenje i sejanje dijabaza).

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

Usled nedostatka domaćih izvora podataka merenih ili izvedenih u tabeli 6-1. prikazani su podaci agencija kao što su USEPA, EEA i NEP-NPI (National Pollutant Inventory „Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Non-Metallic Minerals” November 1999), za osnovne operacije kod eksploatacije mineralnih sirovina.

U tabeli 6-1. prikazana je emisija suspendovanih čestica (*total suspended particles* - TSP) i suspendovanih čestica (*particulate matter* - PM₁₀) prečnika ispod 10 µm.

Tabela 6-1. Emisija prašine kod osnovnih operacija eksploatacije nemetaličnih mineralnih sirovina

Operacija	Jedinica mere	Emisija		Odnos PM_{10}/TSP
		TSP	PM_{10}	
Bušilica,	kg/bušotini	0,59	0,31	0,52
Miniranje	kg/miniranju	$0,008 * 252^{1,5}$ (32)	$\sim 0,004 * 252^{1,5}$ (16)	0,52
Buldozer	kg/h	4	1	0,25
Kamion	kg/km	2	0,4	0,2
Utovar sa gomile - bager	kg/t	0,004	0,0017	0,42
Primarno drobljenje	kg/t	0,2	0,02	0,1
Erozija vetrom	kg/ha/h	0,4	0,2	0,5

Kvantifikacija podataka iz tabele 6-1. izvršena je prema sledećoj jednačini:

$$E_{kpy,i} = [A \cdot OpHrs] \cdot EF_i \cdot [1 - (CE_i/100)]$$

Gde je:

$E_{kpy,i}$ = emisija polutanta i , kg/godišnje

A = kapacitet operacije, t/h

$OpHrs$ = efektivno vreme rada h/godišnje

EF_i = nekontrolisana emisija polutanta i , kg/t

CE_i = efikasnost sveukupnih mera za sprečavanje emisije polutanta i , %.

U tabeli 6-2. prikazani su preračunati iznosi emisije za pun kapacitet površinskog kopa na eksploataciji 65.000 m³ dijabaza i 7.050 m³ jalovine, odnosno ukupno 72.050 m³ godišnje, bez uzimanja u obzir mera koje se obavezno preduzimaju (otprašivanje pri bušenju, polivanje saobraćajnica i radilišta).

Tabela 6-2. Proračun ukupnih suspendovanih čestica (TSP) i suspendovanih čestica ispod 10 μm

Operacija	Kapacitet operacije	Ukupno TSP kg/godišnje	Ukupno PM_{10} kg/godišnje	$E_{kpy,TSP}$ kg/godišnje	$E_{kpy,PM_{10}}$ kg/godišnje
Bušilica,	8 * 63 = 504 bušotine	297	156	155	81
Miniranje	8 miniranja	256	128	133	67
Buldozer	260 h	1040	260	260	65
Kamion	22,5 t (0,5 km)	8262	1652	1652	330
Primarno drobljenje	185.900 t	37180	3718	3718	372
Erozija vetrom	2,75 ha	647	323	323	161
Utovar sa gomile - bager	185.900 t	744	316	312	133
Ukupna emisija		48426	6553	6553	1210

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.

Dometa 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:

$$x = \frac{k \cdot \sum q_i}{\psi^2 \cdot (C_{MDK} - C_0) \cdot W_s}, \quad [m]$$

b) za tačke bliže površinskom kopu:

$$x = \frac{k \cdot \sum q_i}{\psi \cdot L_p \cdot (C_{MDK} - C_0) \cdot W_s}, \quad [m]$$

Maksimalna koncentracija prašine nalazi se na osi glavnog pravca duvanja vetra, pa za ravničarske terene, za tačku na rastojanju x [m], od izvora, ona može biti određena po formuli:

$$C_x = \frac{K \cdot E}{X \cdot \psi \cdot L_g \cdot W_s} + C_0, \quad [mg/m^3]$$

gde su:

E - emisija prašine sa površine [mg/s], $E = g \cdot F$,

X - rastojanje od površine [m],

W_s - srednja brzina vetra duž površine,

L_g - projekcija dimenzije površine na pravac vetra, $L_g = L_p \cdot \sin \gamma$,

γ - ugao između pravca vetra i veće dimenzije površine,

ψ - bezdimenzioni parametar koji karakteriše turbulentnost vazdušnog toka

$$\psi = 0,07 \cdot W_s + 0,05$$

K - eksperimentalni koeficijent koji za otvorene površine iznosi $K = 5,6$.

Domat koncentracije prašine iznad MDK u životnoj sredini može se odrediti na osi smera vetra, ako se koncentracija prašine u vazduhu životne sredine izazvana vetrom zameni maksimalno dopuštenom koncentracijom i prethodna jednačina reši po X :

$$X = \frac{K \cdot E}{\psi \cdot L_g \cdot W_s \cdot (C - C_0)}, \quad [m]$$

Ako se posmatra zona od izvora prašine do izolinije prirodnog fona koncentracije prašine za područje, ($C_0 = 0,01$, [mg/m³]), onda će imisija prašine po celoj površini jedinične širine pravougaonika, zavisno od rastojanja biti:

$$I = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24}{X}, \quad [mg/m^2/dan]$$

Ako se prethodna formula reši po dužini površine pravougaonika, X , u smeru duvanja vetra, dobiće se domat imisija I_i , određenih zadatih vrednosti unutar zone od izvora prašine gde su imisije najveće, pa do izolinije prirodnog fona koncentracije. Time se dobijaju tačke dometa X_i , određenih veličina imisija I_i , koje kada se za razne smerove vetra povežu linijama, predstavljaju izolinije imisija I_i , određenih nivoa:

$$X_i = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24}{I_i}, \quad [m]$$

Izolinije srednje dnevnih imisija za period od godinu dana dobijaju se ako se u formulu uvedu čestine vetra određenih smerova, odnosno broj dana čestine ($d_{\check{c}}$), duvanja vetrova određenih smerova, podeljen sa 365 dana u godini ($\check{C} = d_{\check{c}}/365$):

$$X_i = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24 \cdot \check{C}}{I_i}, \text{ [m]}$$

Tabela 6-3. Dometi aerozagadenja prašinom sa površinskog kopa „Grad“

<i>Nº</i>	<i>Broj mašina/površina</i>	<i>N</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>S</i>	<i>SW</i>	<i>W</i>	<i>NW</i>
1.	W_s - srednja brzina vetra, [m/s],	1,9	1,7	2,3	3,2	2,3	1,7	1,7	2,8
2.	$\check{C}$ - učestanost, [%],	18	26	20	48	25	70	33	92
3.	dč - broj dana u godini,	6	9	7	17	9	25	12	33
4.	Ψ - bezdimenzioni koeficijent ($\psi = 0,5 W_s + 0,05$).	0,848	0,764	1,016	1,394	1,016	0,764	0,764	1,226
5.	L_k - dužina površinskog kopa normalno na pravac vetra [m],	211	129	195	201	211	129	195	201
6.	X_{sk} - srednja širina (dužina) površinskog kopa u smeru vetra [m],	195	201	211	129	195	201	211	129
7.	Šema strujanja vazduha u kopu	Protočno							
8.	Domet $C > 120$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (III zona sanitarmne zastite)	350	421	223	191	241	421	401	248
9.	$C_{xl \text{ prot}}$ - koncentracija prašine na ivici PK kod protočnog strujanja vazduha, mg/m^3 ,	0,2035	0,3531	0,1698	0,1923	0,1698	0,3531	0,2262	0,2183
10.	C_0 - koeficijent iste štetnosti u životnoj sredini (prirodni fon $C_0 = 0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$),	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11.	q - Emisija tačkastog ili linijskog izvora prašine neprekidnog dejstva, [mg/s],	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210
12.	I_{100} - Sanitarna zona sa $\text{GVI} < 100$ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$],	100	100	100	100	100	100	100	100
13.	I_{200} - Sanitarna zona sa $\text{GVI} < 100$ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$],	200	200	200	200	200	200	200	200
14.	Domet (m) dnevnih $\text{GVI} < 100 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24/I_i$	318	504	318	504	318	504	318	504
15.	Domet (m) dnevnih $\text{GVI} < 200 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24/I_i$	159	252	159	252	159	252	159	252
16.	Domet (m) sr. god. $\text{GVI} < 200 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24/I_i * d\check{c}/1000$	5,72	13,10	6,35	24,19	7,94	35,28	10,48	46,37
17.	Domet (m) sr. god. $\text{GVI} < 200 = \text{domet } 200 * d\check{c}/1000$	2,86	6,55	3,18	12,10	3,97	17,64	5,24	23,18

U tabeli 6-3. prikazan je proračun dometa aerozagađenja prašinom sa površinskog kopa „Grad“, prema iznetoj metodologiji datoj u literaturi „Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine“ - Prognoza dometa aerozagađenja iz površinskih kopova u životnu okolinu“, Prof. Dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković, Tehnički fakultet u Boru, Bor 1998. Godine

6.5.3 GASOVI OD MINIRANJA

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

$$r_g = k_g \cdot \sqrt{c \cdot Q}$$

gde je:

Q – Maksimalna ukupna količina upotrebljenog eksploziva po miniranju, 5670 kg

c - količina štetnih gasova (preračunata na CO); $c = 10$ L/kg

k_g - eksperimentalni koeficijent: $k_g = 1,0 \div 1,5$

$$r_g = 1,2 * (10 * 5670)^{0,5} = 287,7 \text{ m}$$

Za utvrđivanje r_g - radijusa gasoopasne zone, treba poznavati klimatske prilike na mestu miniranja (pravac i brzinu vetra). Pri miniranju u prisustvu vetra radijus zone treba povećati dva puta.

U konkretnom slučaju ugroženi objekti koji se štite nalaze se na udaljenosti preko 340 m jugoistočno (niz Kaleničku reku) i preko 400 m severozapadno (uz Kaleničku Reku).

Zabranjeno je miniranje pri pojačanom vetru i temperaturnoj inverziji.

6.5.4 BUKA

Buka je neprijatan i neželjan zvuk. Ona negativno utiče na zdravlje ljudi, oštećuje sluh, utiče na mentalno zdravlje, izaziva kardiovaskularne i druge poremećaje, remeti imuni odgovor organizma.

Značajno povećanje rizika od trajnog oštećenja sluha nastaje pri profesionalnom izlaganju buci nivoa većeg od 85 dBA. Ukoliko je čovek izložen impulsnoj buci, npr. pucanju iz vatrenog oružja, nivoa preko 140 dBA, trajna oštećenja sluha mogu nastati trenutno. Neprofesionalno izlaganje buci u svakodnevnim aktivnostima, takođe može imati štetne posledice po sluh. Istraživanja vršena sa francuskim srednjoškolcima 1996. god. pokazalo je da 20% mladih koji više puta nedeljno izlaze u diskoteke imaju oštećen sluh. Međutim, postoji velika individualna raznolikost reagovanja čula sluha na buku. To je uslovljeno nizom faktora: koncentracijom vitamina B grupe, posebno B₁ u organizmu, stanjem autonomnog nervnog sistema i anatomskim osobenostima samog uha.

Izlaganje buci uz istovremeno uzimanje ototoksičnih lekova, ili uz prisustvo nekih hemijskih agenasa, može dovesti pri inače neškodljivim nivoima zvuka do oštećenja sluha. Lekovi za koji je dokazan ototoksičan efekat su antibiotici streptomycin i gentamicin i citostatik – cisplatin. U ototoksične hemijske agense ubrajaju se ugljen monoksid, organski rastvarači i teški metali (olovo, arsen i živa). Radnici pušači su pod povećanim rizikom oštećenja sluha pri radu u bučnim uslovima, zbog povećanih koncentracija karboksi hemoglobina u krvi.

Među brojnim psihološkim posledicama kod stanovništva ugroženog komunalnom bukom, remećenje spavanja smatra se najvažnijim. Posebno nepovoljno deluje na spavanje buka teških vozila i vozova. Buka produžava vreme neophodno da se zaspi, čini spavanje površnim i dovodi do čestih buđenja. Efekti buke posle buđenja ispoljavaju se u vidu umora, promene u raspoloženju, smanjenju radne sposobnosti i zdravstvenim efektima.

Buka utiče i na mentalno zdravlje izazivajući psihološke smetnje: glavobolje, napetost, nemir, razdražljivost, depresivno raspoloženje i umor. Takođe, dovodi do povećanog korišćenja sedativa i analgetika, kao i do pogoršanja već postojećih mentalnih poremećaja.

Najvažniji efekti buke na kardiovaskularni sistem su arterijska hipertenzija i ishemijska bolest srca. Pored toga buka povećava nivo holesterola i triglicerida u krvi i remeti imuni odgovor u organizmu.

6.5.4.1 Buka na površinskom kopu

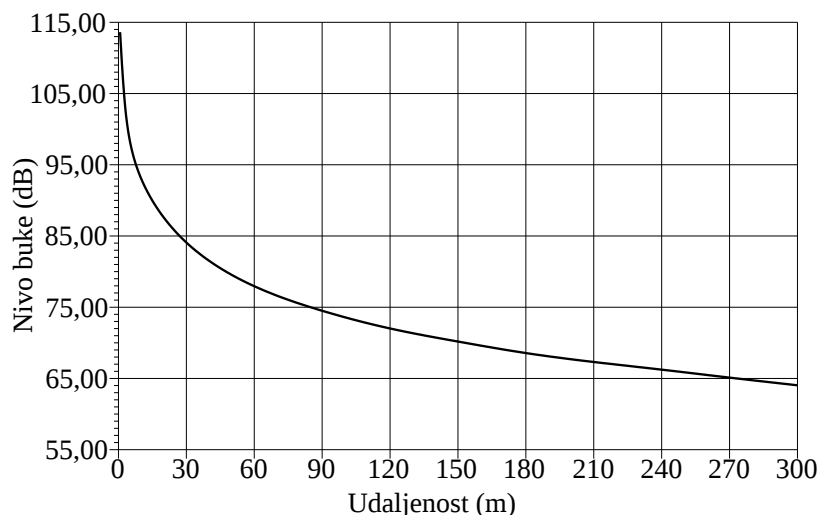
Tipične vrednosti nivoa buke koju emituju rudarske mašine, na rastojanju od 15,24 m (50 fita), prema (www.napawatersheds.org/files/managed/Document/2357/Ch06NoiseResources.pdf), date su u tabeli 6-4.

Tabela 6-4. Tipične vrednosti nivoa buke građevinskih mašina

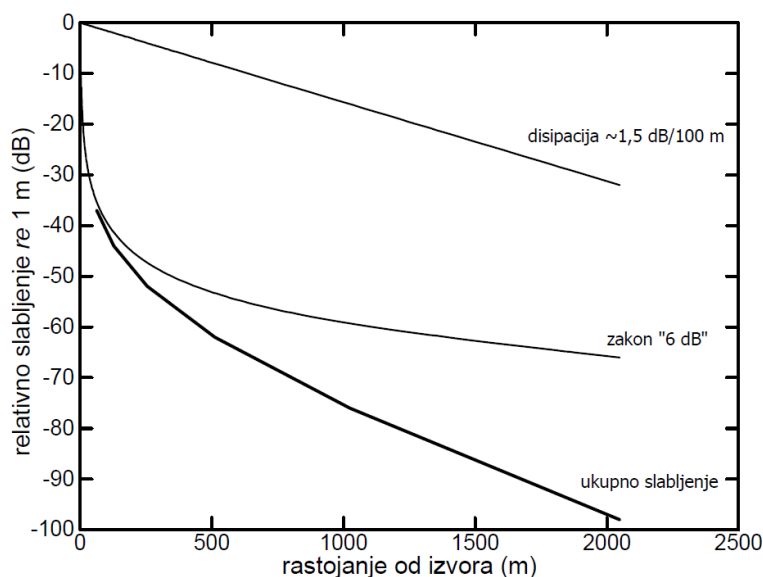
Kompresor za vazduh (vijčani)	81	Greder	85
Rovokopač	80	Pneumatski udarni odvijač	85
Grajer za pragove	82	Ručni bušaći čekić	88
Balast ploča	83	Utovarivač	85
Buldožer	85	Mašina za asfaltiranje (finišer)	89
Motorna testera	86	Makara	101
Kompaktor	82	Pneumatski alat	85
Mikser za beton	85	Pumpa	76
Pumpa za beton	82	Brusilica za sečenje železničkih šina	90
Vibrator za beton	76	Bušilica sa dubinskim čekićem	85
Kran, Derik	88	Vibro valjak	74
Kran, Mobilni	83	Testera	76
Hidraulični bager	82	Skreper	89
Generator	81	Kamion	88

Na prostiranje zvučnog talasa od izvora, a time i na strukturu zvučnog polja, utiču razne fizičke pojave. Sa udaljavanjem zvučnog talasa od izvora javlja se slabljenje zbog širenja talasnog fronta. Ta pojava je označena kao „zakon 6 dB”. Na dijagramu (slika 6-3) prikazano je slabljenje zvuka po zakonu „6 dB”.

Slabljenje nivoa zvuka po zakonu „6 dB”, koje nastaje samo širenjem talasnog fronta, podrazumeva da pri tome ne postoje gubici zvučne energije, već je to samo razvlačenje fiksne količine zvučne energije talasa na sve veću i veću površinu talasnog fronta. Međutim, u vazduhu se pri prostiranju zvuka uporedo odvija i proces trošenja zvučne energije, odnosno njeno nepovratno pretvaranje u druge oblike. To je proces **disipacije**, što znači nestajanje energije iz zvučnog polja zbog pretvaranja u druge oblike. Mehanizam nastanka disipacije ima relativno složenu prirodu. Od uticaja su viskoznost fluida, lokalno odvođenje toplote i izvesni rezonantni procesi na molekularnom nivou.



Slika 6-2. Prostiranje zvučnog talasa po zakonu „6 dB”



Slika 6-3. Dijagram opadanja nivoa zvuka sa rastojanjem od izvora

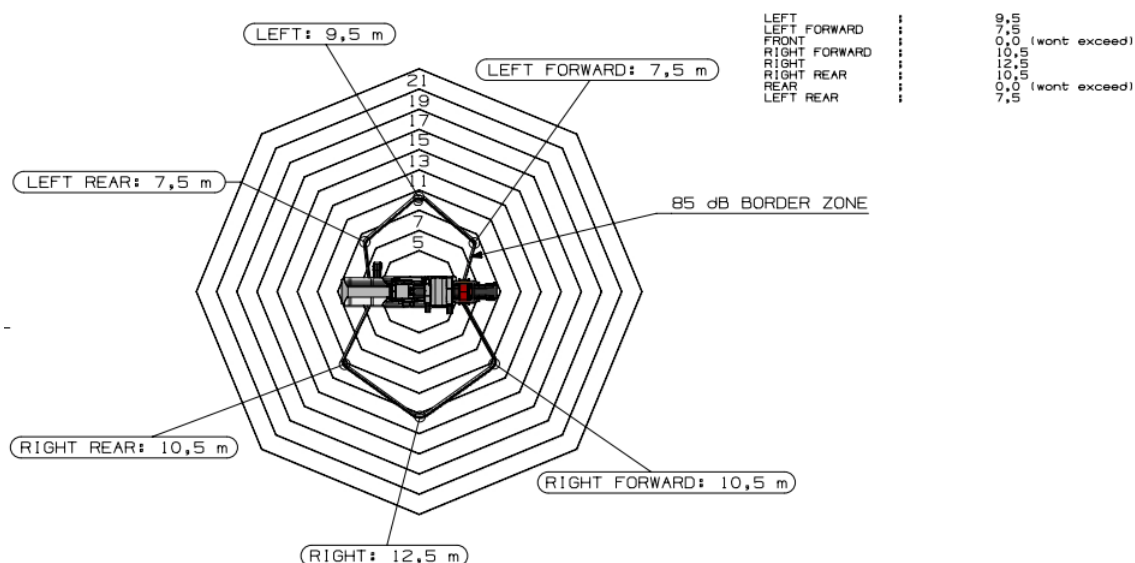
Na eksploatacionom polju „Grad”, mogu se zadesiti u istovremenom radu sleće mašine:

- Bušilica ROC D7	kom. 1	85 dB
- Bager VOLOVO EC460	kom. 1	106 dB
- Kamion VOLOVO A25	kom. 1	74 dB
- Utovarač LIEBHER L556	kom. 1	103 dB

6.5.4.2 Buka od postrojenja za pripremu

Na slici 6-4. prikazana je jačina zvuka u zavisnosti od pravca pružanja od mobilne drobilice. Jasno se može uočiti da je u pravcu kretanja materijala jačina buke 85 dB praktično kod same drobilice, dok je levo i desno od ose kretanja materijala buka jačine 85 dB na rastojanju 9,5 m, odnosno 12,5 m. Što znači da intenzitet buke ne zavisi samo od rastojanja već i od položaja pojedinih uređaja u prostoru.

Može se zaključiti da je nakon postavljanja mobilnog postrojenja za pripremu dijabaza neophodno izvršiti detaljno snimanje buke u životnoj sredini, sačiniti odgovarajuću kartu i u slučaju prekoračenja dozvojenih granica preduzeti mere za ublažavanje buke do svođenja u dozvoljene granice.

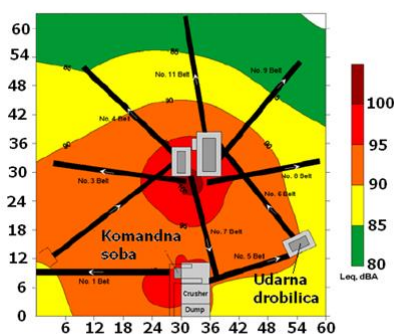


Slika 6-4. Jačina zvuka u različitim pravcima od mobilnog posrtojenja

Prema publikaciji „Health Standards for Occupational Noise Exposure“ (Federal Register, 1999), koju je izdala Mine Safety and Health Administration (MSHA), nivo buke od mašina tipičnih za proizvodnju i pripremu kamena (u zavisnosti od kapaciteta su:

- | | |
|----------------------------|--------------|
| 1. Udarana drobilica | 72 ÷ 102 dBA |
| 2. Konusna drobilica | 82 ÷ 107 dBA |
| 3. Jednoetažno vibro sito | 90 ÷ 103 dBA |
| 4. Dvoetažno vibro sito | 86 ÷ 111 dBA |
| 5. Pogon transportne trake | 81 ÷ 101 dBA |

U istoj publikaciji date su i izolinije prostiranja u jednom postrojenju za pripremu kamena (slika 6-5).



Slika 6-5. Buka postrojenja za pripremu krečnjaka

Mobilno postrojenje za prpremu sadrži sledeću opremu:

- Mobilna drobilica METSO C106	kom. 1	85 dB
- Mobilno sito TEREK FINLAY 694	kom. 1	90 dB
- Transportne trake	kom. 5	85 dB

6.5.4.3 Predikcija nivoa buke kod prijemnika

Tamo gde nema podataka o nivou buke, neophodno je izračunati nivo buke na osnovu izmerenih vrednosti na nekoj drugoj lokaciji. Generalno, ukoliko se može koristiti komparabilna lokacija, sa istim rastojanjem prijemnika od izvora buke i istih uslova terena, tada korekcije nisu potrebne. Ako su merenja izvršena na granici analizirane lokacije, može se ukazati potreba za korekcijom za dodatno rastojanje od prijemnika.

Prema tome na rastojanju od 15,24 m (50 fita) maksimalni nivo buke će biti:

$$L_T = 10 \cdot \log \left[10^{\left(\frac{L_{p1}}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{L_{p2}}{10}\right)} + \dots + 10^{\left(\frac{L_{pn}}{10}\right)} \right]$$

$$L_T = 10 \cdot \log (10^{(85/10)} + 10^{(96/10)} + 10^{(74/10)} + 10^{(103/10)} + 10^{(85/10)} + 10^{(90/10)} + 3 \cdot 10^{(85/10)})$$

$$L_T = 104,2 \text{ dBA}$$

U slučaju tačkastih izvora buke, jednačina koja opisuje način proračuna nivoa buke na određenom rastojanju na osnovu nivoa buke na drugoj udaljenosti data je u sledećem obliku:

$$L = L_1 - 20 \cdot \log \frac{r}{r_1}, \quad \text{dB(A)}$$

gde su :

L - nivo buke u dB(A) na rastojanju r u m,

L_1 - nivo buke u dB(A) na rastojanju r_1 u m,

Nivo buke kod objekta koji se štiti, na rastojanju od 340 m jugoistočno i 450 m severozapadno, biće:

$$L_{340} = 104,2 - 20 \cdot \log (340/15,24) = 77,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{450} = 104,2 - 20 \cdot \log (450/15,24) = 74,8 \text{ dB(A)}$$

Ako se ovome doda i umanjeње po osnovu disipacije približno 1,5 dB(A) na svakih 100 m, onda je maksimalna buka kod objekata individualnog ruralnog stanovanja oko:

$$L'_T = L_T - 1,5 \cdot \frac{L}{100}$$

$$L'_{T340} = 77,2 - 1,5 \cdot 340/100 = 72,1 \text{ dB(A)}$$

$$L'_{T450} = 74,8 - 1,5 \cdot 450/100 = 68,1 \text{ dB(A)}$$

Budući površinski kop biće okružen šumom što će dodatno umanjiti nivo buke kod objekta koji se štite.

U svakom slučaju po dobijanju odobrenja za izvođenje radova, pri punom kapacitetu potrebno je utvrditi nivo buke kako bi se eventualno predvidele dodatne mere za smanjenje buke.

6.5.5 VAZDUŠNI UDAR OD MINIRANJA

Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara, u naseljenim mestima, zavisi od učestalosti detonacija, a određuje se prema tabeli 6-5.

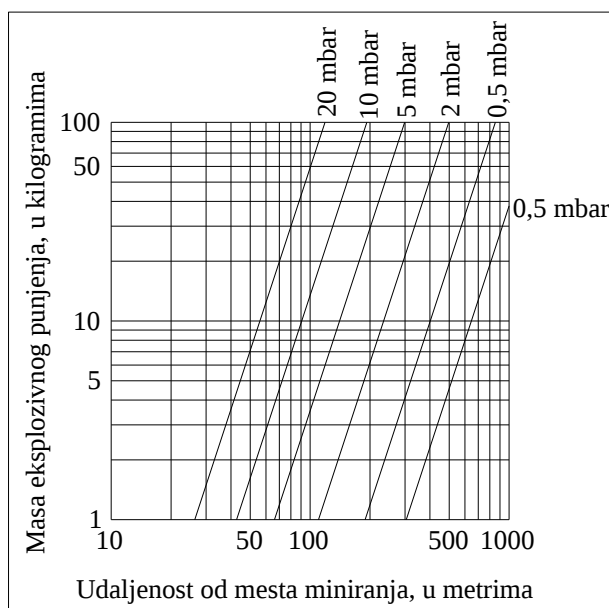
Ako je učestalost detonacija između vrednosti navedenih u tabeli 6-5, uzima se niža vrednost povećanja vazdušnog pritiska.

Ako se može očekivati da će se prilikom miniranja vazdušni pritisak povećati iznad 3 milibara, mora se pre paljenja mina utvrditi stanje ugroženih zgrada. Za česta i vrlo jaka miniranja mora se izvršiti kontrolno merenje jačine vazdušnog udara. Kontrolno merenje jačine vazdušnog udara se mora izvršiti ako se prema dijagramu, prikazanom na slici 6-6, utvrdi veća vrednost od maksimalno dozvoljene vrednosti za određenu učestalost detonacija.

Tabela 6-5. Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska

<i>Učestalost detonacija (miniranja)</i>	<i>Maksimalno dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska kod detonatora</i>
Svakodnevno po više detonacija	Mora se izvršiti kontrolno merenje jačine vazdušnog udara i utvrditi granica koja ne sme biti veća od 1 milibara
Najviše dva puta nedeljno po više detonacija	do 1 milibara
Najviše dve detonacije nedeljno	do 2 milibara
Najviše dve detonacije mesečno	do 3 milibara
Najviše dve detonacije godišnje	do 5 milibara

Najveće očekivano povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara prilikom sekundarnog miniranja položenim minama ili nekog sličnog miniranja utvrđuje se u milibarima prema pomenutom dijagramu.



- Slika 6-6. Dijagram za određivanje vazdušnog nadpritiska u funkciji količine eksploziva

Za smanjenje jačine vazdušnog udara prilikom miniranja minskim bušotinama potrebno je preduzeti sledeće tehničke mere:

- kvalitetnije *začepljivanje* svih minskih bušotina napunjenih eksplozivom;
- pravilnije određivanje potrebne količine eksploziva za svaku minsku bušotinu, uzimajući u obzir kvalitet stene;
- pravilnije stavljanje usporenja između pojedinih minskih bušotina, kako po vremenu usporenja, tako i po redosledu paljenja pojedinih mina.

Sigurnosna rastojanja usled dejstva vazdušnih udarnih talasa od mesta miniranja do sigurnosnog objekta zavise od: karaktera rasporeda i smeštaja eksplozivnog punjenja i od količine eksploziva koji detonira u jednom vremenskom intervalu. Sigurnosno rastojanje od dejstva vazdušnih udarnih talasa može se dobiti iz izraza:

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

gde su:

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

r_v – sigurnosno rastojanje, m

Q – jednovremeno aktivirana količina eksploziva, 32 kg DETONEXA, odnosno 52 kg ANFO J.

Tabela 6-6. koeficijent K_v u zavisnosti od količine eksploziva i stepena bezbednosti

Stepen bezbednosti	Moguće povrede	Eksploziv na površini			Eksploziv u bušotini			$n = 3$
		Q, t	k_v	K_v	Q, t	k_v	K_v	k_v
1.	Bez povreda	do 10	50-150	400	>20	20-50	200	3-10
2.	Slučajne povrede od stakla	do 10	okt.30	10	>20	5.dec	50	1-2

Za minska punjenja smeštena u bušotinama na određenoj dubini za 1. i 2. stepen bezopasnosti koristi se koeficijent (K_v) odnosno formula:

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

Pa je:

$$r_v = 15 \cdot 52^{(1/3)}$$

$$r_v = 56 \text{ m}$$

6.5.6 SEIZMIČKI TALASI KAO POSLEDICA MINIRANJA

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

Uzrok vibracija tla pri miniranju je udar sabijenih i vrelih gasova o zid bušotine u kojoj je došlo do detonacije. Taj udar izaziva kretanje čestica stene koje se prenosi na susednu česticu udaljeniju od žarišta eksplozije nastavljajući takvo kretanje. Zona oko same bušotine, gde se materijal intenzivno drobi, naziva se zona intenzivnog drobljenja. Nakon zone drobljenja sledi zona

stvaranja pukotina i na kraju zona u kojoj se šire samo elastične deformacije, koje imaju prostorni karakter i prenose se na sve strane, na relativno velike udaljenosti.

Jedna od skala koje se koriste za ocenu seizmičkog dejstva je i Mercalli-Cancani-Seiberg (MSC) skala koja sadrži 12 seizmičkih stepeni, a koristi se za ocenu potresa usled zemljotresa. Kao što se iz tabele 6-7. vidi, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intenzitet manji od V - tog stepena MKS skale.

Tabela 6-7. MERCALI-CANCAN-SIEBERG (MCS) skala

<i>Brzina oscilovanja tla [mm/s]</i>	<i>Stepen seizmičkog intenziteta</i>	<i>Opis seizmičkog dejstva</i>
< 2	1°	Potres se oseća samo instrumentalno (merenjem)
2 - 4	2°	Potres se samo u nekim slučajevima oseća u potpunoj tišini
4 - 8	3°	Potres oseća samo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju
8 - 15	4°	Potres oseća mnogo ljudi, čuje se zveket prozorskog stakla
15-30	5°	Osipanje kreča sa maltera, oštećenja na zgradama u slabom stanju
30-60	6°	Javlja se fine prsline u malteru, oštećenja na zgradama koje već imaju trajne deformacije
60-120	7°	Oštećenja na zgradama u dobrom stanju, pukotine u malteru, delovi maltera otpadaju, fine prsline u zidovima, pukotine u zidnim pećima, rušenje dimnjaka
120-240	8°	Znatna oštećenja građevina, pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima, veće pukotine u pregradnim zidovima, padaju fabrički dimnjaci, stropoštaivanje plafona
240-480	9°	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova
480-960	10°	Velika razaranja građevina, stropoštaivanje čitavih objekata.
> 960	11°-12°	

6.5.6.1 Određivanje sigurnosnog rastojanja u zavisnosti od trenutno upotrebljene količine eksploziva

Za proračun i ocenu sigurnih rastojanja od seizmičkog dejstva miniranja u normalnim uslovima (klada površinski kop radi) koriste se merenja seizmičkih efekata i vazдушnih udara pri probnim (kontrolnim) miniranjima.

Zakon promene intenziteta potresa usled miniranja (v) u zavisnosti od redukovano rastojanja (R), dat je matematičkom relacijom, koju je za seizmičke uslove oscilovanja tla prvi upotrebio M.A.Sadovski, koja glasi:

$$R \cdot v^n = k$$

gde je:

v - maksimalna rezultujuća brzina oscilovanja tala, [cm/sec]

R - redukovano rastojanje $R = \frac{r}{\sqrt[3]{Q}}$, [m·kg^{-1/3}]

r - udaljenost mernog mesta od mesta eksplozije, [m]

Q - upotrebljena količina eksploziva, [kg]

k - seizmička konstanta tla.

n - koeficijent i eksponent koji zavisi od tla i uslova miniranja.

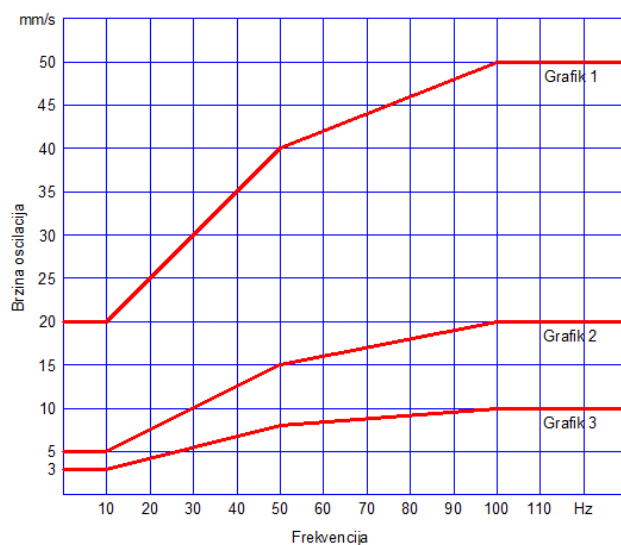
Ovako utvrđen zakon oscilovanja tla omogućava da se odredi seizmičko dejstvo miniranja u pravcu nekog građevinskog (čuvanog) objekta ili naselja, koristeći pri tome vezu između brzine oscilovanja i posledica koje se mogu odraziti na čuvane objekte.

U našoj zemlji nisu doneti propisi u pogledu otpornosti građevinskih objekata na potrese pri miniranju, pa se u praksi koriste kategorizacije objekata neke od razvijenih zemalja ili inženjersko tehničke norme. Najčešće se koriste jedne od najstrožijih normi, norme SR Nemačke DIN-4150, koje su prihvaćene i u našoj zemlji tabela 6-8 i slika 6-7.

Tabela 6-8. Granične vrednosti brzina oscilacija (mm/s) DIN 4150

<i>Frekvencija oscilacija</i>	<i>1- 10 Hz</i>	<i>10 - 50 Hz</i>	<i>50 - 100 Hz</i>	<i>frequenci mixture</i>
	<i>Temelj</i>			<i>Univou poda najvišeg sprata</i>
<i>Kategorija objekta</i>	<i>Granične vrijednosti brzina oscilacija [mm/s]</i>			
1. Kancelarije i tvorničke zgrade	20	20 - 40	40 - 50	40
2. Stambene zgrade	5	5 - 15	15 - 20	15
3. Istorijski i drugi zaštićeni objekti	3	3 - 8	8 - 10	8

Za frekvencije > 100 Hz mogu se uzeti veće vrednosti brzina oscilacija



Slika 6-7. Granične vrednosti oscilacija DIN 4150

Dozvoljene rezultujuće brzine oscilovanja na temeljima zgrada, za uslove jednog masovnog miniranja-jednokratna miniranja, prema dotičnim normama, date su u tabeli 6-9.

Tabela 6-9. Dozvoljene rezultujuće brzine oscilovanja na temeljima zgrada

<i>Klasa objekta</i>	<i>Opis kvaliteta građevinskog objekta</i>	<i>Dozvonjena brzina oscilovanja tla v (cm/sec)</i>
I	Ruinirane zgrade i objekti pod zaštitom države	0,20
II	Normalno izrađene stambene zgrade i druge sa lakšim oštećenjima, finim pukotinama i dr.	0,50
III	Normalno izgrađene stambene zgrade bez oštećenja -tehnologija izrade dobra	1,0
IV	Čelično -betonski industrijski objekti	3,0-4,0

Eksperimentalnim utvrđivanjem zakona oscilovanja tla, kroz probna miniranja, moguće je odrediti maksimalnu količinu eksploziva za jednovremeno iniciranje ili domet određene brzine oscilovanja tla, preko sledećih jednačina:

$$Q = \left(\frac{r \cdot v^n}{k} \right)^3, \quad \text{kg]$$

$$r = k \cdot v^{-n} \cdot \sqrt[3]{Q}, \quad \text{m]$$

6.5.6.2 Određivanje sigurnosnog rastojanja u zavisnosti od trenutno upotrebljene količine eksploziva

Postoji više empirijskih formula za određivanje sigurnosnog rastojanja, a prema prof. Medvedovu može se odrediti iz odnosa:

$$r_s = K_b \cdot K_p \cdot K_z \cdot R_{red} \cdot \sqrt[3]{Q}$$

gde je:

r_s – radijus opasne zone usled seizmičkog dejstva miniranja, m;

K_b – koeficijent koji zavisi od stanja objekta – zgrade (tabela 6-10);

K_p – koeficijent koji zavisi od načina aktiviranja minskog punjenja (tabela 6-11);

K_z – koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih i tehničkih karakteristika stena (tabela 6-12);

R_{red} – redukovano rastojanje za razne stepene potresa pri trenutnom i milisekundnom miniranju (tabela 6-10);

Q – količina jednovremeno iniciranog eksploziva, kg.

Tabela 6-10. Vrednosti koeficijenta K_b

Kategorija zgrade	Kategorija zgrade	Sepen seizmičkog intenziteta	Koeficijent K_b
A	Trošne stare zgrade od lomljenog kamena i čerpiča	4	2,5
B	Zgrade zidane opekrom, blokovima sa prethodnim deformacijama	5	1,6
C	Jake stabilne zgrade od armiranog betona, ili drvene konstrukcije	6-7	1,0

Tabela 6-11. Vrednosti redukovano rastojanja i koeficijenta K_p

Stepen seizmičkog intenziteta cm/s	Način iniciranja			
	Trenutno		milisekundno	
	$R_k^{*)}$	$R_i^{**})$	R_k	R_i
1	100	91	80	83
2	63 ÷ 100	68 ÷ 91	50 ÷ 80	52 ÷ 83
3	40 ÷ 63	37 ÷ 68	32 ÷ 50	34 ÷ 52
4	25 ÷ 40	23 ÷ 37	20 ÷ 50	21 ÷ 34
5	16 ÷ 25	15 ÷ 23	13 ÷ 20	13 ÷ 21
6	10 ÷ 16	9 ÷ 15	8 ÷ 13	8,3 ÷ 13
7	6,3 ÷ 10	5,8 ÷ 9	5 ÷ 8	5,2 ÷ 8,3
8	4 ÷ 6,3	3,7 ÷ 9	3,2 ÷ 5	3,4 ÷ 5,2
9	2,5 ÷ 4	2,3 ÷ 3,7	2 ÷ 3,2	2,1 ÷ 3,4
10-12	2,5	2,3	2	2,1
K_p	1,0	0,91	0,8	0,83

*) R_k – redukovano rastojanje za površinske kopove; **) R_i – redukovano rastojanje kod miniranja na izbacivanje

Tabela 6-12. Vrednosti koeficijenta K_z

<i>Nº</i>	<i>Vrsta tla</i>	<i>K_z</i>
1.	Čvrste stene	0,5
2.	Čvrste raspucale stene	0,7
3.	Polučvrste stene (gips, laporac, pešćar)	0,8
4.	Šljunkovito tlo	0,9
5.	Peščano tlo, glina na dubini od 10 m i više	1,0
6.	Peščano tlo i glina sa vodom do 5 m dubine	1,2
7.	Muljevito zemljište, tresetište	1,4

Vrednosti R_{red} u tabeli 6-11. date su za srednje vrednosti čvrstoće tla, pa je za slabija tla potrebno povećati vrednost za 40%, a za čvršća tla smanjiti za 30%.

U konkretnim uslovima (na površinskom kopu „Grad”), usled predvojenog minskog punjenja, maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja iznosiće 32 kg DETONEXA, odnosno 52 kg ANFO J, pa će biti:

$$K_b = 1,6$$

$$K_p = 0,8$$

$$K_z = 0,5$$

$$R_{red} = 25$$

$$Q = 33 \text{ kg}$$

Pa će biti:

$$r_s = 1,6 * 0,8 * 0,5 * 25 * 52^{1/3}$$

$$r_s = 277 \text{ m}$$

Najbliži objekti koji se štite od miniranja, po osnovu potresa nalaze se na rastojanju preko 340 m, pa se može zaključiti da ih maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja od 52 kg, neće ugroziti.

6.5.7 RAZLETANJE KOMADA PRI MINIRANJU

U našoj zemlji nisu doneti propisi i norme koji određuju tačna sigurna rastojanja u pogledu razletanja komada stena kod miniranja na površinskim kopovima.

Propisi taj deo posla prepuštaju iskustvu minera i tehničkih rukovodioca miniranja.

Razbacivanje komada stena, koje predstavlja opasnost po ljude, životinje, poljoprivredne kulture, građevinske objekte, opremu i uređaje zavisi od mnogih činilaca i okolnosti koje nije jednostavno odrediti.

Daljina razbacivanja komada stena posle miniranja zavisi od:

- količine upotrebljenog eksploziva;
- geometrije rasporeda eksplozivnih punjenja;
- veličine linije najmanjeg otpora;
- ugla 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 komada i njihov domet. Ako se koristi pokazatelj dejstva eksplozije i veličina linije najmanjeg otpora, onda se konstruišu tabele iz kojih se ta rastojanja mogu očitati, kao što je tabela 6-13, u kojoj su dati radijusi zona opasnog dejstva u zavisnosti od linije najmanjeg otpora i pokazatelja dejstva eksplozije.

Radijus zone opasnog dejstva od razletanja pri pokazatelju dejstva eksplozije manjeg od 1 ($n > 1$) računa se na taj način što se određuje uslovna linija najmanjeg otpora:

$$W = \frac{5 \cdot W}{7}, \quad \text{m}$$

a zatim se iz tabele 6-13. očitava vrednost radijusa zone opasnog dejstva za pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$.

Tabela 6-13. Prečnik zone opasnosti-razletanja (m)

W (m)	R = f(n)							
	1	1,5	2	3	1	1,5	2	2,5 ÷ 3
	Za ljude				za objekte i mašine			
1,5	200	300	350	400	100	150	250	300
2	200	400	500	600	100	200	350	400
4	300	500	700	800	150	250	500	550
6	300	600	800	1000	150	300	550	650
8	400	600	800	1000	200	300	600	700
10	500	700	900	1000	250	400	600	700

U tabeli 6-14. prikazana su sigurnosna rastojanja u funkciji prečnika minskog punjenja (d) i linije najmanjeg otpora (W), za pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$.

Tabela 6-14. Sigurnosna rastojanja u funkciji W i d

W (m)	R = f(d)					
	100	150	200	250	300	400
1	200	300	400	500	/	/
1,5	200	250	330	420	500	/
2	200	220	280	360	430	/
3	200	200	240	300	350	470
4	200	200	200	250	300	400

U inženjerskoj literaturi proračuni za daljinu odbacivanja komada stena u vreme miniranja nalaze se u funkciji od linije najmanjeg otpora (W) i pokazatelja dejstva eksplozije (n). Opasan radijus (R_o) zone od razletanja komada u horizontalnoj ravni, može se odrediti po formuli:

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

gde je:

n – pokazatelj dejstva eksplozije, koji je određen relacijom:

$$n = \frac{r}{W}$$

r – poluprečnik levka eksplozije ($r = a$), m

W – linija najmanjeg otpora, m

a – rastojanje između bušotina, m

U konkretnom slučaju za liniju najmanjeg otpora od $W = 2,8$ m i pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$ biće:

$$L = 253 \cdot 1^{0,75} \cdot 2,8^{(1/3)}$$

$$L = 356 \text{ m}$$

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

Daljina razletanja komada stena pri miniranju može se odrediti i po formuli:

$$L = \frac{2 \cdot d}{\sqrt{W}}$$

gde je:

d - prečnik punjenja u bušotini, mm

W - linija najmanjeg otpora, m

$$W = c \cdot \sin \alpha + l_{\xi} \cdot \cos \alpha, \quad \text{m}$$

c - berma sigurnosti, m

l_{ξ} - dužina čepa, m

α - ugao nagiba etaže ($^{\circ}$)

pa će biti:

$$W = 2,8 \cdot \sin(\text{RADIANS}(70)) + 2,8 \cdot \cos(\text{RADIANS}(70)) = 3,59 \text{ m}$$

odnosno:

$$L = 2 \cdot 89 / (3,59^{0,5}) = 94 \text{ m}$$

Prema Salamahinovu daljina razletanja je:

$$L = (3 \cdot n - 1)^2 \cdot \frac{20 \cdot W}{W + 1}, \quad \text{m}$$

$$L = (3 \cdot 1 - 1)^2 \cdot (20 \cdot 2,8) / (2,8 + 1) = 59 \text{ m}$$

Maksimalna količina eksploziva u bušotini, koja se sme jednovremeno inicirati, može se odrediti iz odnosa:

$$Q = \frac{2 \cdot K \cdot (3 \cdot n^2 + 4)^2}{n + 97} \cdot W^3, \quad \text{m}$$

gde je:

K – koeficijent koji karakteriše radnu sredinu,

$K = 1,0 \div 1,2$ – za meke stene

$K = 1,2 \div 1,5$ – za srednje čvrste stene

$K = 2,0 \div 3,0$ – za čvrste stene

Za čvrste stene, kakvi su dijabazi ležišta „Grad” kod miniranja sa linijom najmanjeg otpora $W = 3,0$ m, pri pokazatelju dejstva $n = 1$ biće:

$$Q = (2 \cdot 3,0 \cdot (3 \cdot 1^2 + 4)^2) \cdot 2,8^3 / (1 + 97) = 65,9 \text{ kg}$$

U konkretnom slučaju u bušotini se treba smestiti 52 kg ANFO J, odnosno 32 kg DETOBEX, što je manje od proračunom dobijene vrednosti 65,9 kg.

Švedski naučnici (*N. Lundborg, A. Persson, A.Ladegar - Pederson i R Holmberg*) eksperimentalnim putem su došli do odnosa:

$$v_o = \frac{10 \cdot d \cdot 2600}{T_b \cdot \rho}$$

gde je:

v_o - početna brzina fragmenata stene kod razletanja (m/s)

d - prečnik minske bušotine (inch)

T_b - prečnik odbačenog fragmenta stene (m)

ρ - gustina stene (kg/m³)

U gornjem slučaju merenja su izvedena kod miniranja blokova granita. Kod merenja brzina fragmenata stene i rastojanja, ustanovljena je zakonitost za maksimalni mogući razlet-razbacivanje kod miniranja na površini i to uopšteno:

$$L_{max} = 260 \cdot d^{2/3}$$

Kod prečnika razbacanih fragmenata stene:

$$\phi = 0,1 \cdot d^{2/3}$$

gde je:

d - prečnik minske bušotine (inch)

ϕ - prečnik odbačenog fragmenta stene (m)

Odnos između veličine prečnika minske bušotine d (inch), veličine prečnika fragmenta stene ϕ (m) kod razletanja i maksimalnog rastojanja razbacivanja L_{max} (m), grafički je prikazano na slici 6-8, za primer „miniranja na izboj”.

Kod masovnog miniranja sa dubokim minskim bušotinama u etažama je razbacivanje šest puta manje od napred navedenog. Tako se kod specifične potrošnje eksploziva od 500 g/m³ („Opasnosti od razleta-razbacivanja komada sredine koju miniramo na površini”, dr Jurij Ivanetić, dipl.inž.rud, MINIRANJE), može računati maksimalno rastojanje –razbacivanje po jednačini:

$$L_{max} = 40 \cdot d^{2/3}$$

Prema tome biće:

$$L_{max} = 40 \cdot 3,5^{2/3}$$

$$L_{max} = 92,2 \text{ m}$$

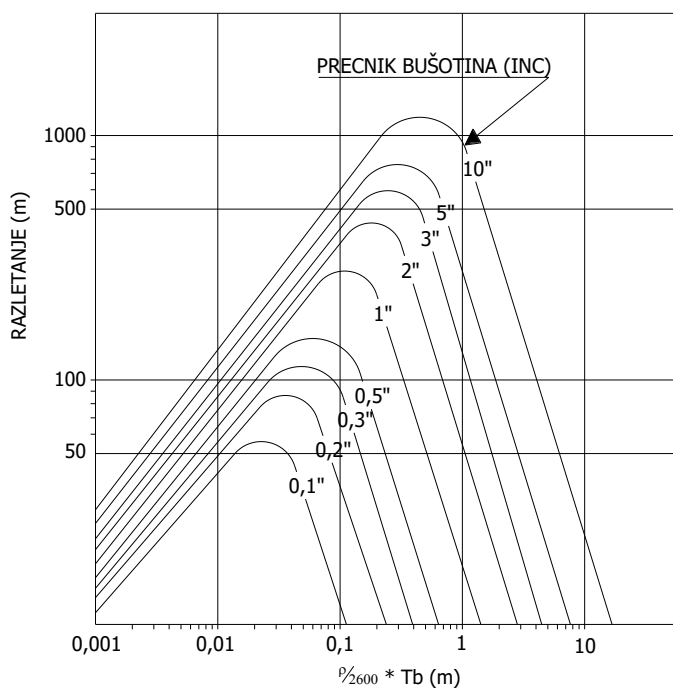
Prethodno dobijene vrednosti za radijus opasne zone razletanja odnose se na rastojanje u smeru orijentacije bušotina, dok su rastojanja u smeru iza bušotina nekoliko puta manja.

Na osnovu prethodnih razmatranja maksimalni domet razletanja, kod prečnika bušotine 86-89 milimetara pri liniji najmanjeg otpora od 3,5 inča i kod normalno izrađenog čepa maksimalni domet je moguć do 150 m.

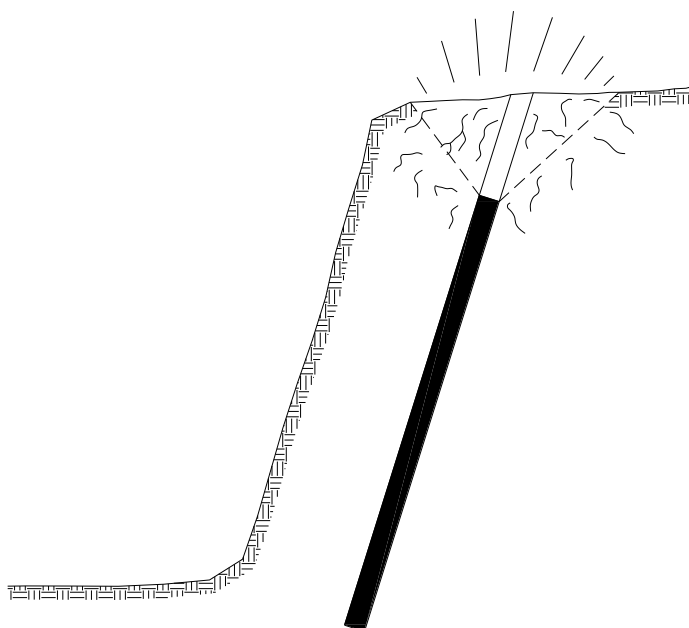
Uzroci neočekivanog, često opasnog razleta-razbacivanja kod miniranja na površini su pre svega sledeći:

- Ako je čep prekratak, premalo nabijen i od neodgovarajućeg materijala (slika 6-9).

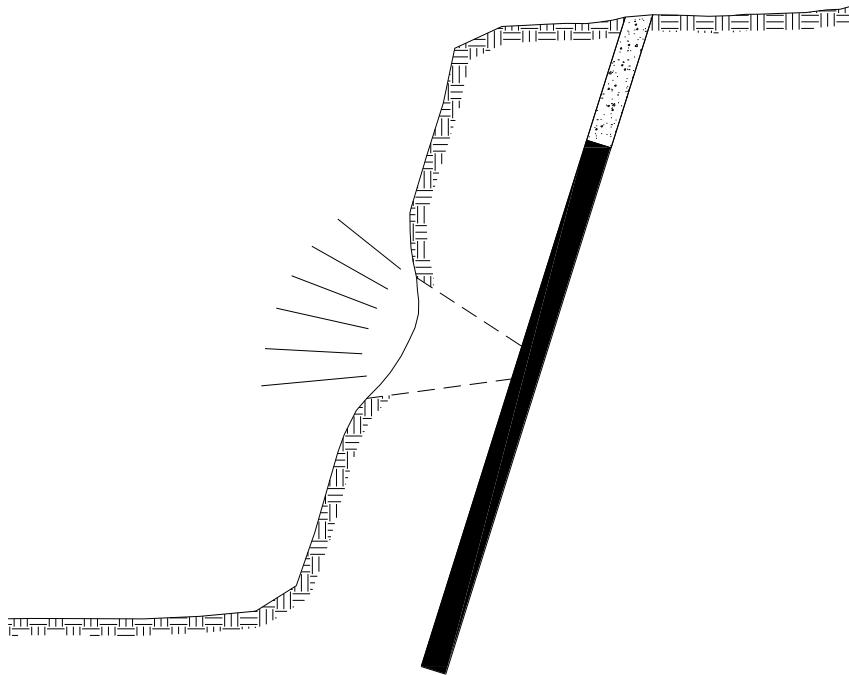
- Zbog preterane specifične potrošnje eksploziva ili prekomerne koncentracije eksplozivnog punjenja na određenom mestu (slika 6-10, 6-11 i 6-12).
- Zbog naprslina (pora), kaverni ili drugih diskontinuiteta u materijalu-neodgovarajućeg otpora (slika 6-13).



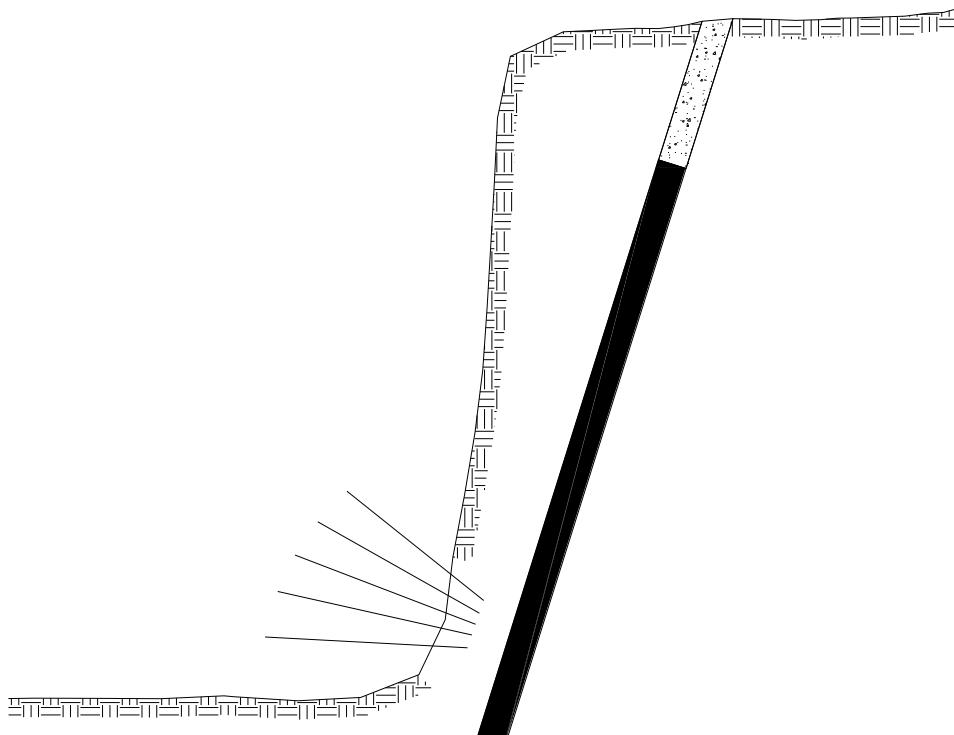
Slika 6-8. Odnos između prečnika bušotine d prečnika fragmenta stene T_b i maksimalnog rastojanja L_{max}



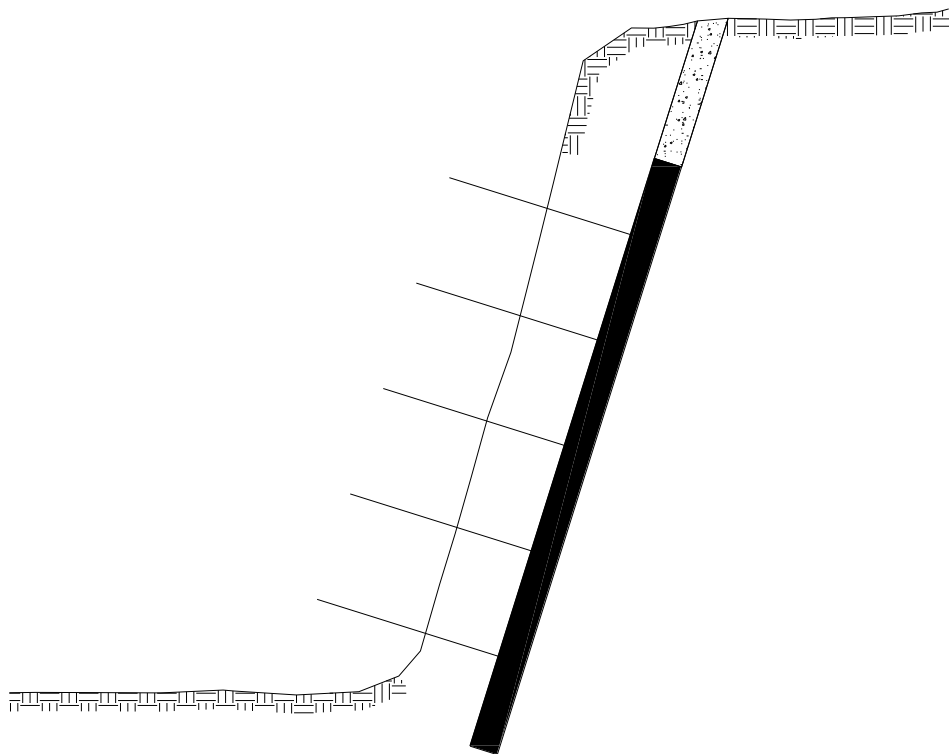
Slika 6-9. Prekratak čep ili čep od neadekvatnog materijala



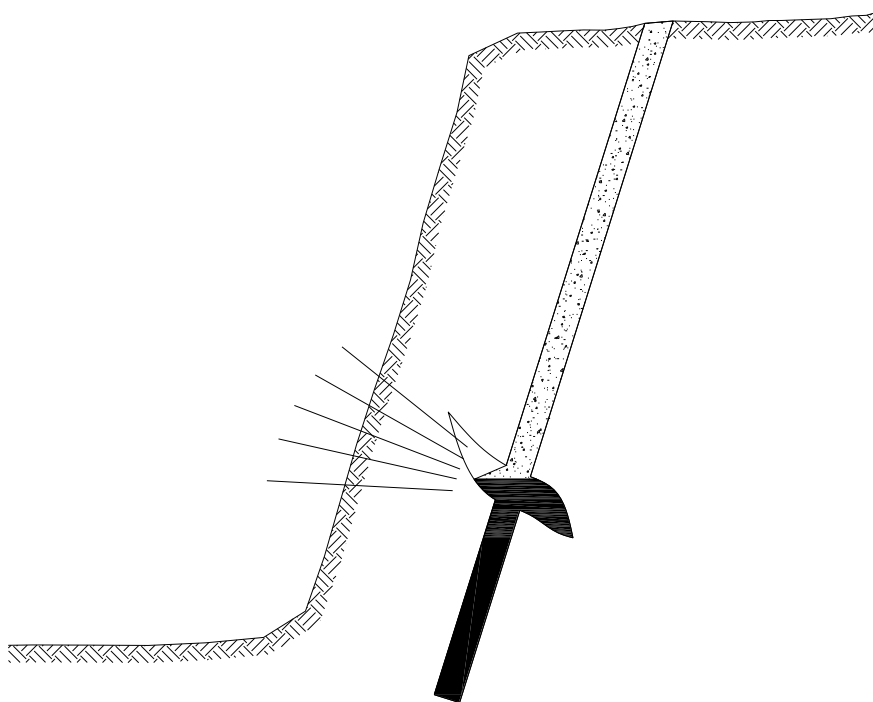
Slika 6-10. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-11. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-12. Preterana specifična potrošnja



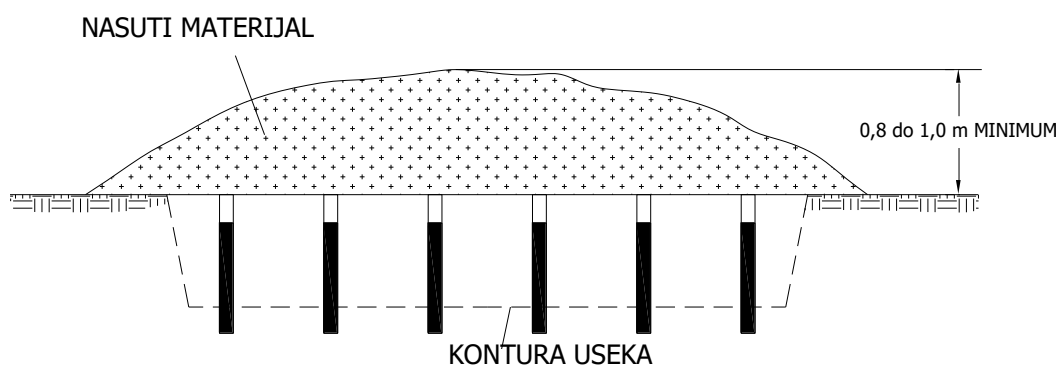
Slika 6-13. Pukotine, kaverne i drugi diskontinuiteti

6.5.7.1 Miniranje sa prekrivanjem u cilju sprečavanja razletanja.

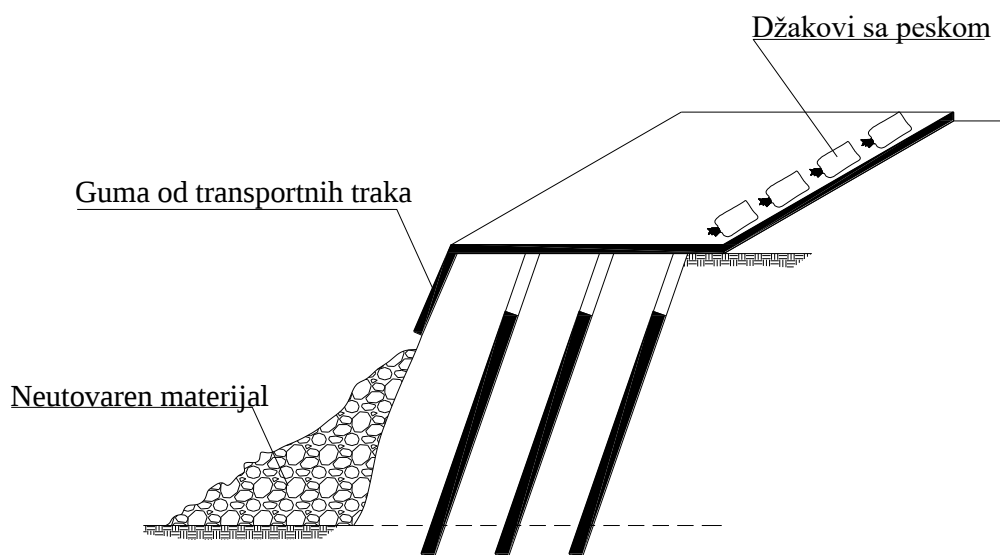
S obzirom da je proračunom dobijeno sigurnosno rastojanje od 92,2 m, a da su najbliži objekti koji se štite na rastojanju preko 300 m, nema bojazni da će razletanje oštetiti „ugrožene” objekte.

U svakom slučaju stanovnici naselja Prevešt moraju biti obavešteni o danu i vremenu miniranja, kako bi vodili računa o položaju stoke i sopstvenom kretanju.

Pri miniranjima u graničnoj zoni površinskog kopa (na rastojanjima manjim od 200 m od objekata koji se štiti), kao i u slučaju kada se ne mogu primeniti sve predviđene mere sigurnosti kao što su okretanje minskog polja suprotno od objekata koji se štite ili se iz drugih razloga očekuje da može doći do razletanja koje može ugroziti objekte koji se štite obavezno je prekrivanje minskog polja gumenim trakama kao na slikama 6-14 i 6-15.



Slika 6-14. Prekrivanje minskog polja peskom



Slika 6-15. Ostavljanje neutovarenog materijala na etaži i prekrivanje minskog polja gumenom trakom

Veća sigurnost od razleta-razbacivanja pri miniranju može se postići poštovanjem sledećih mera:

- Snimanje stanja na terenu, tako da je moguće za svaku minsku bušotinu izraditi što tačniji profil;
- Izvršiti od strane stručnog lica kontrolu pravilnost izvedenih minskih bušotina;
- Pre punjenja minskih bušotina izvršiti kontrolno merenje dubina bušotina i uporediti sa primedbama (u vezi neregularnosti bušenja) iz dnevnika bušenja;
- Sačiniti detaljan plan eksplozivnih punjenja;
- Promene lokacija minskih bušotina moguće je samo uz saglasnost tehničkog rukovodioca;
- Punjenje minskih bušotina vršiti prema napred sačinjenom planu uz kontrolu stručno osposobljenog radnika;
- Izrada čepova pod stalnim nadzorom stručno-osposobljenog radnika;
- Vezivanje minskog polja prema projektu vezivanja;
- Odgovorni tehnički rukovodilac mora obezbediti odgovarajuće obezbeđenje, signalizaciju i obaveštavanje, prema internom uputstvu i odredbama datim u Glavnom rudarskom projektu;
- Pravac odbacivanja minskih bušotina okretati normalno na pravac štićenog objekta.

6.5.8 UTICAJ MINIRANJA NA BUNARE

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. Prihranjivanje izdani se zbiva tako što se atmosferske padavine (kišnica, sneg) procedi u poroznu stenu ispod površine. Otuda je vodonosni sloj pod direktnim uticajem količine padavina i sezonskih uslova.

Bunar je napravljen otvor ili rupa sa površine na dole 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 izdan dopuni, bunar se obnavlja.

Iako su potresi često okrivljeni za probleme koji se javljaju u bunarima, istraživanja US Biroa za rudarstvo (P.R. Berger & Associates, 1982) ukazuje da miniranje ima malo ili nikakvog uticaja i da potresi ispod 2,0 inch/s ili 5 cm/s ne prouzrokuju oštećenja bunara.

Pukotine oko minskih bušotina nastaju na rastojanju od 20-40 prečnika bušotine. Za bušotinu od 150 mm to je 3-6 m, a za veće bušotine od 450 mm je 9-18 m.

Na površinskom kopu „Grad” miniranje će se izvoditi minskim bušotinama čiji prečnik iznosi 86 mm što znači da se pukotine oko bušotine mogu očekivati od 1,72 m do 3,44 m.

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 metara 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 indikacije su da to nije bila direktna posledica miniranja.

Brzina čestica u seriji testova se kretala od 13,7 cm/s do 2 cm/s resultantne 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.

Ako je cilj miniranja početak otvaranja površinskog 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 Beograd, 2006. godine).

Može se izvući zaključak da su nivoi vibracija ispod 5 cm/s beznačajni i ne mogu naneti oštećenja bunaru.

Na površinskom kopu „Grad” će se minirati minskim bušotinama sa maksimalnim prečnikom 89 mm, i sa maksimalnom količinom eksploziva po zakašnjenju od 32 kg DETONEXA, odnosno 52 kg ANFO J.

Nakon probnog miniranja i utvrđivanja zakonitosti prostiranja seizmičkih talasa, ukoliko je potrebno izvršiti korigovanje maksimalnih količina eksploziva za jednovremeno iniciranje.

6.5.9 ZRAČENJA, TOPLOTA, SVETLOST

6.5.9.1 Nejonizujuće zračenje

Na osnovu Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009), nejonizujuća zračenja jesu elektromagnetska zračenja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 eV. Ona obuhvataju: ultraljubičasto ili ultravioletno zračenje (talasne dužine 100-400 nm), vidljivo zračenje (talasne dužine 400-780 nm), infracrveno zračenje (talasne dužine 780 nm -1 mm), radio-frekvencijsko zračenje (frekvencije 10 kHz - 300 GHz), elektromagnetska polja niskih frekvencija (frekvencije 0-10 kHz) i lasersko zračenje. Nejonizujuća zračenja obuhvataju i ultrazvuk ili zvuk čija je frekvencija veća od 20 kHz;

Nejonizujuće zračenje je elektomagnetno zračenje koje ne poseduje dovoljnu energiju da izazove jonizaciju u živim organizmima. Prirodni izvori nejonizujućih zračenja su retki i izrazito slabi. Jedini izvori su Sunce, udaljeni pulsari, ostali kosmički izvori, kao i zemaljski izvori kao što je munja ili Zemljino magnetno i električno polje. Svi ostali izvori nejonizujućih zračenja su proizvod ljudske delatnosti.

Izvor nejonizujućih zračenja jeste uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje.

Dalekovodi i trafostanice u svojoj okolini stvaraju magnetno zračenje čija indukcija iznosi od 5,0 μ T do više od 100 μ T, ali na udaljenosti od 50 do 100 m ta vrednost naglo opada. Električna polja merena ispod dalekovoda na visini od 1 m od zemlje, dostižu vrednosti od 0,6 kV/m do više od 10 kV/m.

Dalekovodi od 110 kV i 220 kV u radijusu od 200 m imaju indukcije do max. 0,002 T, dok je jačina magnetnog polja Zemlje 0,3-0,5 T.

Na širem prostoru ležišta postoji 10 kV dalekovod koji napaja postrojenje za pripremu površinskog kopa “Drača”.

S obzirom na postojeći naponski nivo dalekovoda od 10 kV nivo jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja koji potiče od istog je zanemarljiv u širem području lokaliteta.

Drugim rečima jonizujuće zračenje na eksploatacionom polju kretaće se u okviru prirodnog fona.

6.5.9.2 Toplota

Za pogon mehanizacije i opreme za eksploataciju i pripremu dijabaza na eksploatacionom polju „Grad”, koristiće se toplotne mašine - motori sa unutrašnjim sagorevanjem (turbo dizel motori).

Iz literature je poznato da su stepeni iskorišćenja toplotnih mašina prilično niski i iznose:

- Parna masina koristi svega 12-15% unsene toplotne energije
- Tandem parna masina 14-21%
- Parna turbina 16-22%
- Oto motor 23-32%
- Dizel motor 28- 38%
- Dizel motor sa turbinom do 45%

Savremeni dizel motori imaju i znatno veće iskorišćenje.

U dizel motorima se upotrebljavaju dizel goriva čija se toplotna moć kreće od 42.000 kJ/kg do 44.000 kJ/kg.

Na površinskom kopu „Grad” godišnje će se, pri projektovanom kapacitetu od 65.000 m³/godišnje utrošiti 114.039 L dizel goriva. S obzirom da je toplotna moć vezana za masu, ukupna količina energije koja će se osloboditi, odnosno neće se utošiti kao koristan rad biće:

$$T = 114.039 * 44.000 * 0,55 * 0,82 = 2,26 \times 10^6 \text{ MJ/godišnje}$$

Voda ima specifičnu toplotu 4,186 kJ/kgK i latentnu toplotu isparavanja 2260 kJ/kgK (na 100 °C), što znači da je dnevna količina oslobođene toplote od radnih mašina i agregata na površinskom kopu dovoljna da se zagreje do 100°C i ispari:

$$Q_{H_2O} = (2262989916 / (4,186 + 2260)) / 210 = 4.759 \text{ L vode}$$

Na površinskom kopu je prisutna i toplota kao deo energije koji se ne utroši na razaranje stena pri razlaganju eksploziva.

6.5.10 STANJE POVRŠINSKIH VODA

U neposrednoj blizini eksploatacionog polja “Grad” protiče Kalenićka reka koja u letnjem periodu najčešće presušuje.

Kvalitet površinskih voda na lokaciji narušen je usled nerešenog pitanja otpadnih voda, neregulisanog upravljanja komunalnim i drugim otpadnim materijama i uticaja poljoprivredne proizvodnje (upotrebe veštačkih đubriva i preparata za zaštitu bilja),

Uticaj površinskog kopa na kvalitet površinskih voda je nizak osim u slučaju nepridržavanja projektovanih mera koje se moraju primenjivati kod tankiranja goriva i zamene motornog ulja, kao i kod manipulacije sa iskorišćenim uljima i u akcidentnim slučajevima.

Najveći deo vodenog taloga, koji padne na širem prostoru ležišta, zahvaljujući konfiguraciji terena, slivaće se niz padine u Kalenićku reku. Izgradnjom površinskog kopa vode koje nadiru prema

površinskom kopu odvodiće se obodnim kanalom u bezvodne jaruge, a vode koje padnu unutar površinskog kopa organizovano će se, otvorenim etažnim kanalima, sprovoditi do taložnika u kome će se izdvajati čvrsta faza pre upuštanja u krajnji recipijent – Kaleničku reku.

Na površinskom kopu u procesu eksploatacije i pripreme neće biti korišćenja tehnološke vode, osim za orošavanje transportnih puteva, radilišta i presipnih mesta na mobilnom postrojenju za pripremu i to to samo pri visokim temperaturama, kada prirodna vlaga padne ispod 6%.

6.5.11 ZAUZIMANJE POVRŠINA

Zauzimanje površina neophodnih za eksploataciju dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena i prateće infrastrukture, predstavljaju jedan od bitnih faktora za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

Ukupna površina eksploatacionog polja iznosi oko 2,984 ha.

Površina površinskog kopa, na kojoj će doći do potpune degradacije (gubitka humusa i eksploatacija mineralne sirovine), iznosi 2,75 ha. Na ovoj površini doći će do stvaranja tehno reljefa (anfiteatra bez humusa i biljnog pokrivača). Tek sa sanacijom i biološkom rekultivacijom doći će do privođenja nameni ovako degradirani površina.

Nakon izvršene rekultivacije izdvojiće se tri sistema površina:

1. Beme etaža, sa šumskim zasadima,
2. Dno površinskog kopa sa mešavinom trava i
3. Kosine etaža na kojima, usled velikog nagiba, nije moguća biološka rekultivacija.

6.5.12 FLORA I FAUNA

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

- Destrukciju staništa,
- Zagađivanje komponenti životne sredine,
- Poremećaje uslova divljine koje uslovljava buka, lov, požari, poplave, turizam,
- Nekontrolisano unošenje stranih vrsta u prirodne ekosisteme.

Efekti ovih uticaja su:

- Gubitak biodiverziteta i geodiverziteta,
- Degradacija ekosistema i pad njihovog kapaciteta prihvata,
- Poremećaj u lancu ishrane i protoku energije

Na eksploatacionom polju nisu zastupljene jestive, lekovite i vitaminozne biljke, niti posebne životinjske vrste. Šta više jedan deo površina, je već degradirano vađenjem kamena od strane meštana.

Ovakvi uslovi utiču da se na ovom prostoru ne mogu očekivati pojave divljači u značajnom broju, niti njihovo duže zadržavanje.

6.5.13 KLIMA

Uticaj na mikroklimu, eksploatacije dijabaza, nije od značaja za širu okolinu, jer će klimatske promene biti samo lokalnog karaktera na malom prostoru (površinski kop).

Promene mikroklime neće imati bitan uticaj na promene klime šireg područja.

6.5.14 VIZUELNA ZAGAĐENJA

Predeo je veoma podložan uticajima čoveka, jer čovek u svojoj prirodi ima neverovatnu potrebu da gradi. Zato su vizuelna zagađenja najčešće vezana za izgradnju bilo stambenih, industrijskih i drugih objekata ili infrastrukture.

U konkretnom slučaju prisustvo postojećeg površinskog kopa „Drača” predeo je već narušen u vizuelnom smislu. Površinski kop „Grad” samo će povećati nivo negativnih uticaja kroz degradaciju prostora i stvaranja tehnoeljefta.

Kada je u pitanju površinski kop „Grad”, izvesna povoljnost leži u kratkom veku površinskog kopa od svega 10,7 godina.

6.5.15 RAZDVAJANJE PROSTORA

Realizacijom projekta eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena nema razdvajanja prostora.

6.5.16 PRIRODNO I KULTURNO NASLEĐE

Na lokalitetu eksploatacionog polja „Grad” nema zaštićenih objekata kulturno-istorijskog i prirodnog nasleđa.

6.6 STVARANJE OTPADA I NJEGOVO SKLADIŠTENJE ILI UKLANJANJE

6.6.1 GASOVITE OTPADNE MATERIJE

Na površinskom kopu od gasovitih otpadnih materija prisutni su gasoviti produkti sagorevanja nafte u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem i produkti razlaganja eksploziva u minskim bušotinama.

Izduvni gasovi se ispuštaju preko izduvnih cevi motora i odmah se raspršuju i razređuju u okolnoj atmosferi.

Gasoviti produkti miniranja su impulsivnog karaktera i javljaju se samo u vreme miniranja, koja su planirana 6 puta godišnje. Pored toga što se miniranja ne smeju vršiti u vreme reproduktivnog period životinja, od 15. marta do 1. juna, miniranja se ne bi smela obavljati ni u lošim meteorološkim uslovima, odnosno pri pojavi temperaturne inverzije, jer u slojevima inverzije i vertikalne i horizontalne difuzije bivaju „zarobljeni” štetni gasoviti produkti miniranja, ponekad i duže vrijeme.

6.6.2 TEČNE OTPADNE MATERIJE

Prema poreklu otpadnih materija se mogu podeliti na:

- industriske otpadne vode,
- komunalne otpadne vode i
- atmosferske.

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 50/12) dat je popis materija koje se mogu naći u površinskim i podzemnim vodama sa graničnim vrednostima.

Kontrola otpadnih voda regulisana je Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Službeni glasnik RS”, broj 33/2016).

U tehnološkim procesima eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ne koristi se voda, pa pema tome nema ni „industrijskih” otpadnih voda.

Dispozicija komunalnih otpadnih voda, koje se koriste za održavanje lične higijene i higijene radnog prostora, vrši se preko mobilnog sanitarnog sistema koji će održavati iznajmljivač.

Atmosferske vode, koje sa sobom spiraju organske i neorganske materije i prašinu, sadrže šljunak, pesak, čađ, pepeo humus i mikro organizme, kontrolisano će se sprovoditi do taložnika, a zatim ispuštati u krajnji recipijent-Kaleničku reku.

6.6.3 ČVRSTI OTPAD

Čvrsti otpad (istrošeni i havarisani rezervni delovi mašina i opreme) u manjim količinama, računajući da će se sve veće intervencije izvoditi u ovlašćenim servisima, pružimaće ovlašćeni serviser uz poštovanje svih zakonom propisanih i procedura.

Pored toga na površinskom kopu će se stvarati i komunalni otpad, vezan za boravak ljudi u količini do 15 kg/dan. Sav komunalni otpad koji se stvara na prostoru eksploatacionog polja će se organizovano sakupljati i odlagati u odgovarajući kontejner. Na teritoriji opštine Rekovac prikupljanje i odlaganje brine se Javno preduzeće Glaveja iz Rekovca, kojoj će se, putem ugovora, poveriti preuzimanje komunalnog otpada sa eksploatacionog polja „Grad”.

Prašina koja se generiše pri otkopavanju, utovaru, transportu i pri drobljenju i sejanju na površinskom kopu, kao i duž pristupnog puta obaraće se vodom pomoću prskalica i autocisternom kapaciteta 6000 L.

6.7 UTICAJI USLED EKSPLOZIJE, POŽARA OPASNIH MATERIJA

Uticaji usled eksplozije i požara opasnih materija (eksplozije i požara eksploziva i sredstava za iniciranje i požara nafte i naftnih derivata), mogući su samo u akcidentnim slučajevima, koji se isključuju striktnom primenom predviđenih tehničkih mera zaštite.

6.8 UTICAJI USLED PROPUSTA U SISTEMU KONTROLE ZAGAĐIVANJA

U slučaju neredovne kontrole emisije zagađujućih materija: prašine, izduvnih gasova, kvaliteta vode pre ispuštanja u recipijent i neredovnog merenja nivoa buke, neće biti uslova za poređenje sa graničnim vrednostima emisije i zapostaviće se održavanje opreme i objekata, što će pojačati štetne uticaje na životnu sredinu.

6.9 UTICAJI USLED PRIRODNIH NEPOGODA (POPLAVE, ZEMLJOTRESA, POJAVE KLIZIŠTA ITD.)

6.9.1 POPLAVE

Na osnovu Hidrološke studije gornjeg sliva Kaleničke reke, koju je izradio Predrag Srna, dipl. građ.inž. (licenca broj 314 2484 03), za potrebe izdavanja Vodnih uslova za izradu tehničke dokumentacije za eksploataciju dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” kod Rekovca, u tabeli 6-15 dati su proticaji velikih voda Kaleničke reke na računskom profilu kod ležišta Grad.

Tabela 6-15. Proticaji velikih voda Kaleničke reke na računskom profilu

<i>Verovatnoća</i> <i>P</i> %	<i>Povratni period</i> <i>T</i> <i>Godina</i>	<i>Proticaj</i> <i>Q_(p)</i> <i>m³/s</i>
1	100	59,1
2	50	56,5
5	20	48,5
10	10	42,3
20	5	35,8
50	2	25,5

Na osnovu člana 44. Pravilnika o tehničkim zahtevima za površisku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/10) koji glasi: „Položaj i raspored kanala i cevovoda za odvođenje vode, kao i veličina njihovog poprečnog preseka i nagibi, moraju biti proračunati na maksimalan prtok voda nastalih usled bujica i provalnih kiša u slivnom području u periodu od 50 godina”, poplavni talas Kaleničke reke razmatran je za protok od 56,5 m³/s.

Zbog male slivne površine sa kojih atmosferske vode nadiru prema površinskom kopu (1,7355 ha), na eksploatacionom polju ležišta „Grad”, ne postoji mogućnost pojave od ovih voda ni u slučaju „provale oblaka” i naglog topljenja snega.

Pri izvođenju istražnih radova bušotinama nisu nabušene izdani, pa nema mogućnosti prodora podzemnih voda u Površinski kop.

6.9.2 ZEMLJOTRES

Geološki informacioni sistem Srbije označio je sedam područja sa mogućim jakim zemljotresima - sedam crvenih zona:

- Vojvodina - Kanjiža, Bečej, Novi Sad i Ruma

- Zapadna Srbija - Loznica, Krupanj i Bajina Bašta
- Centralna Srbija - Lazarevac, Arandelovac, Rudnik, Kraljevo i Kopaonik
- Područje Velike Morave - Svilajnac, Jagodina i Stalać
- Područje istočne Srbije - Golubac i Negotin
- Područje između Nišave i srednjeg i gornjeg toka Južne Morave - Dimitrovgrad, Bosilegrad, Niš i Vranje
- Kosovo i Metohija - Peć, Prizren, Priština, Lipanj i Uroševac

Prema tim procenama na području Srbije zemljotresi jačine šest stepeni Merkalijeve skale ugrožavaju 13 odsto površine, jačine sedam stepeni 59 odsto, jačine osam stepeni 23 odsto, a oni jačine devet stepeni oko pet odsto površine Srbije. To znači da je oko 87 odsto teritorije Srbije ugroženo zemljotresima koji oštećuju građevinske objekte.

Najjači zemljotresi koji su se dogodili u Srbiji u prošlom veku su:

- Lazarevac 1922. 6,0 stepeni
- Rudnik 1927. 5,9 stepeni
- Kopaonik 1980. 5,8 stepeni
- Kopaonik 1978. 5,7 stepeni
- Mionica 1998. 5,6 stepeni
- Kraljevo 2010. 5,5 stepeni
- Kopaonik 1983. 5,3 stepena
- Mionica 1999. 5,2 stepena
- Kopaonik 1985. 5,2 stepena
- Trstenik 1999. 5,0 stepeni

Na osnovu Seizmološke karte Srbije za povratni period od sto godina na široj lokaciji eksploatacionog polja se mogu javiti zemljotresi jačine 7° MCS skale. Ovo dovodi do zaključka da zemljotresi neće imati uticaja na stabilnost površinskog kopa, koji je projektovan u čvrstoj stenskoj masi i što na eksploatacionom polju nema objekata visokogradnje.

6.9.3 KLIZIŠTA

Na lokalitetu nema tragova savremenih geoloških procesa, pre svega procesa nestabilnosti i erodibilnosti. Širi prostor ležišta obrastao je retkom mešovitom šumom, površinska erozija je prisutna samo na nerektivisanim površinama prethodne divlje eksploatacije od strane meštana. Na mestu prethodne eksploatacije prisutan je sipar od osulinskog materijala.

Ležište je izgrađeno od čvrstih stena (dijabaza), i u inženjersko-geološkom smislu je stabilan i ne očekuju se pojave klizišta. Izgradnjom površinskog kopa može se narušiti stabilnost terene. Projektnim rešenjima u Glavnom rudarskom projektu eksploatacije obezbeđena je stabilnost kosina površinskog kopa i sprečena pojava klizanja.

Eventualno na površinskom kopu mogu se pojaviti obrušavanja etaža i to samo u slučajevima neregularnog vođenja površinskog kopa i u rasednim zonama, u obimu koji ne može naneti veću štetu.

Na površinskom kopu će se redovno vršiti „kavanje” etaža, pre svega u cilju zaštite bezbednosti i zdravlja radnika i opreme.

7 OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

7.1 MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVONENJE

7.1.1 ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI PO KOJIM TREBA DA BUDE IZRAĐENA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA EKSPLOATACIJU DIJABAZA

Sva investiciono tehnička dokumentacija koja se odnosi na eksploataciju dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” izradiće se u skladu sa propisima i standardima koji direktno ili indirektno tretiraju zaštitu i unapređenje životne sredine, kao što su:

1. Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon);
2. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS”, broj 135/04 i 36/09);
3. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS” broj 135/2004, 25/2015 i 109/2021);
4. Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004 i 88/2010);
5. Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS”, broj 71/94, 52/2011 - dr. zakoni, 99/2011 - dr. zakon, 6/2020 - dr. zakon i 35/2021 - dr. zakon);
6. Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, broj 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020 i 52/2021);
7. Zakon o vodama („Službeni glasnik RS”, broj 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon);
8. Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/2015 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021);
9. Zakon o šumama („Službeni glasnik RS”, broj 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018 - dr. zakon);
10. Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS”, broj 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon);
11. Zakon o komunalnim delatnostima („Službeni glasnik RS”, broj 88/11 104/2016 i 95/2018);
12. Zakon o sanitarnom nadzoru („Službeni glasnik RS”, broj 125/04);
13. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS”, broj 101/05 i 36/09 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon);

14. Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS”, broj 111/09, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni);
15. Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon i 71/2021);
16. Zakona o standardizaciji („Službeni glasnik RS”, broj 36/09 i 46/15);
17. Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS”, broj 36/09);
18. Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 10/2013 i 26/2021 - dr. zakon);
19. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 96/2021);
20. Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)
21. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Službeni glasnik RS”, broj 36/09 i 95/18 - dr. zakon);
22. Zakon o transportu opasne robe („Službeni glasnik RS”, broj 104/2016, 83/2018, 95/2018 - dr. zakon i 10/2019 - dr. zakon);
23. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, broj 87/2018);
24. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, broj 87/18);
25. Pravilnik o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu („Službeni list SFRJ”, broj 26/88 i 63/88 – ispr.);
26. Pravilnik o postupku pregleda i ispitivanja opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline („Službeni glasnik RS”, broj 94/2006, 108/2006 - ispr., 114/2014 i 102/2015);
27. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS”, broj 56/10, 93/2019 i 39/2021);
28. Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Službeni glasnik RS”, broj 92/2010 i 77/2021);
29. Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Službeni glasnik RS”, broj 71/2010);
30. Pravilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Službeni glasnik RS” broj 104/2009 i 81/2010);
31. Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS”, broj 86/2010);
32. Pravilnik o listi POPs materija, načinu i postupku za upravljanje POPs otpadom i graničnim vrednostima koncentracija POPs materija koje se odnose na odlaganje otpada koji sadrži ili je kontaminiran POPs materijama („Službeni glasnik RS”, broj 65/2011 i 17/17);
33. Pravilnik o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka („Službeni glasnik RS”, broj 91/2010 i 98/16);
34. Pravilnik o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/2010);
35. Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Službeni glasnik RS”, broj 33/2016);
36. Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za tačna goriva naftnog porekla („Službeni glasnik RS”, broj 150/2020, 127/2021 i 129/2022);
37. Uredba o uvozu motornih vozila („Službeni glasnik RS”, broj 23/2010 i 5/2018);

38. Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Službeni glasnik RS”, broj 5/2016);
39. Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS”, broj 6/2016 i 67/2021);
40. Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 75/2010);
41. Uredba o vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 35/2014);
42. Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
43. Uredba o kriterijuma za određivanje najboljih dostupnih tehnologija („Službeni glasnik RS”, broj 84/2005);
44. Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 11/2010 i 75/10 i 63/13)
45. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 50/12)

Prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/15 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021) eksploatacija tehničko/građevinskog kamena vrši se na osnovu rešenja, kojim se izdaje:

- 1) Odobrenje za eksploataciono polje ili odobrenje za eksploataciju;
- 2) Odobrenje za izgradnju rudarskih objekata i/ili izvođenje rudarskih objekata;
- 3) Odobrenje za upotrebu rudarskih objekata.

Prema članu 101. Zakona, koji reguliše izdavanje odobrenja za izvođenje rudarskih radova, odobrenje za izvođenje radova izdaje Ministarstvo odnosno nadležni organ autonomne pokrajine. Prema istom članu Zakona nadležni organ za izdavanje odobrenja će ukinuti rešenje o odobrenju za izvođenje rudarskih radova ako se:

- 1) eksploatacijom ugrožava život i zdravlje ljudi i životna sredina, a druge mere predviđene ovim zakonom i drugim propisima nisu dovoljne da se to spreči;
- 2) eksploatacijom ugrožava kulturno dobro, njegova zaštićena okolina ili prostor od kulturno-istorijskog, graditeljskog i arheološkog značaja;
- 3) ne vrši postupak rekultivacije u skladu sa projektnom dokumentacijom;
- 4) ne pridržava uslova definisanih aktima drugih organa i institucija iz oblasti zaštite životne sredine, vodoprivrede i kulture;
- 5) ne plaća naknada za korišćenje mineralnih sirovina;
- 6) ne pribavi dokaz o pravu korišćenja, zakupa, saglasnosti vlasnika, odnosno službenosti na zemljištu, na prostoru na kojem izvodi rudarske radove, osim u slučaju podzemne eksploatacije usled koje prema primenjenoj tehnologiji eksploatacije ne dolazi do uticaja na površinu zemljišta;
- 7) blagovremeno, u skladu sa ovim zakonom, ne dostavi Ministarstvu, odnosno nadležnom organu autonomne pokrajine garanciju banke ili menicu ili korporativnu garanciju za izvršenje poslova sanacije i rekultivacije degradiranog zemljišta usled eksploatacije.

Prema članu 107. Zakona, rudarski objekat izgrađen po glavnom ili dopunskom rudarskom projektu može se koristiti kada se pribavi odobrenje za upotrebu rudarskog objekta, koje se izdaje rešenjem nadležnog organa iz člana 101. stav 1. ovog zakona, na zahtev nosioca eksploatacije.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumeva se i primena važećih Pravilnika kojima je predviđeno:

- Da se vrše periodični pregledi i ispitivanja, kao i ispitivanja mikroklimе, emisije i imisije fizičkih i hemijskih štetnosti, eventualna štetna zračenja, buke i vibracija, kao i da se o tome vodi propisana evidencija.
- Da se vrše periodični pregledi i ispitivanja propisanih oruđa za rad i uređaja, kao i da se o tome vodi evidencija.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumevaju se i primena normativa i standarda kod izbora i nabavke uređaja i opreme za predloženi diskontinualni sistem površinske eksploatacije. Rokovi za njihovo sprovođenje usklađuju se sa početkom eksploatacije. Mere iz ove tačke obuhvataju i uslove koje utvrđuju nadležni državni organi i organizacije kod izdavanja odobrenja i saglasnosti za izgradnju objekata, izvođenja radova i upotrebu objekata, odnosno otpočinjanje proizvodnog procesa.

U skladu sa napred navedenim se proverava:

- Da li je obezbeđena prethodna zaštita pri projektovanju, izgradnji i rekonstrukciji investicionih objekata, kao i pri dobijanju odobrenja za upotrebu izgrađenih objekata,
- Da li je obezbeđena prethodna zaštita u proizvodnji, nabavci i uvozu oruđa za rad na mehanizovani pogon,
- Da li je obezbeđena prethodna zaštita u proizvodnji, nabavci i uvozu sredstava lične zaštite.

7.1.2 MERE KOJE SU PREDVIĐENE DOBIJENIM MIŠLJENJIMA I USLOVIMA NADLEŽNIH ORGANA I ORGANIZACIJA

Nosioc projekta je dužan da se strogo pridržava:

1. Uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac (Rešenje broj 997-02/1 od 02.06.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 3)).
2. Uslova Zavoda za zaštitu prirode Srbije (Rešenje broj 03 br. 021-1597/2, od 09.06.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 4)).
3. Vodni uslovi (Rešenje o izdavanju vodnih uslova, broj 325-05-00525/2022-07, od 13.07.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 5)).

7.2 MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE TOKOM IZGRADNJE

1. Nosioc projekta je dužan da obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture u Kragujevcu, 15 dana pre početka planiranih radova.
2. Tehnički rukovodilac površinskog kopa će pismenim pute (preko Uputstva), ustanovi obavezu da, ukoliko se u toku radova nađe na geološka i paleontološka dokumenta (fosili, minerali, kristali i dr.), koja bi mogla predstavljati prirodnu vrednost, saglasno članu 99. Zakona o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS”, broj 36/09, 88/10, 91/10 - ispr., 14/16,

- 95/18 - dr. zakon i 71/21), nalazač je dužan da prijavi Ministarstvu zaštite životne sredine i preduzme mere zaštite od uništenja, oštećivanja ili krađe
3. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj, tamo gde je to moguće, kontrolisano skidati, a kasnije koristiti kod rekultivacije, odnosno za stvaranje mikroreljefa za sadnju različitih vrsta drveća i šiblja.
 4. Na gradilištu obavezno postaviti dovoljan broj kontejnera za odvojeno sakupljanje svih vrsta otpada, a njihovo pražnjenje obezbediti ugovorom sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem.
 5. Prilikom prevoza suvih materijala obavezno vršiti kvašenje i prekrivanje tovarnog prostora ceradama.
 6. Kontrolom i kvalitetnim održavanjem opreme i vozila osigurati koncentracije izduvnih gasova u graničnim vrednostima.
 7. U slučaju izlivanja ulja i goriva tokom rada građevinskih mašina i mehanizacije, obavezno sanirati zemljište. Kontaminirano zemljište i utrošene sorbente prikupiti u posebne kontejnere-metalnu burad sa poklopcima i privremeno odložiti na za to određeno mesto, na vodonepropusnom platou, do preuzimanja od strane ovlašćene organizacije, sa kojom se o tome sklapa poseban ugovor.
 8. Nije dozvoljeno uklanjanje stubova i stabala sa gnezdima ptica. Ukoliko se radovi planiraju u neposrednoj blizini gnezda ptica, realizovati ih isključivo kada gnezda nisu aktivna, odnosno pre 01. aprila ili posle 15. juna;
 9. Na granicama površinskog kopa obavezno zasaditi gusti i visoki zeleni pojas autohtonog i brzorastućeg drveća u kombinaciji zimzelenog i listopadnog.
 10. Ako se u toku izvođenja rudarskih i drugih radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah prekine radove i obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture Kragujevac.

7.3 MERE U TOKU OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIJE DIJABAZA

7.3.1 UPRAVLJANJE OTPADOM

Nosilac projekta je dužan da:

11. Poštuje Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, broj 36/ 6/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon), Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Službeni glasnik RS”, broj 36/09 i 95/18 - dr. zakon), i druge propise i standarde koji tretiraju ovu oblast.
12. Obezbedi dovoljan broj kontejnera za odlaganje otpada po vrstama.
13. Obezbedi poseban natkriven prostor za odlaganje otpada.
14. Obezbedi sakupljanje, razvrstavanje i privremeno čuvanje različitih otpadnih materija (komunalni i ambalažni otpad, otpad od čišćenja separatora masti i ulja i dr.)
15. Sklopi ugovor sa nadležnim Javnim preduzećem „Glaveja” iz Rekovca o preuzimanju komunalnog otpada.

16. Sa iskorišćenim baterijama i akumulatorima postupa u skladu sa „Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS”, broj 86/2010).
17. Istrošeno ulje sakuplja u metalnu burad sa poklopcima, po vrstama, i sklopi ugovor sa ovlašćenom organizacijom o preuzimanju opasnog otpada i sekundarnih sirovina;
18. Istrošeni materijal, masti, ulja, boje, masne krpe, papirnu, pamučnu, plastičnu i drugu ambalažu, kao i drugi otpadni materijal korišćen pri izvođenju radova održavanja, remonta i rekonstrukcije odlaže u metalne posude sa poklopcem na mestu predviđenom za upravljanje opasnim otpadom;
19. Sa iskorišćenim gumama postupa u skladu sa Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Službeni glasnik RS” broj 104/2009 i 81/2010).
20. Preduzima mere predostrožnosti kako tokom eksploatacije ne bi došlo do havarijskog izlivanja goriva, maziva i drugih otrovnih i štetnih materija. U tom smislu vrši dnevni pregled ispravnosti sistema za napajanje gorivom, sistema za podmazivanje i hlađenje motora i hirauličnog sistema radnih mašina i kamiona, što se potvrđuje upisivanjem u knjigu primopredaje mašine na početku svake smene. Knjiga primopredaje se vodi za svaku mašinu posebno.
21. Obezbedi dovoljnu količinu sorbenta za slučaj curenja nafte i naftinih derivata.
22. U slučaju akcidentnog izlivanja nafte i naftnih derivata iz rezervoara pri radu rudarske opreme ili kamiona preduzima sledeće mere:
 - hvatanje zagađujuće materije koja ističe;
 - prepumpavanje preostalih količina iz oštećenih rezervoara;
 - posipanje kontaminiranog zemljišta sorbentom;
 - prikupljanje kontaminiranog zemljišta i utrošenog sorbenta u posebne posude;
23. Sa utrošenim sorbentima i kontaminiranim zemljištem postupa u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).
24. U slučaju paljenja nafte i naftnih derivata gašenje vrši suvim prahom i ugljen dioksidom ili penom. Voda ne sme da se koristi za gašenje ovakvih požara.
25. Zaključi ugovor sa ovlašćenim preduzećem za upravljanje opasnim otpadom o preuzimanju opasnog otpada.
26. Vodi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

7.3.2 ZAŠTITA VODA

Nosilac projekta je dužan da:

27. Obezbedi saglasnost nadležnog organa za poslove vodoprivrede na glavni rudarski projekat.
28. Poštuje Zakon o vodama („Službeni glasnik RS”, broj 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon), i druge propise i standarde koji tretiraju ovu oblast.
29. Iznajmi mobilni sanitarni sistem i sačini ugovor o pražnjenju i održavanju sistema sa iznajmljivačem.

30. Izgradi etažne kanale za prikupljanje suvišnih atmosferskih voda i taložnik za njihovo odmuljivanje prema glavnom rudarskom projektu, kako bi se obezbedili propisani zahtevi emisije, odnosno propisani uslovi za ispuštanje u krajnji recipijent.
31. Redovno prazni i čistiti taložnik, a materijal prikupljen čišćenjem odloži na privremenom odlagalištu otkopane mineralne sirovine.
32. Ne dozvoli pranje i servisiranje opreme na eksploatacionom polju.
33. Zabrani pretakanje goriva, zamenu ulja i rashladne tečnosti na vozilima u eksploatacionom polju.
34. Za tankiranje gorivom opreme sa guseničnim voznim mehanizmima, koristi mobilnu pumpu opremljenu armaturom za pretakanje gorivom i mobilnu tankvanu za skupljanje eventualno prolivene nafte.
35. Uspostavi monitoring voda koje se ispuštaju u recipijent u skladu sa Zakonom o vodama.
36. Rezultate merenja kvaliteta voda dostavi nadležnoj inspekciji i Agenciji za zaštitu životne sredine.

7.3.3 ZAŠTITA VAZDUHA

Nosilac projekta je dužan da:

37. Poštuje Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 10/2013) i druge propise i standarde koji tretiraju ovu oblast.
38. Obezbedi kvašenje vodom manipulativnih površina i unutrašnjih transportnih putova za vreme letnjih sušnih meseci.
39. Za sprečavanje izdvajanja prašine na presipnim mestima u mobilnom postrojenju za pripremu (oprema za drobljenje i sejanje dijabaza), primeniti mokri postupak, koji podrazumeva orošavanje na mestima utovara i pretovara, upotrebom prskalica koje stvaranju vođeni oblak sačinjen od sitnijih kapljica vode.
40. Predvidi odgovarajuću opremu, tehnička i tehnološka rešenja, koja se obezbeđuju emisiju zagađujućih materija u vazduh u propisanim graničnim vrednostima.
41. Ukoliko dođe do kvara uređaja kojim se obezbeđuje sprovođenje propisanih mera zaštite ili do poremećaja tehnološkog procesa, zbog čega dolazi do prekoračenja graničnih vrednosti emisije, obavezno kvar ili poremećaj otkloni, ili prilagodi rad novonastaloj situaciji, ili obustavi tehnološki proces, kako bi se emisija u najkraćem roku svela u dozvoljene granice.
42. Obezbedi kontrolna merenja emisije preko ovlašćene organizacije.
43. Vodi evidenciju o radu uređaja za sprečavanje ili smanjenje emisije zagađujućih materija.
44. Pre početka rada na površinskom kopu izvrši snimanje nultog stanja kvaliteta životne sredine.

7.3.4 ZAŠTITA OD BUKE

Nosilac projekta je dužan da:

45. Poštuje Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 88/2010), kao i podzakonska akta doneta na osnovu ovog Zakona.
46. Odmah po dobijanju odobrenja za izvođenje radova po Glavnom rudarskom projektu, izvrši kontrolno merenje buke u zonama uticaja površinskog kopa. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti buke, radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za svođenje rezultata u dozvoljene granice.
47. Koristi samo opremu koja je atestirana po pitanju buke.
48. Redovno održava opremu koja emituje povećanu buku: bušilicu, hidraulični bager, buldozer, kamione, mobilno postrojenje za pripremu i dr., a opremu sa povećanom bukom isključuje iz procesa eksploatacije.
49. Obezbedi da buka sa Površinskog kopa na granicama eksploatacionog polja ne prelazi 55 dB(A) za dan i veče i 45 dB(A) za noć (Prilog broj 2. Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 75/2010)).
50. Vršiti periodično snimanje buke i preduzima mere za njeno smanjenje u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti.

7.3.5 MERE KOJE SE MORAJU PREDUZETI PRILIKOM MINIRANJA

51. Glavnim rudarskim projektom izvršiti proračun miniranja, sa svim potrebnim merama zaštite od miniranja.
52. U zavisnosti od specifičnih rudarsko-geoloških, pogonskih i klimatskih uslova, odgovorni tehnički rukovodilac je obavezan izraditi uputstvo za rukovanje eksplozivnim sredstvima (prijem, transportovanje, skladištenje, čuvanje, izdavanje, upotreba i uništavanje).
53. Izvršiti probna miniranja i utvrditi zakon oscilovanja tla u cilju provere procenjenih seizmičkih efekata kod ugroženih objekata, kako bi se potvrdile procenjene vrednosti ili korigovali parametri sa ciljem dovođenja izmerenih vrednosti u dozvoljene-granice.
54. Izvršiti kontrolno merenje jačine vazdušnog udara i utvrditi granične količine eksploziva po miniranju i usaglasiti maksimalne količine eksploziva sa potrebnom dinamikom miniranja, prema članu 113. Pravilnika o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu („Službeni list SFRJ”, broj 26/88 i 63/88 – ispr.).
55. Ukoliko se miniranja planiraju u neposrednoj blizini gnezda ptica, realizovati ih isključivo kada gnezda nisu aktivna, odnosno pre 01. aprila ili posle 15. juna;
56. Na prilazima eksploatacionom polju na dovoljno bezbednom rastojanju postaviti table upozorenja sa znacima najave miniranja i prestanku opasnosti.
57. Miniranja izvoditi u dogovoru sa rukovodstvom površinskog kopa „Drača”
58. U vreme miniranja obezbedi postavljanje straže na prilazima površinskom kopu.
59. Pri minerskim radovima koristiti propisanu zvučnu signalizaciju kod najave i prestanka opasnosti, i osigurati potencijalno ugroženo područje.
60. Radove na miniranju mogu obavljati samo ovlašćeni radnici osposobljeni za te poslove.
61. U cilju smanjenja seizmičkih potresa od miniranja Nosioc projekta je dužan da:
 - Obavezno primenjuje milisekundno iniciranje;
 - Obavezno koristi originalna pakovanja eksplozivnih sredstava;
 - U cilju smanjenja vazdušnog pritiska od miniranja, ne dozvoli upotrebu detonirajućeg štapina izvan binske bušotine;

- Miniranja izvodi sa količinama eksploziva manjim ili jednakim maksimalnim količinama po intervalu usporenja, a koji iznosi **32 kg DETONEXA**, odnosno **52 kg ANFO J**.
62. U cilju sprečavanja prekomernog razletanja komada stene pri miniranju Nosioc projekta je dužan da:
- Obavezno vrši iniciranje mina NONEL za podno iniciranje.
 - Ne dozvoljava iniciranje sredstvima koja razaraju čep; detonirajući štapin sme se koristiti samo kod predvojenih punjenja radi prenošenja detonacije sa dna bušotine na gornje predvojeno punjenje.
 - Obezbedi minimalnu dužinu čepa od **2,8 m**.
 - Obavlja miniranja u određeno doba dana, obavezno pri dobroj vidljivosti.
 - Na sigurnosnim rastojanjima od razletanja (od granica površinskog kopa) obavezno postavi table upozorenja sa značenjem zvučnih signala,.
 - Tehničkim uputstvom odredi sklonište za radnike u vreme miniranja.
 - Obezbedi da se u krugu od 350 m, od minskog polja, u pravcu odbacivanja materijala, ne nalaze ljudi i stoka.
 - Ne prekoračuje projektom usvojene maksimalne količine eksploziva po miniranju, koje iznose oko **5670 kg**.
 - Strogo zabrani sekundarno usitnjavanje vangabarita sa eksplozivom.

7.4 MERE PO PRESTANKU RADA PROJEKTA

Površinskom eksploatacijom dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena će se izvršiti narušavanje prirodnog stanja terena samo u obimu definisanom Glavnim rudarskim projektom. Obaveza Nosioca projekta je da po završetku eksploatacije izradi Glavni rudarski projekat za trajnu obustavu radova, u kome će biti dat opis projektnih rešenja završne konture kopa, projekat demontaže, eventualno izgrađenih građevinskih objekata i instalacija, kao i projekat rekultivacije degradiranog zemljišta sa obrazloženjem razloga trajne obustave rada.

Nakon završetka rudarskih radova eksploatacije na eksploatacionom polju, izvršiće se rekultivacija zemljišta i privođenje istog nameni, a u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/15 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021) i Zakonom o zaštiti životnu sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon),

Rekultivacija degradiranog zemljišta podrazumijeva dve osnovne aktivnosti:

- Tehničku rekultivaciju.
- Biološku rekultivaciju.

Tehnički deo rekultivacije izводиće se u toku izvođenja rudarskih radova eksploatacije dijabaza kao tehničko građevinskog kamena, što će otkopanom prostoru dati formu anfiteatra. Tehničkom rekultivacijom će se završne kosine površinskog kopa dovesti u stabilno i sigurno stanje bez obrušavanja i klizanja terena i time će biti stvoreni uslovi za izvođenje biološke rekultivacije odnosno privođenja degradiranog zemljišta kulturi.

Pod tehničkom rekultivacijom podrazumjeva se:

- dovođenje završnih kosina površinskog kopa u projektovane nagibe,
- ravnanje i nivelisanje površina bermi etaža,

- nanošenje humusnog sloja,
- zaštita površinskog kopa od atmosferskih voda.

Biološkom rekultivacijom će se preduzeti biološki zahvati u cilju ozelenjavanja degradiranih površina. Pripreme biološke rekultivacije odnose se na proizvodnju autohtonih šumskih sadnica, koje bi se koristile za pošumljavanje površina koje su dovedene u Glavnim rudarskim projektom planirano stanje.

Osnovni princip biološke rekultivacije je stvaranje supstrata koji će omogućiti opstanak biljkama, što podrazumijeva minimum vegetacionih uslova (obezbeđenje biljaka vodom, vazduhom i hranjivim sastojcima).

7.5 MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA;

U slučaju udesa sprovode se aktivnosti u cilju zaustavljanja i izolovanja udesa, ograničavanja negativnih efekata i smanjivanja posledica.

Da nebi došlo do udesa na površinskom kopu preduzeti sledeće mere:

1. Opšte preventivne mere za sprečavanje udesa.
2. Mere zaštite prilikom redovnog rada.
3. Tehničke i druge mere zaštite za sprečavanje nastanka udesa.

7.5.1 OPŠTE PREVENTIVNE MERE ZA SPREČAVANJE UDESA

Prevenција je skup mera i postupaka koji se preduzimaju na mestu eventualnog udesa i imaju za cilj sprečavanje i smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Pod preventivnim merama podrazumeva se sve ono što se preduzima sa svrhom da se onemogući nastajanje udesne situacije. Obučenosť osoblja da se u slučaju nastanka udesa adekvatno reaguje, da se osigura brzo opažanje situacije koja se razlikuje od očekivane, kao i obezbedi brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koja organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica, važan je preduslov kako za nastanak, tako i za sprečavanje širenja udesa.

Pri redovnom procesu rada neophodno je preduzimanje odgovarajućih preventivnih mera zaštite prilikom rada, kao i pri održavanju opreme za rad kako bi se rizik od udesa sveo na najmanju moguću meru.

Sistem zaštite i bezbednosti na lokaciji podrazumeva kontrolu radne discipline u obavljanju radnih zadataka uz poštovanje sledećih opštih preventivnih mera:

- Zaposleni se moraju striktno pridržavati radnih procedura koje su propisane;
- Zaposleni moraju biti upoznati sa opasnostima, kojima mogu biti izloženi u toku rada;
- Zaposleni moraju biti upoznati sa procedurama u slučaju udesa;
- Zaposleni moraju biti upoznati sa mestom na kojem se nalazi, načinom upotrebe i osnovnim performansama zaštitne opreme;
- Zaposleni moraju biti u stanju da minimiziraju mogućnosť da postojeća opasnosť preraste u izvor ugrožavanja;
- Zaposleni moraju biti upoznati sa mogućim razvojem događaja u slučaju udesa, koji mogu ugroziti veći broj ljudi, kako bi pravovremeno reagovali.

7.5.2 MERE ZAŠTITE PRILIKOM REDOVNOG RADA POVRŠINSKOG KOPA

Primarne mere zaštite obezbeđuju se pravilnom manipulacijom sirovinama sa kojima se rukuje, a dodatne mere zaštite obezbeđuju se radnim uputstvima i tehničkim rešenjima koja omogućavaju viši stepen zaštite. U toku redovnog radnog procesa na eksploatacionom polju „Grad” nosilac projekta - UNIMER, mora obezbediti sprovođenje sledećih mera zaštite:

- Rad prema određenim procedurama uz pridržavanje uputstava za bezbedan i zdrav rad;
- Redovno vršenje pregleda mašina, uređaja i elektroinstalacija;
- Obaveznu upotrebu ličnih zaštitnih sredstava predviđenih za radna mesta sa rizikom;
- Obučenost za početno gašenje požara kako je predviđeno Planom zaštite od požara;
- Obavezno organizovanje osnovne obuke iz oblasti zaštite od požara za sve zaposlene odmah po stupanju na rad, a najkasnije u roku od 30 dana od dana stupanja na rad - član 53. Zakona o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS”, broj 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni), prema Pravilniku o minimumu sadržine opšteg dela programa obuke radnika iz oblasti zaštite od požara („Službeni glasnik SRS”, broj 40/90)
- Zabrana pristupa nestručnim i neovlašćenim licima;
- Vidno isticanje tabli zabrane i upozorenja.

7.5.3 TEHNIČKE I DRUGE MERE ZAŠTITE ZA SPREČAVANJE NASTANKA UDESA

Tehničke i druge mere zaštite kojih se moraju pridržavati svi zaposleni na eksploatacionom polju, kako bi se izbegle moguće udesne situacije kao što su pojave požara ili eksplozija su:

- Održavanje uređaja, opreme i instalacija vršiti u propisanim zakonskim rokovima (u skladu sa tehničkim propisima, normativima i uputstvima proizvođača), a na osnovu utvrđenih planova državanja. U tom cilju urediti i voditi odgovarajuću dokumentaciju i evidenciju;
- Zamenu uređaja, opreme i instalacija vršiti po isteku roka njihovog trajanja (osim u slučajevima kada se ispitivanjima utvrdi i dokaže njihova funkcionalnost), ali i ranije, ukoliko se po izvršenim periodičnim ispitivanjima utvrdi da je došlo do promena karakteristika koje utiču na funkcionalnost i bezbednost;
- Zamenu vršiti originalnim delovima ili delovima istih karakteristika;
- Ukoliko radove na održavanju, remontu, rekonstrukciji, ispitivanjima i sl. Izvode treća lica, u Ugovor o međusobnim obavezama unositi odredbe o poštovanju mera zaštite od požara, kao i odredbe o načinu kontrole sprovođenja mera i odgovornosti za njihovo ne sprovođenje;
- Zaposleni u čiji delokrug poslova spada održavanje pojedinih uređaja, opreme i instalacija dužni su da vrše kontrolu njihove ispravnosti i pravilnog funkcionisanja, tako da u slučaju eventualnog oštećenja ne izazovu požar, eksploziju ili havariju u objektima;
- Radove zavarivanja, rezanja i lemljenja obavljati samo na mestima pripremljenim u skladu sa propisanim normativima tehničke zaštite i zaštite od požara, po prethodno pribavljenom odobrenju, izdatom od strane zaposlenog odgovornog lica za zaštitu od požara, uz primenu svih mera i procedura pri zavarivanju;
- Rekonstrukcija, dogradnja ili zamena uređaja ili objekata može se vršiti samo na osnovu investiciono - tehničke dokumentacije na koju je pribavljena saglasnost nadležnih institucija.

7.6 DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.

Vrsta, količine i kvalitet mineralne sirovine koja će se koristiti na površinskom kopu „Grad” utvrđeni su Elaboratom o resursima i rezervama:

- *Elaborat o resursima i rezervama dijabaza kao tehničkog građevinskog kamena u ležištu Grad, selo Prevešt kod Rekovca;*

Obaveze Nosioca projekta je da:

1. Izradi Glavni rudarski projekat prema dobijenim uslovima, ovoj Studiji i važećim propisima i standardima koji tretiraju ovu oblast.
2. Eksploataciju dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena vrši isključivo u granicama odobrenog eksploatacionog polja i prema odobrenom glavnom rudarskom projektu.
3. Radi zaštite od stradanja životinja i ljudi na adekvatan način sukcesivno sa otkopavaljem vrši obezbeđenje gornje i bočnih ivica i prilaza Površinskim kopovima.
4. Nije dozvoljeno miniranje na površinskom kopu u reproduktivnom periodu životinja od 15. februara do 1. juna.
5. Sanaciju i rekultivaciju degradiranog zemljišta izvrši prema Projektu rekultivacije u roku od godinu dana od završetka eksploatacije.
7. Za sve oblike zagađenja, za koje nisu istaknuti posebni zahtevi, važe opšti normativi koji tu materiju regulišu. Sve definisane preporuke ne oslobađaju odgovornosti poštovanja i svih drugih opštih propisa iz domena urbanizma uređenja prostora, zaštite prirodnih celina, prirodnog ambijenta, kao i očuvanja zemljišta, vode i vazduha.

8 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja eksploatacije dijabaza na životnu sredinu potrebno je razviti monitoring sistem za područje eksploatacionog polja „Grad”. Ovaj sistem treba da omogući pouzdanu procenu veličine i intenziteta zagađenja i moguće štete i pravovremeno preduzimanje mera radi sprečavanja širih zagađenja, odnosno radi uspešnog saniranja uočenog i zabeleženog zagađenja. Sistemom za monitoring životne sredine biće praćeni svi značajni izvori zagađenja i emiteri zagađivanja nastali kao rezultat rudarskih aktivnosti procesa eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena na eksploatacionom polju „Grad”.

Merenje i procena postignutih efekata na polju zaštite životne sredine treba da bude, u prvom redu, predmet angažovanja privrednog društva UNIMER DOO. Nadležni državni, regionalni i lokalni organi te efekte treba da prate, procenjuju i potvrđuju njihovu prihvatljivost ili traže poboljšanja uspostavljenog sistema.

Modifikovani, u svetu usvojeni blok dijagram sistema monitoringa (Best practice environmental management in mining - Environmental monitoring and performance, EPA Australia, 1995) prikazan je u tabeli 8-1.

Tabela 8-1 Blok dijagram sistema monitoringa

CILJ	Pokazati nadležnim vlastima i organima da su aktivnosti na eksploatacionom polju usklađene sa ciljevima zaštite životne sredine koji su određeni Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu i da se u toj oblasti postižu dobri rezultati.	
STANDARDI	Standardi Republike Srbije i Evropske Unije zasnovani na međunarodnim standardima ISO 14000	
SPECIFIČNI CILJEVI	- Utvrditi kratkoročne i dugoročne trendove, - prepoznati promene u okruženju i analizirati uzroke, - meriti uticaje, i rezultate porediti sa predviđanjima, - unapređivati monitoring sistem, - unapređivati praksu i postupke zaštite životne sredine.	
MONITORING		
ZAHTEVI MONITORINGA	↔	PROBLEMI U OKRUŽENJU
Specifični zahtevi monitoringa koji su razvijeni u Programu monitoringa: - šta se meri, - gde se meri, - kad se meri, - kako se meri, - ocena korišćene metode, - potrebne dodatne informacije.		Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu treba definisati: - vrednosti životne sredine koje treba štititi, - potencijalne opasnosti, - potencijalne uticaje, - nivo prihvatljivog rizika, - nivo prihvatljivih promena, - putevi i mjesta uticaja.
PROCENA UČINKA		
Iz programa monitoringa: - odrediti trendove, uzroke i uticaja, - oceniti i usaglasiti dobijene vrednosti.		Iz službe praćenja i ocenjivanja: - izmene prakse i postupaka zaštite životne sredine, - Izmeniti Program monitoringa.

Pouzdati sistem za monitoring životne sredine na području eksploatacionog polja „Grad” sastoji se iz sledećih koraka:

- izbor parametara životne sredine za koje će se vršiti merenja,
- identifikacija izvora i parametara zagađenja,
- određivanje kritičnih oblasti,
- prikupljanje podataka, analiza i procena.

Predloženim monitoring sistemom biće praćena emisija zagađujućih materija na području izvođenja rudarskih aktivnosti uz pokrivanje sledećih parametara životne sredine:

- kvalitet ispuštenih suvišnih atmosferskih voda u recipijent,
- kvalitet vazduha,
- nivoi buke,
- seizmički potresi izazvani miniranjem,
- kvalitet zemljišta, nakon sanacije i rekultivacije.

Izvori zagađenja životne sredine na eksploatacionom polju su:

- buka od opreme na bušenju, utovaru, transportu i pripremi dijabaza,
- polutanti aerorozagađenja kao posledica sagorevanja nafte u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem,
- prašina sa radilišta, iz postrojenja za pripremu i sa degradiranih površina i saobraćajnica,
- zamuljene suvišne atmosferske vode,
- komunalni otpad.

Osetljive blasti:

- Kalenička reka.

Sistem za monitoring životne sredine, koji se predlaže Studijom o proceni uticaja, biće u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja u skladu sa njihovim doprinosom ukupnom zagađenju životne sredine uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine. Postupak monitoringa će uzeti u obzir postojeći zakonski i institucionalni okvir u Republici.

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 realno i da će razvoj sistema omogućiti efikasan monitoring na području eksploatacionog polja „Grad” i u okruženju.

8.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Na lokaciji u neposrednoj blizini eksploatacionog polja „Grad” vrši se povremeno duži niz godina, eksploatacija dijabaza kao mineralne sirovine iz ležišta „Drača”, najpre u okviru JPK „Mermer” iz Rekovca, a od 2009. Godine kao samostalno preduzeće KAMENOLOM „DRAČA” DOO Rekovac.

Odobrenim Glavnim rudarskim projekatom eksploatacije dijabaza ležišta „Drača” kod Prevešta, vrši se eksploatacija i prerada mineralne sirovine kao tehničko građevinskog kamena i kao

sirovine za proizvodnju kamene mineralne vune za fabriku „Fnauf u Surdulici, kapaciteta 300.000 tona godišnje.

Prema tome nalokaciji su već prisutne štetne emisije u životnu sredinu.

Projektom eksploatacije dijabaza kao tejničko-građevinskog kamena na površinskom kopu „Drača” koja će se odvijati isključivo u dnevnim smenama (od 6⁰⁰ do 22⁰⁰), na eksploatacionom polju biće prisutna buka, a u letnjim sušnim mesecima i povećana zaprašenost. Pred toga za verme miniranja mogu se osetiti seizmički potresi i vazdušni udarni talas, kao i karakterističan miris gasova produkata sagorevanja eksplozivnih materija.

Ono što se, ne može uočiti bez posebnih osmatranja jeste uticaj na prirodna staništa i očuvanje divlje flore i faune. Takođe, u vreme intenzivnih padavina prisutno je oticanje sedimenata u Kaleničku reku.

Stanje životne sredine, u okruženju površinskog kopa „Grad” detaljno je prikazano u Poglavlju 5. ove Studije na osnovu kojeg se može izdvojiti:

8.1.1 STANOVNIŠTVO

Površinski kop „Grad” je izvan naseljenog područja sela Prevešt. Nabliži objekti individualnog stanovanja nalaze se na 340 m jugoistočno, odnosno na 450 m severozapadno od granica eksploatacionog polja

8.1.2 FAUNA I FLORA

U neposrednoj blizini eksploatacionog polja, kao i na samom eksploatacionom polju u najvećoj meri zelenilo je prisutno kao šumska vegetacija, koju čine proređene izdaničke šume.. Postojeće šume su lošeg kvaliteta, uglavnom četvrte i šeste klase.

U forlandu Kaleničke reke prisutne su šikare i autohtono zelenilo niskog, srednjeg i visokog rastinja. Autohtona vegetacija je prisutna i na međama poljoprivrednih površina, kao i uz saobraćajnice.

Na predmetnom prostoru ne postoji dekorativno zelenilo, niti uređene zelene površine.

8.1.3 ZEMLJIŠTE VODA I VAZDUH

Na životnu sredinu na lokaciji dominantan uticaj je površinski kop i Državni put II reda 382 (Donji Krčin-Oparić-Prevešt-Manastir Kalenić) sa svojom saobraćajnom bukom i izduvnim gasovima iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Dijabaz koji se eksploatiše na površinskom kopu „Drača” je inertna prirodna mineralna sirovina bez značajnog uticaja na zemljište i vodu. Kada je u pitanju emisija prašine i sa tim u vezi zagađenje vazduha uticaj je značajniji, naročito u letnjim sušnim danima i to u okviru samog eksploatacionog polja, ako se vrši obaranje prašine kvašenjem radilišta, transportnih puteva i pretovarnih mesta. Odnosno primenom odgovarajućih filtera za otprašivanje u postojećoj separaciji na površinskom kopu drača.

Najbliži stambeni objekti, nalaze se jugoistočno udaljeni oko 340 m i severozapadno oko 450 m, gde su značajniji zagađivači individualna ložišta, naročito u zimskom periodu.

Prilikom izvođenja istražnog bušenja nije registrovana pojava podzemne vode.

8.1.4 KLIMA

Za područje eksploatacionog polja karakteristična je umereno kontinentalna klima.

8.1.5 KULTURNA DOBRA I ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA

Na predmetnom lokalitetu nema registrovanih kulturno-istorijskih i arheoloških nalazišta, niti prirodnih i izgrađenih spomenika.

8.1.6 PEJZAŽ

Osnovna karakteristika analiziranog prostora je oblik levka, na osnovu koga je čitav kraj dobio ime Levač.

Mikrolokacija predstavlja dolinu između Gledićkih planina i juhora sa Kalenićkom rekom na čijoj se levoj obali nalazi aktivni površinski kop „Drača”, a na desnoj ležište „Grad” na padini brda Grad (586 mnv), obraslo izdanačkom šumom.

8.1.7 MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH CELINA

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

Zbog konfiguracije terena, prirodnog „zelenog” odbrambenog pojasa u vidu niske listopadne šume, a na osnovu očekivane disperzije taložnih materija ne očekuje se značajniji uticaj na kvalitet okolnog zemljišta. U svakom slučaju potrebno je izvršiti inicijalno uzorkovanje kod najbližeg stambenog objekta sa jugoistočne strane površinskog kopa u periodu nakon najintenzivnijih radova. Rezultati ovog merenja će ukazati na potrebu eventualnog češćeg uzorkovanja zemljišta u cilju određivanja njegovog kvaliteta.

Uzorkovanje i analizu dobijenih rezultata treba vršiti u skladu sa važećom zakonskom regulativom po pitanju određivanja kvaliteta zemljišta.

Potencijali zemljišta, s obzirom na konkretne prostorne odnose nemaju posebnog značaja budući da se radi o niskovrednom zemljištu. Mogućnost zagađenja zemljišta eksploatacijom nije prisutno, dok je zauzimanje postojećih površina evidentno u okviru eksploatacionog polja.

Zauzimanjem zemljišta odnosno njegovom degradacijom dolazi do spiranja sitnih frakcija i zamućivanja suvišnih atmosferskih voda. Vode se fizički zagađuju i od prašine koja se podiže sa saobraćajnica i taloži u eksploatacionom polju. Zaštita voda na području obezbediće se posebno preduzetim merama, koje predviđaju obezbeđenje gravitacijske evakuacije suvišnih atmosferskih voda sa površinskog kopa nakon završetka eksploatacije i rekultivacije, a u toku same eksploatacije tretiranjem u taložniku.

Postojeći klimatski potencijali su određeni klimatskim karakteristikama područja i neznatno mogu biti narušeni, ali ne izvan eksploatacionog polja.

Ekološki rizik u domenu biotopa se javlja zbog činjenice da se svaki biotop karakteriše sveukupnošću odnosa između svih životnih zajednica i samog prostora. Ovo podrazumeva široku lepezu međusobnih uticaja u oblasti mikro klime, vode, vazduha, zemljišta, flore, faune. Uticaji eksploatacije dijabaza su uticaji izazvani antropogenim dejstvom niskog intenziteta i ograničeni su na malu površinu.

Ekološkog rizika u domenu zaštićenih prirodnih, kulturnih i arheoloških dobara nema s obzirom da ih na eksploatacionom polu nema.

Glavnim rudarskim projektom eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena će se, u cilju zaštite životne sredine, projektovati takva tehnička rešenja, da Projekat neće značajnije uticati na činioce životne sredine čak i u akcidentnim slučajevima.

8.2 PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU, MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon i 43/2011 - odluka US) članom 72. predviđena je obaveza vlasnika, odnosno korisnika postrojenja koje predstavlja izvor emisija i zagađivanja životne sredine da preko ovlašćene organizacije sprovodi Program praćenja stanja kvaliteta životne sredine, koji bi obuhvatao: monitoring emisije, obezbeđivanje meteoroloških merenja za velike industrijske komplekse ili objekte od posebnog interesa za Republiku, da učestvuje u troškovima merenja emisije u zoni uticaja, po potrebi, prati i druge uticaje svoje aktivnosti na stanje životne sredine.

Nosilac projekta ima obavezu da, za poslove monitoringa životne sredine, angažuje ovlašćenu stručnu organizaciju, koja će u skladu sa važećim propisima i standardima definisati mesta uzorkovanja i merenja, kao i merenja pojedinih zagađujućih materija i koja je dužna da, u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti, obavesti nadležni inspekcijski organ.

Program praćenja stanja životne sredine na predmetnoj lokaciji bi obuhvatao monitoring:

- vazduha,
- vode,
- zemljišta,
- buke
- seizmičkih efekata miniranja;
- stabilnosti radnih i završnih kosina.

8.2.1 PARAMETRI KONTROLE KVALITETA ZEMLJIŠTA

Prema Zakonu o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS”, broj 62/2006, 65/2008 i 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018-dr. zakon) vlasnik, odnosno korisnik obradivog poljoprivrednog zemljišta vrši kontrolu plodnosti i evidenciju količine unetog mineralnog đubriva i pesticida. Kontrola plodnosti vrši se po potrebi, a najmanje svake pete godine.

Analizom zemljišta na parametre kontrole plodnosti, dobija se preporuka o pravilnom đubrenju u smislu količine đubriva kao i vremena njegove primene. Ova mera dovodi do značajne racionalizacije upotrebe đubriva, sprečavanje prekomernog zagađenja zemljišta i pravilnom odabiru vrsta za biološku rekultivaciju.

Pored analize kvaliteta na površinskom kopu je potrebno svake godine vršiti geodetsko snimanje degradiranih površina u smislu utvrđivanja površina koje su na završnim kosinama i spremne za rekultivaciju.

8.2.2 PARAMETRI KONTROLE ZAGAĐENOSTI VAZDUHA

Najčešće prisutni zagađivači u ambijentalnom vazduhu su respirabilne čestice (particulate mater – PM) ugljenmonoksid (CO), sumpordioksid (SO₂), azotdioksid (NO₂) i mikročestice čađi

Specifične zagađujuće materije vazduha su i olovo, kadmijum, mangan, arsen, nikl, hrom, cink i drugi teški metali i organski spojevi koji nastaju kao rezultat različitih aktivnosti.

Na osnovu člana 22a, Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 11/10, 75/10 i 63/13), u kome su pobrojani zagađivači koji u zonama i aglomeracijama u okviru kojih su smešteni različiti izvori emisije zagađujućih materija, kao što su industrijska postrojenja čiji proizvodni procesi mogu uticati na nivo zagađenosti vazduha, zdravlje ljudi i/ili vegetaciju, a za koje nadležni organi mogu naložiti i namenska merenja, na površinskom kopu će se vršiti monitoring sledećih zagađivača:

- ukupne suspendovane čestice (TSP);
- ukupne taložne materije (UTM);

Zakonska regulativa Evropske Unije već dugi niz godina, a od 2010. godine i srpska regulativa propisuje monitoring dve frakcije čestica prisutnih u vazduhu, manjih od 2,5 µm takozvanih finih čestica (PM_{2,5}) i manjih od 10 µm aerodinamičkog prečnika PM₁₀, u čiji sastav ulaze pored finih čestica i grube čestice koje su iz opsega od 2,5-10 µm. Analiza obuhvata koncentracija suspendovanih čestica (µg/m³).

8.2.3 PARAMETRI KONTROLE EMISIJE OTPADNIH VODA

Monitoringom kvaliteta voda ispuštenih u recipijent iz taložnika za mehaničko tretiranje suvišnih atmosferskih voda se podrazumeva određivanje sledećih parametara:

- Suspendovane materije
- Hemijska potrošnja kiseonika

Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 67/2011, 48/2012 i 1/2016) utvrđene su granične vrednosti emisije zagađujućih materija za tehnološke i druge otpadne vode koje se neposredno ispuštaju u recipijent za pojedina industrijska postrojenja i druge zagađivače. U Prilogom 2, Glava I. Tehnološke otpadne vode, Odeljak 9. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju kamena, kvarca, dolomita, azbesnog cementa, Tabela 9.1, kao što je prikazano u tabeli 8.2.

Tabela 8-2 Granične vrednosti na mestu ispuštanja u površinske vode

<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Granične vrednosti emisije⁽¹⁾</i>
Suspendovane materije	mg/L	100
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg O ₂ /L	150

8.2.4 PARAMETRI KONTROLE BUKE PRI MINIRANJU

Ekvivalentni nivo buke - $L(A)$ koju emituju mašine radne mehanizacije Površinskog kopa pri jednovremenom radu (dB).

Nivo impulsne buke koja se emituje sa Površinskog kopa za vreme aktiviranja eksploziva (dB).

Neposredno nakon obnavljanja rudarskih radova na eksploataciji dijabaza, u vreme intenzivnog rada i pri stabilnim vremenskim uslovima, snimiti nivo buke, i izraditi karte buke radilišta i objekata najbližih površinskom kopu.

8.2.5 PARAMETRI KONTROLE DEJSTVA SEIZMIČKIH TALASA USLED MINIRANJA

Za merenje veličina oscilacija tla konstruisani su instrumenti koji rade na principu seizmografa. Savremeni seizmografi opremljeni su za registrovanje tri međusobno upravne komponente brzina oscilovanja tla: transversalnu, vertikalnu i longitudinalnu.

Pored merenja brzina oscilovanja tla, savremeni seizmografi imaju mogućnost registrovanja frekvencije i vremena trajanja.

Na osnovu podataka o izmerenim maksimalnim komponentama brzine oscilacija tla nezavisno od vremena pojavljivanja izračunava se rezultantna brzina oscilovanja u mestu opažanja po formuli:

$$v_R = \sqrt{v_T^2 + v_V^2 + v_R^2}$$

gde je:

v_R - izračunata rezultantna brzina oscilovanja tla, (cm/s)

v_T - maksimalna transversalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

v_V - maksimalna vertikalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

v_R - maksimalna longitudinalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

Međusobna zavisnost brzine oscilovanja tla, količine eksplozivnog punjenja, udaljenosti mesta opažanja od eksplozivnog punjenja, načina miniranja i fizičko-mehaničkih svojstava stene najbolje je definisana formulom Sadovskog:

$$v = k \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^n$$

gde je:

v - rezultantna brzina oscilovanja tla (m/s)

k - koeficijent načina miniranja

Q - količina eksplozivnog punjenja za jednovremeno iniciranje, (kg)

R - udaljenost mesta opažanja od minskog punjenja, (m)

n - koeficijent prigušenja seizmičkih talasa na putu širenja

$$\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} = \rho - \text{redukovana količina eksploziva (kg}^{1/3} \cdot \text{m}^{-1}\text{)}$$

Za svako miniranje poznate su veličine Q i R , dok se v izračunava iz tri očitane komponente brzina na oscilografu. Vrednosti koeficijenta k i n egzaktno se izračunavaju sistemom jednačina koje se mogu postaviti ako se prilikom istog miniranja brzine oscilovanja tla registruju na dva i više mesta opažanja. Pri tome dva mesta moraju biti u približno istom smeru na različitim udaljenostima od minskog polja.

8.3 MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

8.3.1 MONITORING KVALITETA VODA

Mesto uzorkovanja: Eksploataciono polje „Grad”, izlaz iz taložnika, pre upuštanja u recipijent.

Učestalost: Dva puta godišnje nakon obilnih kiša.

Način: Prema Pravilniku o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Službeni glasnik RS”, broj 33/16)).

Ko vrši merenje: Uzorkovanje i fizičko-hemijsku analizu uzoraka može vršiti samo ovlašćeno pravno lice za obavljanje te vrste posla koje o izvršenom ispitivanju izdaje Stručni nalaz.

Kriterijum kontrole: Ukoliko vrednost bilo kog ispitivanog parametra prekorači maksimalno dozvoljenu koncentraciju preduzeti neophodne mere za dovođenje kvaliteta efluenta u zakonom dozvoljene granice.

Kvalitet otpadnih voda ne sme da ugrozi I klasu podzemnih voda i II klasu voda površinskih tokova, u skladu sa merodavnim dozvoljenim količinama zamućenja i drugih parametara koji su propisani.

8.3.2 KONTROLA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA

Mesto kontrole: Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbliže stambene jedinice.

Učestalost: Najmanje dva puta godišnje.

Način: Prema Zakonu o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 10/2013) i Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbliže stambene jedinice.

Referentna metoda za uzimanje uzoraka i merenje koncentracija suspendovanih čestica PM_{10} je opisana u standardu SRPS EN 12341, Kvalitet vazduha – Određivanje frakcije PM_{10} suspendovanih čestica – Referentna metoda i postupak ispitivanja na terenu radi demonstriranja ekvivalentnosti mernih metoda.

Referentna metoda za uzimanje uzoraka i merenje koncentracija suspendovanih čestica $PM_{2,5}$ je opisana u standardu SRPS EN 14907, Kvalitet vazduha ambijenta – Standardna gravimetrijska metoda za određivanje masene frakcije $PM_{2,5}$ suspendovanih čestica.

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice koje o izvršenim merenjima izdaje Stručni nalaz, metodama koje su propisane odgovarajućim međunarodnim i evropskim standardima.

Kriterijum kontrole: Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 11/10, 75/10 i 63/13) PRILOG XV. U tabeli 8-3. dat je izvod Preloga XV za ukupne suspendovane čestice i ukupne taložne materije.

Tabela 8-3. Maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja
Odeljak A maksimalne dozvoljene koncentracije

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Maksimalna dozvoljena vrednost</i>
4. Ukupne suspendovane čestice	
Jedan dan	120 µg/m ³
Kalendarska godina	70 µg/m ³
5. Ukupne taložne materije	
Jedan mesec	450 mg/m ² /dan
Kalendarska godina	200 mg/m ² /dan

Postupak u slučaju prekoračenja: Zaustaviti proces i zameniti vreće filtera, odnosno otkloniti svaki kvar koji uzrokuje prekomerno zagađivanje vazduha.

8.3.3 KONTROLA BUKE

U redovnom radu projekta postoje dva izrazita izvora buke:

1. buka povezana sa radom mehaničkih delova u kućištima motora i sistema prenosa, opreme i
2. buka od kontakta radnih organa opreme sa radnom sredinom.

Mesto kontrole: Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbliže stambene jedinice.

Učestalost: Jednom godišnje i posle većeg remonta postrojenja kao i posle pritužbi građana.

Ko vrši merenja: Ovlašćeno pravno lice koje ispunjava uslove iz Pravilnika o uslovima koje mora da ispunjava stručna organizacija za merenje buke, kao i o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za dobijanje ovlašćenja za merenje buke („Službeni glasnik RS”, broj 72/2010)

Merenje buke u životnoj sredini se vrši prema standardima SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2.

Merenje buke i izveštaj o merenju buke prema Pravilniku o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS”, broj 72/2010).

Merila namenjena za merenje buke u životnoj i radnoj sredini moraju da ispunjavaju zahteve prema Pravilniku o merilima nivoa zvuka („Službeni glasnik RS”, broj 39/2014).

Kriterijum kontrole: Najviši dozvoljeni nivo buke u sredini u kojoj čovek boravi propisan je Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 75/2010), tabela 8-4.

Tabela 8-4. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		za dan i več	za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-storijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, mala i seoska naselja, kampovi i školske zone	50	45
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	(na granici ove zone ne sme prelaziti dozvoljene nivoe u zoni sa kojom se graniči)	

Postupak u slučaju prekoračenja: Odmah isključiti iz procesa mašine i uređaje koji predstavljaju izvor prekomerne buke. Pre ponovnog puštanja u proces otkloniti kvar ili izvršiti zamenu ispravnom.

8.3.4 MONITORING ZEMLJIŠTA

Monitoring zemljišta se vrši u cilju poboljšanja uslova korišćenja degradiranog zemljišta i obuhvata uzimanje uzoraka, merenje i obradu podataka o faktorima plodnosti i toksičnosti zemljišta, naročito sadržaja teških metala kod jalovine koja se dobija pri eksploataciji dijabaza, kao i kod pozajmišta predviđenog za rekultivaciju degradiranih površina površinskog kopa.

Merenja faktora plodnosti zemljišta i faktora toksičnosti treba vršiti jednom godišnje.

Monitorig u okviru površinskog kopa „Grad”, vrši se nakon dekontaminacije zemljišta u slučaju akcidenta. Takođe podrazumeva praćenje i zauzimanja zemljišta eksploatacijom dijabaza, dok monitoring rekultivacije obuhvata prikupljanje podataka o delovima površinskog kopa na kome je moguće prići rekultivaciji u cilju zaštite i poboljšanja estetskih osobina pejzaža.

Praćenje ukupne količine otkopanog dijabaza i površine degradiranog zemljišta vršiće se kroz geodetsko snimanje i ažuriranje planova, najmanje jednom godišnje.

Mesta kontrole: Eksploataciono polje „Grad” na mestu akcidenta i na rekultivisanoj površini.

Učestanost kontrole: dva puta godišnje (jednom u vegetacionom i jednom u vanvegetacionom periodu) i kod akcidentnih situacija.

Postupak u slučaju prekoračenja: U slučaju izlaska iz granica eksploatacionog polja izrada Dopunskog rudarskog projekta, što podrazumeva i izradu nove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

8.3.5 INTERNA VIZUELNA KONTROLA DEPOA OPASNOG OTPADA

Mesta kontrole: Depo opasnog otpada.

Način i učestanost kontrole: Svakodnevno.

- vizuelna kontrola zauzetosti prostora privremenog skladišta i ispravnost pakovanja i skladištenja opasnog otpada.

Kriterijumi kontrole:

- Odmah po izdvajanju opasnog otpada organizovaće se njegov smeštaj u privremenom skladištu, koje se nalazi u okviru eksploatacionog polja. Pre nego se sredstva za prikupljanje opasnog otpada napune vrši se obaveštavanje ovlašćenog preduzeća sa kojim UNIMER DOO ima ugovor o preuzimanju, radi preuzimanja opasnog otpada.

8.3.6 MONITORING SEIZMIČKIH EFEKATA MINIRANJA

Pre početka izvođenja rudarskih radova koji sadrže bušenje i miniranje, na objektima koji se štite (objekti individualnog stanovanja) obavezno izvršiti:

- identifikaciju objekata i opreme osetljivih na vibracije;
- utvrditi stanje svakog pojedinačnog objekta i sačiniti dokumentacioni materijal, naročito pukotina koje su posledica korišćenja objekta, klimatskih uticaja, geomehaničkih svojstava tla;
- procenu maksimalnih dozvoljenih vibracija po objektima.

U toku prvih (probnih) miniranja, mora se, pored ostalog, utvrditi zakonitost prostiranja seizmičkih talasa u svim pravcima u kojima postoji rizik od oštećenja objekata. To se postiže merenjem brzine oscilovanja sve tri komponente, kao i frekvencije i trajanja fenomena. Merenja se moraju izvršiti sa kalibrisanim instrumentima koji kao izlazne podatke daju navedene veličine.

Merenja seizmičkih efekata miniranja za najbliže objekte koji se štite (individualni stambeni objekti), sprovesti na početku redovne proizvodnje površinskog kopa i permanentno ih ponavljati pri svakoj promeni bilo kojeg parametra miniranja.

U našoj zemlji ne postoje standardi koji propisuju granične vrednosti dozvoljenih brzina oscilovanja za objekte, pa se koriste iskustva drugih. U konkretnom slučaju primeniće se DIN 4150 norme, kojima je predviđeno da vertikalna komponenta može iznositi:

1. za stambene objekte:

- za frekventni opseg od 0 do 10 Hz – 5 mm/s;
- za frekventni opseg od 10 do 30 Hz – 5 do 30 mm/s.

2. za istorijske spomenike:

- za frekventni opseg od 0 do 10 Hz – 3 mm/s;
- za frekventni opseg od 10 do 20 Hz – 4 mm/s.

8.3.7 MONITORING RUDARSKIH RADOVA

Monitoring rudarskih radova vrši se u skladu sa odredbama Pravilnika o načinu vršenja rudarskih merenja („Službeni glasnik RS”, broj 40/97).

Kod površinske eksploatacije mineralnih sirovina praćenje radova vrši se: postavljanjem osnovne rudničke trigonometrijske mreže (ORTM), njenim izravanjanjem i kontrolom, redovna merenja u toku proizvodnje (merenja na kopu, merenja pri bušačko-minerskim radovima, merenja stabilnosti etaža, merenja na saobraćajnicama, merenja na spoljnim odlagalištima).

Na terenima pod uticajem rudarskih radova ili drugih uticaja, obavlja se redovna kontrola stabilnosti tla i terena od kojih zavisi tačnost OTRM.

Dinamiku periodičnih merenja određuje odgovorni rukovodilac u skladu sa intenzitetom rudarskih radova, a najmanje jednom godišnje (na kraju godine).

Merenja vrši diplomirani inženjer sa položenim odgovarajućim stručnim ispitom.

Situacioni plan stanja rudarskih radova na kraju godine dostavlja se Ministarstvu uz Godišnji izveštaj o poslovanju (Pravilnik o sadržini, obliku i načinu dostavljanja godišnjeg operativnog plana i godišnjeg izveštaja o poslovanju („Službeni glasnik RS”, broj 7/19),

Sa aspekta mogućeg uticaja na životnu sredinu svakako da su prioriteta merenja pri bušačko-minerskim radovima i merenja stabilnosti.

Praćenje stabilnosti pojedinačnih radnih kosina, sistema kosina i završnih kosina vrši se na osnovu Pravilnika o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/10).

1. Prema članu 83, stav 1, Pravilnika, ugao nagiba radne kosine na površinskom kopu mora se kontrolisati svakih šest meseci.
2. Prema članu 84, stav 2, istog Pravilnika, ugao nagiba završne kosine površinskog kopa mora se proveravati najmanje jedanput u toku šest meseci.

8.3.8 PROGRAM PRAĆANJA OSNOVNIH PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE

Na grafičkom prilogu broj 8-5. prikazan je plan monitoringa kvaliteta životne sredine.

Tabela 8-5. Program monitoringa na lokaciji eksploatacije

<i>Predmet monitoringa</i>	<i>Lokacija</i>	<i>Parametar koji se analizira</i>	<i>Vreme i način vršenja monitoringa</i>	<i>Razlog vršenja monitoringa</i>
MONITORING VAZDUHA	Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbližih stambenih jedinica	Koncentracije SO ₂ NO, NO ₂ , NO _x , CO, sadržaj O ₂ PM ₁₀	Najmanje dva puta godišnje (po suvom vremenu)	Da se utvrdi stvarni uticaj eksploatacije na životnu sredinu
MONITORING BUKE	Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbliže stambene jedinice	Ukupan nivo buke	Jednom godišnje, i posle većeg remonta postrojenja i posle pritužbi građana	Da se utvrdi stvarni uticaj eksploatacije na kvalitet životne sredine
MONITORING VODA	Na izlazu iz taložnika pre upuštanja u krajnji recipijent (Kalenička reka)	Fizičko-hemijski i biološki parametri (temp., pH, ukupne čvrste materije, ukupne suspendovane materije);	Dva puta godišnje u vreme obilnih padavina	Uticaj efluenta na kvalitet površinskih voda
MONITORING ZEMLJIŠTA	U okviru parcele u slučaju akcidentnih situacija	Fizičko-hemijski parametri (teški metali i mineralna ulja)	Dva puta godišnje i u slučaju akcidentnih situacija	Utvrdjivanje stepena i vrste eventualne kontaminiranosti zemljišta.

9 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Pravilnikom o vratama i količinama opasnih supstanci na osnovu kojise sačinjava Plan zaštite od udesa („Službeni glasnik RS”, broj 34/19). Ovim pravilnikom propisane su vrste i količine opasnih supstanci na osnovu kojih se sačinjava Plan zaštite od udesa i preduzimaju mere za sprečavanje udesa i ograničavanje uticaja udesa na život i zdravlje ljudi, ekonomiju, ekologiju i društvenu stabilnost i životnu sredinu.

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

Prema usvojenoj Direktivi Evropske zajednice, akcident predstavlja pojavu velike emisije, požara ili eksplozije nastale kao rezultat neplanskih događaja u okviru neke industrijske aktivnosti, koja ugrožava ljude i životnu sredinu, odmah ili nakon određenog vremena, u okviru ili van granica preduzeća, i to uključujući jednu ili više opasnih hemikalija.

U odnosu na **trajanje i tok udesa** mogu se definisati određene faze, i to:

- *vreme pre nastanka udesa*, u kojoj je potrebno preduzeti sve preventivne mere u cilju sprečavanja udesa;
- *vreme trajanja udesa*, odnosno vreme kada je potrebno obezbediti spasavanje života i preduzeti mere zaštite najugroženijih;
- *vreme neposredno nakon udesa* kada se pruža prva pomoć i medicinska pomoć u okviru zdravstvene službe i obezbeđuje opstanak u nepovoljnim uslovima i
- *vreme posle udesa* kada se preduzimaju mere sanacije i otklanjanja posledica udesa.

Rizik od nastanka hemijskog udesa postoji tokom celog procesa proizvodnje, transporta i skladištenja hemijski toksičnih materija. Iz ovoga proizilazi da se kao mesta nastanka udesa mogu identifikovati:

1. *Proizvodna i tehnološka postrojenja* u kojima opasne materije učestvuju u procesu proizvodnje;
2. *Skladišta, magacini i objekti* u kojima se deponuju ili čuvaju opasne materije, i
3. *Sredstva i komunikacije* kojima se prevoze opasne materije.

Prateće pojave se mogu podeliti na sledeće kategorije:

- Ispuštanje opasnih polutanata u vazduh, vodu ili zemljište – toksični gasovi, zapaljive ili eksplozivne supstance;
- Eksplozije materija – kojima se izbacuju u atmosferu velike količine toksičnih, zapaljivih i eksplozivnih materija;
- Požari – koji imaju za posledicu stvaranje oblaka opasnih i bezopasnih gasova, čestica i drugih proizvoda sagorevanja.

Udesi vezani za fiksne instalacije obuhvataju eksplozije materija u procesu proizvodnje i skladištenja, požare opasnih materija i ispuštanje toksičnih materija u životnu sredinu.

Udesi u transportu su vezani za drumski, železnički i vođeni saobraćaj, s tim što su procentualno najzastupljeniji udesi u drumskom saobraćaju.

Procena rizika ima za cilj da identifikuje i kvantifikuje područja gde potencijalno može doći do nastanka hemijskog udesa. Dobro urađena procena rizika je preduslov za adekvatno planiranje prevencije, pripreme, reagovanja na udes i sanacije posledica.

Proces procene rizika se može podeliti prema različitim kriterijumima i u zavisnosti od obima kompleksnosti sagledavanja problema. Svaki od delova, svojim kvalitativnim karakteristikama, zasebno čini kompleks postupaka i aktivnosti koje se preduzimaju u cilju procene rizika i služi kao osnova za dalje usavršavanje saznanja iz ove oblasti. To su:

1. **Identifikacija opasnosti od udesa.** Predstavlja osnovu za proces upravljanja rizikom jer je u ovoj fazi potrebno obezbediti sve informacije o postrojenju u kojem potencijalno može doći do akcidenta. Neophodno je prikupiti podatke o tehnološkom procesu i prisustvu tj. bilansima opasnih materija. Glavni cilj identifikacije je da ukaže na sve slabe tačke u procesu proizvodnje, skladištenja i transporta opasnih materija, gde može doći do nastanka udesa.
2. **Modelovanje razvoja udesa i posledica.** Predviđanje obima mogućih posledica udesa i veličinu štete. Kroz simulaciju mogućeg razvoja događaja, obuhvata sagledavanje mogućeg obima udesa i posledica po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i veličinu štete.
3. **Analiza povredivosti.** Faza koja treba da identifikuje sve „osetljive” objekte u okolini postrojenja, odnosno sve ono što može biti pod nepovoljnim uticajem nekontrolisano oslobođenih hemijskih materija.
4. **Ocena rizika.** Predstavlja kvantifikovanje rezultata iz prve tri faze. To je proces kojim se određuje rizik na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica po život, zdravlje ljudi i životnu sredinu. Radi lakšeg određivanja verovatnoće nastanka udesa koristi se identifikacija opasnosti dok se obim mogućih posledica utvrđuje na osnovu modelovanja razvoja udesa i podataka dobijenih analizom povredivosti.
5. **Plan zaštite i prevencije od udesa.** Predviđa aktivnosti za otklanjanje mogućnosti nastanka udesa kako bi rizik bio prihvatljiv. Pod ovim se podrazumeva preduzimanje preventivnih mera, kao i definisanje sadržaja planova zaštite od udesa.
6. **Postupak reagovanja (odgovora) na udes** obuhvata skup mera i aktivnosti koje se preduzimaju na osnovu rezultata analize povredivosti i ocene rizika, a u skladu sa planom zaštite.
7. **Monitoring postudesne situacije** predstavlja praćenje i sistem kontrole određenih štetnih materija na području na kome je došlo do udesa, a sprovodi se sa ciljem da se dobije precizna slika zagađenja na ugroženoj teritoriji.
8. **Mere otklanjanja posledica udesa (sanacija)** su deo procesa upravljanja rizikom koje imaju za cilj praćenje postudesne situacije, obnavljanje i sanaciju životne sredine, vraćanje u prvobitno stanje, kao i uklanjanje opasnosti od mogućnosti ponovnog nastanka udesa.

9.1 MOGUĆNOST NEKONTROLISANE EKSPLOZIJE

Tehnologija otkopavanja dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” zasniva se na prethodnoj fragmentaciji stenske mase primenom bušačko-minerskih radova.

Na površinskom kopu koristiće se sigurnosni privredni eksplozivi. Odabrani su kao mogući praškasti (amonijumnitratski), vodoplastični (Slurry), ANFO i emulzioni eksplozivi domaće proizvodnje ili odgovarajući.

Privredni eksplozivi spadaju u sigurnosne eksplozive.

AMONEKS I se može aktivirati i detonirajućim štapinom, ali se, u slučaju površinskog kopa „Grad” detonirajući štapin neće koristiti, zbog pojačanih štetnih efekata (buka i razletanje).

Kao sredstvo za iniciranje eksplozivnih punjenja koristiće se neelektrični sistem NONEL, kao daleko sigurniji.

Da ne bi došlo do nekontrolisane eksplozije eksploziva i eksplozivnih sredstava, do koje može doći usled: transporta u neoriginalnoj ambalaži, transporta i skladištenja u blizini vatre, prisustva Fukovih struja (indukovane struje u blizini masivnih kablova), neadekvato uništavanje eksploziva sa isteklim rokom upotrebe i dr., pored ostalih primenjivaće se i sledeće mere:

- Eksploziv i sredstva iniciranja se neće skladištiti na eksploatacionom polju, već će se neposredno pred punjenje minskih bušotina dopremiti iz magacina dobavljača;
- Sve neutrošene količine eksploziva i sredstava za iniciranje nakon miniranja vraćaću se u magacin dobavljača ili uništiti prema Pravilniku o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranjima u rudarstvu („Službeni list SFRJ”, broj 26/88 i 63/88).

Pridržavanjem prethodnih mera, verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisane eksplozije, u tehnološkom procesu eksploatacije dijabaza je neznatna.

9.2 MOGUĆNOST POJAVE POŽARA

Na eksploatacionom polju postoji mogućnost pojave egzogenih požara klase A B³ i B (Standard SRPS ISO 3941: 1994 - Klasifikacija požara), manjih razmera.

Egzogeni požar-nastao usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svom obimu bio bi orijentisan na mesto nastajanja, sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan eksploatacionog polja i to samo u slučaju da se prenese na okolno rastinje.

Postoji mogućnost širenja požarnih gasova na manje i veće udaljenosti izvan izvan eksploatacionog polja, ali samo pod uticajem vazdušnih strujanja i u obimu koji ne bi doveli do ugrožavanja životne sredine.

Prema tome može se konstatovati da postoji potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenih požara, koja se s obzirom na požarno opterećenje objekata i opreme na eksploatacionom polju može kategorisati kao **niska požarna opasnost**.

³ **Klasa A:** predstavlja požare čvrstih zapaljivih materija, kao što su: automobilske gume, drvo, papir, tekstil, ugalj, slama

Klasa B: Požari zapaljivih tečnosti ili materija koje prelaze u tečno stanje na povišenim temperaturama, kao što su: nafta i naftni derivati, ulja, masti, lakovi, boje, vosak, smole, katran i ostale materije koje ne stvaraju žar i pepeo prilikom sagorevanja spadaju u klasu B.

U cilju gašenja početnih požara na eksploatacionom polju „Grad”, sve radne mašine moraju posedovati protivpožarne aparate za suvo gašenje tipa S-9.

Aparati tipa „S” za suvo gašenje veličine S-6 i S-9, koriste se za gašenje početnih požara na teškim transportnim vozilima, industrijskim objektima, magacinskim i radnim prostorijama.

9.3 ISCURIVANJE OPASNIH MATERIJIA

Prema članu 13. Zakona o transportu opasnog tereta („Službeni glasnik RS”, broj 104/2016, 83/2018, 95/2018 - dr. zakon i 10/2019 - dr. zakon): „Učesnik u transportu opasnog tereta dužan je da upotrebljava tip ambalaže, odnosno posude pod pritiskom ili cisterne koja ima odobrenje i važeći izveštaj o ispitivanju ambalaže, odnosno posude pod pritiskom ili cisterne za transport opasnog tereta ...”.

Sudovi za prevoz opasne materije zapremine veće od 200 L moraju da budu izrađeni od čeličnog lima ili drugog pogodnog materijala.

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

S obzirom na tehnološki proces mala je verovatnoća ispuštanja opasnih materija u zemljište i vode, izuzev havarijskog curenja goriva ulja i maziva iz opreme i vozila.

Za potrebe eksploatacije dijabaza na eksploatacionom polju opasne materije se neće prevoziti opasne materije u sudovima veće zapremine od 200 L. Površinski kop će raditi u jednoj dnevnoj smeni, pa će se punjenje i pretakanje vršiti isključivo danju u primenu odgovarajućih pumpi, služeći se pri tome tankvanama i prostirkama.

U pogledu rizika od udesa, curenja ulja i maziva iz mašinskih elmenata opreme, zaključak je da je, uz pridržavanje mera prevencije i postojanje procedura i plana akcije u slučaju da se udes dogodi, kao i zbog količina supstanci koje bi mogle dospeti u zemljište, rizik od značajnog uticaja na činioce životne sredine nizak.

Moguće posledice po život i zdravlje ljudi od ispuštanja opasnih materija su zanemarljive.

9.4 OPASNOST OD MOGUĆIH NEPOGODA

Saglasno Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, broj 87/2018) i Pravilniku o merama zaštite od elementarnih i drugih većih nepogoda koje mora da sadrži tehnička dokumentacija za izgradnju investicionih objekata („Službeni glasnik SRS”, broj 34/1978), tehnička dokumentacija za izgradnju, rekonstrukciju i adaptaciju investicionog objekta zavisno od vrste, namene i lokacije objekta, treba da sadrži:

- opis i vrstu moguće elementarne nepogode;
- analizu mogućih intenziteta i učestalosti pojava elementarnih i drugih nepogoda i mogućih posledica na objekat i okolinu;
- analizu mera za zaštitu objekta i okoline od elementarnih nepogoda i potrebnog stepena zaštite;
- usvojene mere zaštite.

Studijom u ovom delu razmotriće se opasnosti od mogućih nepogoda:

- zemljotresa;
- velikih količina voda;
- klizanja terena.

9.4.1 ZEMLJOTRES

Lokacija predmetnog projekta nalazi se u području seizmičkog intenziteta VIII stepena prema skali EMS-98 (Karta seizmičkog hazarda za povratni period 475 godina, Republički seizmološki zavod, mr. sci. Slavica Radovanović).

Prema opisu seizmičkog intenziteta EMS-98 je **VIII stepen je ŠTETAN ZEMLJOTRES:**

- a) Velikom broju ljudi je teško da se održi na nogama, čak i van zgrada.
- b) Može doći do preturanja nameštaja. Predmeti kao što su televizori, pisaće mašine, itd., padaju na pod. Ponekad može doći do pomeranja s mesta, torzije ili prevrtanja kamenih nadgrobnih spomenika. Talasanje vrlo mekog terena je moguće primetiti.
- c) Mnoge zgrade čija povredljivost spada u klasu C trpe oštećenja 2. stepena. Mnoge zgrade iz klase B i malo njih iz klase C trpe oštećenja 3. stepena. Mnogo zgrada iz klase A i malo njih iz klase B trpe oštećenja 4. stepena; malo zgrada iz klase A trpe oštećenja 5. stepena. Malo zgrada klase D trpi oštećenja 3. stepena.

9.4.2 VELIKE KOLIČINE VODE

Hidrogeološke pojave nisu konstatovane na samom istražnom prostoru, odnosno ležištu dijabaza „Grad”. Teren je bezvodan i suv odnosno ne postoji stalna izdanska zona. Istražnim bušenjem nije konstatovan nivo izdani.

Deo atmosferskih padavina koje se infiltriraju u dijabaz proceduje se u dublje delove terena koji su ispod zone planirane eksploatacije (kota 395 m).

Zaštita od površinskih voda, koje padnu unutar površinskog kopa ili nadiru prema površinskom kopu sprovodiće se izradom obodnih i etažnih kanala, koji se projektuju za maksimalne padavine pedesetogodišnjeg povratnog perioda.

9.4.3 KLIZIŠTA

Na lokalitetu nema savremenih tektonskih pokreta, a inženjersko-geološke karakteristike radne sredine, sa aspekta stabilnosti su povoljne.

Tehnologija i dinamika eksploatacije ležišta definisana je Glavnim rudarskim projektom. Strogo pridržavanje propisanih visina i nagiba radnih etaža i nagiba završnih kosina pri otkopavanju dijabaza sprečiće pojave nestabilnosti unutar površinskog kopa.

10 NETEHNIČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 1 DO 9

10.1 OPIS LOKACIJE

Ležište dijabaza „Grad” nalazi se u dolini Kaleničke reke u ataru sela Prevešt, opština Rekovac u centralnoj Srbiji, oko 130 km južno od Beograda. Ležište je udaljeno oko 12 km jugozapadno od Rekovca, na obodu sela Prevešt, zahvatajući severne padine uzvišenja Grad i desnu dolinsku stranu Kaleničke reke. U administrativnom pogledu područje ležišta pripada ataru sela Prevešt, Opština Rekovac.

Površina eksploatacionog polja, čije su kordinate prelomnih tačaka prikazane u tabeli tabeli 10-1, iznosi 2,9844 ha.

Tabela 10-1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Grad”

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7502816	4846006
2	7502928	4845990
3	7502970	4845961
4	7502909	4845906
5	7502858	4845820
6	7502847	4845808
7	7502804	4845810
8	7502788	4845825
9	7502785	4845830
10	7502773	4845845
11	7502762	4845849
12	7502744	4845849
13	7502721	4845845
14	7502692	4845911
15	7502722	4845924
16	7502746	4845949
17	7502809	4845958

Ležište „Grad“ je izgrađeno samo od dijabaza koji su i istraživana sirovina. Dijabazi ovog ležišta su deo veće mase koja se najverovatnije kao tektonski blok nalazi uklopljena u krednim sedimentima severno i južno od toka Kaleničke reke.

Dijabazi ležišta „Grad“ su relativno sveže stene, najvećim delom masivne teksture koje nisu zahvaćene procesima površinskog hemijskog raspadanja. Mestimično je prisutna manje ili više izražena mehanička dezintegracija stenske mase u površinskom delu kada se formiraju tanji pokrivači drobine ili akumulacije materijala gravitacionim kretanjem u vidu tanjih sipara.

Istraženi deo ležište generalno ima oblik pravougaonika u planu, dimenzija približno 230 m paralelno toku Kaleničke reke i oko 170 m upravno na pravac toka. Ležište je locirano južno od toka Kaleničke reke, na njenoj desnoj dolinskoj strani, odnosno severnim padinama uzvišenja Grad.

Postojeća namena zemljišta katastarskih parcela u okviru eksploatacionog polja je šumsko zemljište 4. i 6. klase.

Na osnovu Uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac (Rešenje broj 997-02/1 od 02.06.2022. godine na području ležišta može se zaključiti da se u blizini, granice zahvata eksploatacionog polja i u njegovoj neposrednoj okolini nalazi registrovani arheološki lokalitet „Grad”, na osnovu čega se određuje obavezno prisustvo stručnjaka nadležnog Zavoda prilikom izvođenja svih zemljanih radova.

Prema Uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije (Rešenje broj 03 br. 021-1597/2, od 09.06.2022. godine), područje na kojem se planira eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, niti u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije.

Na lokaciji i u neposrednoj blizini nema stambenih objekata.

Na levoj strani Kaleničke reke nalazi površinski kop dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena „Drača”.

10.2 OPIS PROJEKTA

U geološkoj građi ležišta „Grad” istražene su rezerve dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena i overene bilansne rezerve C1 kategorije u količini od 1.948.772 m³.

Na osnovu izvršenih fizičko-hemijskih ispitivanja dijabaz iz kamenoloma „Drača” može se upotrebljavati kao građevinski kamen za proizvodnju nefrakcionisane i frakcionisane kamene sitneži za izradu:

- Donjih nosećih mehanički stabilizovanih tamponskih slojeva kolovoznih konstrukcija,
- Donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala povrućem postupku,
- Gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku,
- Kolovoznih zastora (habajućih slojeva) od asfalt betona po vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih opterećenja,
- Donjih i gornjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča i
- Cement betona (masivnog, armiranog, prednapregnutog) koji mogu biti izloženi habanju i eroziji.
- Lomljenog kamena – neobradjenog, poluobradjenog i obradjenog – za sva zidanja u niskogradnji (podzide, portali, kosine) i visokogradnji (zgradarstvu),
- Hidrotehničkog građevinskog kamena – lomljenog, poluobrađenog, obrađenog – za izradu obaloutvrda, vodotokova, svih vrsta hidrotehničkih objekata, gabiona, fašina itd.

Dijabaz iz ležišta „Drača” koristi se i za proizvodnju kamene mineralne vune kamene vune u za potrebe građevinarstva.

Overene bilansne rezerve u ležištu prikazane su u tabeli 10-2.

Tabela 10-2. Bilansne rezerve u konturama površinskog koppa „Grad”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Bilansne rezerve u ležištu m³</i>	<i>Bilansne rezerve u konturama površinskog kopa m³</i>
Rezerve „C1”	1.948.772	782.178
Ukupno:	1.948.772	782.178

Koeficijent iskorišćenja overenih bilansnih rezervi iznosi 40,13 %

Na ležištu „Grad” konstruisan je površinski kop prema proračunom dobijenim ili na osnovu iskustva usvojenih konstruktivnih parametara prikazanim u tabeli 10-3.

Tabela 10-3. Konstruktivni parametri površinskog kopa

<i>Parametar</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
Visina etaže	H	m	10 (15) m
Nagib etaže	α	(°)	70°
Širina berme	B	m	5,0
Nagib završne kosine	β	(°)	56,42°
Maksimalna visina kopa	h	m	110

Idejnim rešenjem površinskog kopa zahvaćene su bilansne rezerve u ležištu „Grad” u okviru katastarskih parcela u vlasništvu Nosioca projekta.

Eksploatacione rezerve dobijene nakon umanjena zahvaćenih bilansnih rezervi za eksploatacione gubitke prikazane su u tabeli 10-4.

Tabela 10-4. Eksploatacione rezerve unutar kontura površinskog kopa „Grad”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Rezerve dijabaza m³</i>	<i>Zareminska masa t/m³</i>	<i>Rezerve dijabaza t</i>
Eksploatacione rezerve	758713	2,86	2.169.919

Ukupna jalovina u konturama površinskog kopa iznosi 58.825 č.m³ pa je srednji koeficijent otkrivke:

$$K_o = 58.825/758.713 = 0,077 \approx 0,1 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Na osnovu Projektnog zadatka Nosioca projekta usvojen je godišnji kapacitet od 65.000 m³ dijabaza:

Imajući u vidu eksploatacione rezerve dijabaza zahvaćenih projektovanim površinskim kopom od 758.713 m³ i usvojen godišnji kapacitet, vek eksploatacije na predmetnom ležištu će biti:

$$T = 758.713/65.000 = 11,7 \text{ godina}$$

Proces eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena na površinskom kopu „Grad” odvijaće se diskontinualnom metodom površinske eksploatacije sa prethodnom fragmentacijom bušačko-minerskim radovima i sastojaće se od sledećih tehnoloških faza:

1. Bušenje dubokih minskih bušotina;
2. Miminiranje;
3. Utovar odminiranog materijala;
4. Transport rovnog dijabaza do mobilnog postrojenja za pripremu i
5. Utovar gotovih proizvoda u kamione kupca.

Pored osnovnih operacija na eksploataciji prisutne su i sledeće operacije:

6. Transport i odlaganje eventualne jalovine;
1. Odvodnjavanje površinskog kopa;
2. Tehnička i biološka rekultivacija degradiranog zemljišta.

10.3 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Alternativna rešenja, koja bi u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon) na isti ili sličan način, pod povoljnijim ekonomskim uslovima, ne odstupaju od principa održivog razvoja u ovom slučaju, nisu razmatrana.

Razlozi su sledeći:

- Privredno društvo UNIMER iz Kruševca je rešilo imovinske odnose nad katastarskim parcelama u okviru kojih su glavne rezerve dijabaza ležišta „Grad”.
- Nosilac projekta je izvršio istraživanje predmetnog ležišta i overio bilansne rezerve kod Komisije za utvrđivanje i overu resursa i rezervi čvrstih mineralnih sirovina;
- U neposrednoj blizini ležišta nema objekata na koje bi eksploatacija dijabaza uticala u smislu pogoršanja životne sredine;
- Jedan od najdominantnijih uticaja površinske eksploatacije na životnu sredinu, koji se ogleda u degradiranju velikih površina poljoprivrednog i šumskog zemljišta, u slučaju površinskog kopa „Grad” moguće je popraviti sanacijom i biološkom rekultivacijom.

Na osnovu iznetih konstatacija nameće se zaključak da odabrana lokacija nije imala alternativnih rešenja.

10.4 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE

Osnovne karakteristike postojećeg stanja, za potrebe izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu, dostupne tehničke dokumentacije, kao što su: *Strategija održivog razvoja opštine Rekovac 2010-2020. godine* [18], *Prostorni plan opštine Rekovac* [16], *publikacije Republičkog zavoda za statistiku (knjige 20 [13], i 21 [14],) i dr.*

Na predmetnoj lokaciji do sada nije vršeno sistematsko praćenje stanja životne sredine, koje bi se odvijalo kroz direktna merenja stanja buke, aerozagađenja i zagađenja zemlje i vodotoka.

Na predmetnoj lokaciji, u neposrednoj blizini eksploatacionog polja „Grad”, već duži period se vrši eksploatacija dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena.

Osim eksploatacije dijabaza na lokaciji nema drugih industrijskih objekata, intenzivne poljoprivredne proizvodnje, niti gusto naseljenih područja.

Najveću površinu u široj okolini zauzima zemljište pod šumskom i travnatom vegetacijom. Vegetaciju čine izdaničke šume, pete i šeste katastarske klase.

Poljoprivredne površine uglavnom čine pašnjaci. U manjoj meri na predmetnom prostoru su zastupljene voćnjaci, oranice i bašte.

Na istražnom prostoru nema posebno zaštićenih prirodnih ni kulturnih dobra, Jugozapado od površinskog kopa na brdu Grad (586 m), nalazi se arheološki lokalitet površine 1 ha, udaljen od površinskog kopa oko 215 m..

Najbliži objekti individualnog stanovanja naselja Prevešt nalaze se na udaljenosti od 340 m jugoistočno od eksploatacionog polja, odnosno 450 m severozapadno od eksploatacionog polja.

10.5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Potencijalna opasnost od zagađivanja vazduha u životnoj sredini u funkciji je dispergovanja prašine sa suvih površina i njena distribucija, pod uticajem vetra, izvan Površinskog kopa.

Pri samom miniranju na Površinskom kopu minsko polje, površinski emiter, a u određenim prirodnim uslovima (deficit vlage, visoka temperatura, povećana brzina vetra), i putevi kamionskog transporta (linijski emitori) mogu biti značajni izvori prašine. Emitere prašine, u manjoj meri (tačkasti emiteri), pod datim uslovima mogu predstavljati i sve rudarske mašine u radu, bilo na otkopavanju, bilo na transportu ili odlaganju. Najveći zagađivač je u ovom slučaju snabdevena uređajima za obaranje prašine (filterom sa vrećama, čije se efikasnosti kreću i preko 95), a transportni putevi i radilište će se kvasiti, pa se može zaključiti da, u zoni najbližih receptora, ukupne taložne materije neće prelaziti granice propisane Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/10 i 75/10).

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju i određeni polutanti kao što su ugljenmonoksid (CO), ugljendioksid (CO₂) azotnioksidi (NO_x), sumpordioksid (SO₂), VOCs, aldehidi, čađ i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Polazeći od projektovanog kapaciteta i s tim u vezi snage odabranih mašina, radi se o malim emisijama čije su zone uticaja lokalnog karaktera, neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostiru unutar granica Površinskog kopa.

Mogućnost pojave prekomerne buke u radnom prostoru postoji u svim fazama eksploatacije na Površinskom kopu. Izvori buke su rudarske mašine: kompresor i bušilica, buldozer, hidraulični razbijač i bager i kamioni za transport i autocisterna. Procena nivoa buke za receptore udaljene preko 340 m od granica Površinskog kopa pokazuju da se ne očekuje značajan uticaj buke na životnu sredinu. Buka koja će poticati od rudarskih aktivnosti na eksploataciji dijabaza iz ležišta „Grad” uglavnom će uticati na zaposlene. Pored planiranog rada isključivo u jednoj (dnevnoj) smeni, obavezna je primena atestirane opreme sa smanjenom bukom, a postoji i zabrana primene detonirajućeg štapina i sekundarnog miniranja.

Na prostoru površinskog kopa „Grad” i u neposrednoj okolini može se očekivati prisustvo vibracija, kao posledica miniranja. Da bi se seizmički potresi izazvani miniranjem sveli u okvire dozvoljenih za objekte koji se nalaze u neposrednoj blizini Površinskog kopa, neophodno je pridržavati se usvojene maksimalne količine eksploziva koja se sme istovremeno inicirati, a koje iznose 32 kg za DETONEX, odnosno 52 kg za ANFO J. Ove vrednosti se moraju, kroz probno miniranje, proveriti i po potrebi korigovati.

Dominantan uticaj na životnu sredinu je degradiranje šumskog zemljišta i stvaranje tehno reljefa sa otežanim uslovima za biološku rekultivaciju. Površina koja će biti degradirana jednaka je površini površinskog kopa koja iznosi 27500 m² i manja je od površine detaljno istraženog dela ležišta nemogućnosti rešavanja imovinskih odnosa,

Glavnim rudarskim projektom predviđena je sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

Pri geološkim istražnim radovima u ležištima „Grad” nije konstatovano prisustvo podzemnih voda tako da radovi na eksploataciji dijabaza neće uticati na režim podzemnih voda.

10.6 PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA

Pri zastupljenoj tehnologiji eksploatacije, kapacitetu, primenjenoj opremi i režimu rada, ne postoji opasnost od mogućih udesa koji bi ugrozili životnu sredinu. Prema preliminarnim procenama

predmetni objekat ne spada u grupu rizičnih, koji mogu ugroziti životnu sredinu ili značajnije narušiti postojeće stanje, sa stanovišta mogućih udesa.

10.7 MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Za smanjenje trajanja, učestalosti i ponavljanja svakog značajnijeg štetnog uticaja projekta predviđene su neophodne odgovarajuće mere zaštite životne sredine koje su sistematizovane kroz:

- Mere predviđene zakonskim i podzakonskim aktima;
- Mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom;
- Mere zaštite u toku otvaranja površinskog kopa;
- Mere zaštite u toku redovnog rada projekta;
- Mere zaštite po prestanku rada projekta;
- Druge mere zaštite.

Sve mere zaštite životne sredine propisane predmetnom Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu su obavezujuće za Nosioca projekta.

10.8 MONITORING

U cilju praćenja stanja životne sredine tokom eksploatacije dijabaza kao tehničko građevinskog kamena i blagovremenog reagovanja u slučaju pojave emisija preko graničnih vrednosti, na površinskom kopu će se sprovoditi monitoring životne sredine.

Planom monitoringa predviđeno je praćenje:

- kvaliteta vazduha;
- kvaliteta vode;
- kvaliteta zemljišta;
- nivoa buke i
- stabilnosti rudarskih radova.

11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Tokom izrade STUDIJE O PROCENI UTICAJA PROJEKTA EKSPLOATACIJE DIJABAZA KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA GRAD KOD REKOVCA NA ŽIVOTNU SREDINU, obrađivači nisu naišli ni na kakve značajne teškoće, nedostatke ili nepostojanje odgovarajućeg stručnog znanja i veština.

Do svih potrebnih podataka obrađivači Studije su došli uz saradnju sa Nosiocem projekta.

Međutim, obrađivači Studije, su imali teškoće oko analize kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine, s obzirom tih podataka za lokaciju i njeno uže okruženje nema, pa su za potrebe izrade Studije korišćeni podaci za šire okruženje, opštine Rekovac.

12. LITERATURA

Literatura:

1. Geo mine doo Beograd, 2019. *Elaborat o resursima i rezervama dijabaza kao sirovine za tehničko građevinski kamen u ležištu „Grad” – selo Prevešt kod Rekovca, 2021, Beograd.*
2. „Expertteam“ doo, Beograd. 2019. *Studija izvodljivosti eksploatacije dijabaza kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Grad” kod Rekovca, 2021, Beograd.*
3. Prof. Dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković. 1998. *Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine* – Prognoza dometa aerozagađenja iz površinskih kopova u životnu okolinu. Tehnički fakultet u Boru, Bor.
4. Miodrag Miljković. 2000. *Zaštita radne i životne sredine*. Tehnički fakultet u Boru, Bor.
5. V.S.Nikitin, N.Z.Bitkolov. 1975. *Provetrivanie karerov*. Nedra, Moskva.
6. N. Lilić. 2005. *Buka i vibracije u rudarstvu*. Rudarsko-geološki fakultet Beograd. Beograd.
7. Branka Stevanović i dr. 2003. *Enciklopedija-Životna sredina i održivi razvoj*, Ecolibri Beograd. ISBN 86-7905-038-5.
8. Dr Ninko Purtić, 1991. *Bušenje i miniranje*. Rudarsko-geološki fakultet godine. Beograd
9. A.A. Kuzmenko, V.D. Vorobev, I.I. Denisyuk. 1993., A.A. 1993. *Seismic effects of blasting in rock*, Dauetas.
10. Dr Lazar Kričak. 2006. *Seizmika miniranja*. Rudarsko-geološki fakultet Beograd.
11. Jurij Ivanetić. 1987. *Opasnost razleta-razbacivanja komada sredine koju miniramo na površini*. Eksplozivi Bušenje Miniranje 1/87, Rudeks Beograd.
12. Jurij Ivanetić, 1987. *Seizmički efekti od miniranja*, Eksplozivi Bušenje Miniranje 1/87, Rudeks, Beograd.
13. Republički zavod za statistiku, (2014), *Uporedni pregled broja stanovnika 1948 – 2011. – podaci po naseljima*, Knjiga 20, Beograd.
14. Republički zavod za statistiku, (2014), *Uporedni pregled broja domaćinstava 1948 – 2011. i stanova 1971 – 2011. – podaci po naseljima*, Knjiga 21, Beograd.
15. Republički fond za geološka istraživanja Srbije i Geološki institut GEMINI. 1994. *Geološki atlas Srbije*. B. Sikošek. Seizmološka karta. Grafonin Beograd.
16. ЈУГИНУС ДОО, ПРОСТОРНИ ПЛАН ОПШТИНЕ РЕКОВАЦ, Рековац, Београд, 2012. година.
17. ЈУГИНУС ДОО, ИЗВЕШТАЈ О СТРАТЕШКОЈ ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА ПРОСТОРНОГ ПЛАНА ОПШТИНЕ РЕКОВАЦ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ, Београд, 2012. година.

18. Strategija održivog razvoja opštine Rekovac 2010-2020. godine

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=strategija+odr%C5%Beivog+razvoja+op%C5%A1tine+rekovac>.

C. DOLUMENTACIONI MATERIJAL

Dokumentacioni materijal:

1. Izvod o registraciji privrednog subjekta, broj 5000156802812 od 08.07.2019. godine;
2. Rešenje o određivanju obima i sadržaja, broj 353-02-2863/2022-03 od 12.09.2022. godine;
3. Rešenje Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac, broj 997-02/1 od 02.06.2022. godine;
4. Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije, broj 03 br. 021-1597/2, od 09.06.2022. godine;
5. Rešenje o izdavanju vodnih uslova broj 325-05-00525/2022-07, od 13.07.2022. godine;
6. Dopis JP „Glaveja“ Rekovac, broj 267/22, od 14.06.2022. godine
7. Informacija o lokaciji, broj 350-2/2022-02 od 22.02.2022. godine;
8. Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-0215/2021-02 od 06.01.2022. godine;
9. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2007
10. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2008
11. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2009/1
12. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2009/2
13. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2022/1
14. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2022/2
15. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2022/3
16. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2023/2
17. Izvod iz baze katastra nepokretnosti KP 2030/2

D. GRAFIČKI PRILOZI

Spisak priloga:

Prilog broj 1. Saobraćajna karta	R = 1:600.000
Prilog broj 2. Topografska karta	R = 1:25.000
Prilog broj 3. Geološka karta šireg područja	R = 1:100.000
Prilog broj 4. Situacioni plan eksploatacionog polja "Grad"	R = 1:1000
Prilog broj 5. Geološki plan ležišta "Grad"	R = 1:2.000
Prilog broj 6. Geološki profili ležišta "Grad"	R = 1: 2.500
Prilog broj 7. Plan rezervi ležišta "Grad"	R = 1:2.000
Prilog broj 8. Obračunski profili ležišta "Grad"	R = 1:2.000
Prilog broj 9. Završni izgled površinskog kopa "Grad"	R = 1:2.500
Prilog broj 10. Tehnološki profili površinskog kopa "Grad"	R = 1:1.000
Prilog broj 11. Završni izgled površinskog kopa "Grad" sa objektima rekultivacije	R = 1:2.500
Prilog broj 11. Tehnološka šema eksploatacije dijabaza	
Prilog broj 12. Tehnološka šema Pripreme dijabaza	
Prilog broj 13. Plan monitoringa kvaliteta životne sredine	R = 1:25000