
**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 MERMERA KAO
KARBONATNE SIROVINE LEŽIŠTA „CANCAR”
KOD ARANĐELOVCA

Maj 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 MERMERA KAO
KARBONATNE SIROVINE LEŽIŠTA „CANCAR”
KOD ARANĐELOVCA



Direktor

Slobodan Dizdarević, dipl.inž.rud

Maj 2023.

Beograd

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA PROJEKTA EKSPLOATACIJE MERMERA KAO KARBONATNE SIROVINE LEŽIŠTA „CANCAR” KOD ARANDELOVCA

NOSILAC PROJEKTA:

CANCAR KOP DOO ARANDELOVAC
Put 1300 kaplara 110
34301 Bukovik, Arandelovac

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:



Dragoslav Teofanović
Direktor



eXperTTeam doo

Slobodan Dizdarević
Direktor

Beograd, Maj 2023. god



S a d r Ź a j:

A. OPŠTA DOKUMETACIJA

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. DOKUMETACIONI 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 OOR-a gde radi)
položio-la je dana 22.11.1984. godine stručni ispit propis: za DIPLOMIRANOG INŽENJERA
RUDARSTVA - SMER ZA EKSPLOATACIJU LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA

SEKRETAR
PREDSIEDNIŠTVA PRIVREDNE KOMORE SRBIJE
/Radivoje 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

S A D R Ź A J

1	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	1-1
1.1	NAZIV STUDIJE	1-1
1.2	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	1-1
1.3	OBRADA STUDIJE	1-1
2	OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	2-1
2.1	MAKRO LOKACIJA	2-1
2.2	USKLAĐENOST SA URBANISTIČKO-TEHNIČKIM USLOVIMA	2-4
2.3	KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA	2-4
2.4	POTREBNA POVRŠINA ZEMLJIŠTA	2-4
2.4.1	HEMIJSKE KARAKTERISTIKE STENE	2-4
2.4.2	FIZIČKO-MEHANIČKA I TEHNIČKA ISPITIVANJA	2-7
2.4.3	GRANICE POVRŠINSKOG KOPA	2-7
2.5	PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	2-8
2.5.1	PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-8
2.5.2	MORFOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-10
2.5.3	GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-11
2.5.4	SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA	2-13
2.6	PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA	2-13
2.7	KLIMATSKE KARAKTERISTIKE I METEOROLOŠKI POKAZATELJI	2-14
2.1	OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH), RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE	2-16
2.7.1	FLORA I FAUNA	2-16
2.7.2	PRIRODNA DOBRA POSEBNE VREDNOSTI	2-16
2.7.3	RETKE I UGROŽENE BILJNE I ŽIVOTINJSKE VRSTE	2-17
2.8	KARAKTERISTIKA PEJZAŽA	2-17
2.9	NEPOKRETNOST KULTURNA DOBRA	2-18
2.10	NASELJENOST, KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI	2-19
2.11	VREDNI I STAMBENI OBJEKTI I OBJEKTI INFRASTRUKTURE	2-21
3	OPIS PROJEKTA	3-1
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
3.1.1	VELIČINA LEŽIŠTA, POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIONOG POLJA	3-1
3.1.2	ANALIZA STABILNOSTI RADNIH ETAŽA I ZAVRŠNIH KOSINA	3-2
3.1.3	KONSTRUKTIVNI PARAMETRI POVRŠINSKOG KOPA	3-5
3.1.4	GODIŠNJI KAPACITET I VEK RUDNIKA	3-10
3.1.5	USLOVI KORIŠĆENJA ZEMLJIŠTA U FAZI OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA KAO I U FAZI REDOVNOG RADA	3-11
3.2	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	3-12
3.2.1	BUŠENJE I MINIRANJE	3-12

3.2.2	UTOVAR ODMINIRANOG MATERIJALA	3-20
3.2.3	TRANSPORT MERMERA DO POSTROJENJA ZA PRIPREMU	3-23
3.2.4	POMOĆNI OPERACIJE	3-26
3.2.5	USITNJAVANJE VANGABARITA	3-28
3.2.6	ODLAGANJE JALOVINSKOG MATERIJALA	3-31
3.2.7	PRORAČUN OBJEKATA ZA ODVODNJAVANJE	3-33
3.2.8	REKULTIVACIJA DEGRADIRANIH POVRŠINA	3-35
3.3	VRSTA I KOLIČINA OBJEKATA, POTEBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA I RADNE SNAGE	3-39
3.3.1	POVRŠINA OBJEKATA	3-39
3.3.2	SPECIFIKACIJA OPREME NA POVRŠINSKOM KOPU	3-40
3.3.3	NORMATIVI MATERIJALA I ENERGIJE	3-40
3.3.4	SPECIFIKACIJA RADNE SNAGE	3-41
3.4	SIROVINE I PRODUKTI	3-42
3.4.1	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	3-42
3.4.2	NAČIN SKLADIŠTENJA, TRANSPORTA, RUKOVANJA SA POTENCIJALNO ŠTETNIM MATERIJAMA	3-43
3.4.3	FIZIČKO - HEMIJSKE KARAKTERISTIKE I KOLIČINA GOTOVIH PROIZVODA KOJI SE DOBIJA TEHNOLOŠKIM POSTUPKOM	3-44
3.4.4	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	3-45
3.5	NAČIN KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA	3-57
3.6	ANALIZA DRUGIH UTICAJNIH FAKTORA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU SA POSEBNIM OSVRTOM NA KUMULATIVNI EFEKAT SA VEĆ POSTOJEĆIM, ILI PLANIRANIM AKTIVNOSTIMA NA LOKACIJI	3-58
3.7	UTICAJ PRODUKATA, KOJI SE JAVLJAJU PRI RADU PROJEKTA, NA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE	3-58
3.7.1	UTICAJ NA KLIMU, UKLJUČUJUĆI MIKROKLIMU I ŠIRE KLIMATSKE USLOVE	3-58
3.7.2	HIDROLOŠKE OSOBINE ŽIVOTNE SREDINE	3-58
3.7.3	GEOMORFOLOŠKE OSOBINE (STABILNOST, EROZIVNOST I DR.)	3-58
3.7.4	POJAVU BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA	3-59
3.7.5	VRSTA GORIVA I NAČIN NA KOJI SE KORISTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA OSVRTOM NA EMISIJU ŠTETNIH MATERIJALA	3-59
3.8	UTICAJ PROJEKTA NA DOSTUPNOST ILI DOVOLJNOST PRIRODNIH RESURSA	3-60
3.9	DIREKTNI UTICAJ PROJEKTA NA LJUDSKO ZDRAVLJE	3-60
4	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO	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	4-2
4.7	FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA	4-3
4.8	DATUM POČETKA I ZAVRŠETKA IZVOĐENJA	4-3
4.9	OBIM PROIZVODNJE	4-3
4.10	KONTROLA ZAGAĐENJA	4-3

4.11	UREĐENJE ODLAGANJE OTPADA	4-4
4.12	ALTERNATIVE OKO UREĐENJA PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA	4-5
4.13	ODGOVORNOST I PROCEDURE ZA UPRAVLJANJE ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE	4-5
4.14	OBUKA RADNIKA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE	4-5
4.15	MONITORING	4-5
4.16	PLANOVI ZA VANREDNE PRILIKE	4-6
4.17	NAČIN DEKOMISIJE I REKULTIVACIJE LOKACIJE	4-6

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

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU 6-1

6.1	ANALIZA NEPOSREDNIH, POSREDNIH, SEKUNDARNIH, KUMULATIVNIH, KRATKO-, SREDNJE-, I DUGOROČNIH, STALNIH, POVREMENIH, PRIVREMENIH, POZITIVNIH I NEGATIVNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	6-1
6.2	UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME IZGRADNJE-OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA	6-2
6.3	MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME EKSPLOATACIJE MERMERA	6-2
6.4	KORIŠĆENJE PRIRODNIH RESURSA	6-3
6.4.1	DEGRADIRANJE ZEMLJIŠTA	6-3
6.4.2	ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	6-4
6.4.3	KORIŠĆENJE MERMERA KAO KARBONATNE SIROVINE	6-4
6.4.4	KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA	6-4
6.5	MOGUĆI UTICAJI USLED EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA, BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA	6-4
6.5.1	MOGUĆE ZAGAĐENJE VAZDUHA	6-4
6.5.2	EMISIJA PRAŠINE	6-5
6.5.3	GASOVI OD MINIRANJA	6-9
6.5.4	BUKA	6-9
6.5.5	VAZDUŠNI UDAR OD MINIRANJA	6-13
6.5.6	SEIZMIČKI TALASI KAO POSLEDICA MINIRANJA	6-15
6.5.7	RAZLETANJE KOMADA PRI MINIRANJU	6-18
6.5.8	ZRAČENJA, TOPLOTA, SVETLOST	6-25
6.5.9	STANJE POVRŠINSKIH VODA	6-26
6.5.10	ZAUZIMANJE POVRŠINA	6-26
6.5.11	FLORA I FAUNA	6-27

6.5.12	KLIMA	6-27
6.5.13	VIZUELNA ZAGAĐENJA	6-27
6.5.14	RAZDVAJANJE PROSTORA	6-27
6.5.15	PRIRODNO I KULTURNO NASLEĐE	6-28
6.6	STVARANJE OTPADA I NJEGOVO SKLADIŠTENJE ILI UKLANJANJE	6-28
6.6.1	GASOVITE OTPADNE MATERIJE	6-28
6.6.2	TEČNE OTPADNE MATERIJE	6-28
6.6.3	ČVRSTI OTPAD	6-28
6.7	UTICAJI USLED EKSPLOZIJE, POŽARA OPASNIH MATERIJA	6-29
6.8	UTICAJI USLED PROPUSTA U SISTEMU KONTROLE ZAGAĐIVANJA	6-29
6.9	UTICAJI USLED PRIRODNIH NEPOGODA (POPLAVE, ZEMLJOTRESA, POJAVE KLIZIŠTA ITD.)	6-29
6.9.1	POPLAVE	6-29
6.9.2	ZEMLJOTRES	6-29
6.9.3	KLIZIŠTA	6-30

7 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA **7-1**

7.1	MOGUĆNOST NEKONTROLISANE EKSPLOZIJE	7-2
7.2	MOGUĆNOST POJAVE POŽARA	7-3
7.3	ISCURIVANJE OPASNIH MATERIJA	7-4
7.4	OPASNOST OD MOGUĆIH NEPOGODA	7-4
7.4.1	ZEMLJOTRES	7-4
7.4.2	VELIKE KOLIČINE VODE	7-5
7.4.3	KLIZIŠTA	7-5

8 OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU **8-1**

8.1	MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVONENJE	8-1
8.1.1	ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI PO KOJIM TREBA DA BUDE IZRAĐENA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA EKSPLOATACIJU MERMERA	8-1
8.1.2	MERE KOJE SU PREDVIĐENE DOBIJENIM MIŠLJENJIMA I USLOVIMA NADLEŽNIH ORGANA I ORGANIZACIJA	8-4
8.2	MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE TOKOM IZGRADNJE POSTROJENJA ZA PRIPREMU	8-5
8.3	MERE U TOKU OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIJE MERMERA	8-5
8.3.1	UPRAVLJANJE OTPADOM	8-5
8.3.2	ZAŠTITA VODA	8-6
8.3.3	ZAŠTITA VAZDUHA	8-7
8.3.4	ZAŠTITA OD BUKE	8-7
8.3.5	MERE KOJE SE MORAJU PREDUZETI PRILIKOM MINIRANJA	8-8
8.4	MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA	8-9
8.4.1	OPŠTE PREVENTIVNE MERE ZA SPREČAVANJE UDESA	8-9
8.4.2	MERE ZAŠTITE PRILIKOM REDOVNOG RADA POVRŠINSKOG KOPA I POSTROJENJA ZA PRIPREMU	8-9
8.4.3	MERE NAKON PRESTANKA RADA PROJEKTA	8-10
8.4.4	TEHNIČKE I DRUGE MERE ZAŠTITE ZA SPREČAVANJE NASTANKA UDESA	8-10
8.5	DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.	8-11

9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING**9-1**

9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU	9-2
9.1.1 STANOVNIŠTVO	9-3
9.1.2 FLORA I FAUNA	9-3
9.1.3 ZEMLJIŠTE VODA I VAZDUH	9-3
9.1.4 KLIMA	9-3
9.1.5 KULTURNA DOBRA I ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA	9-3
9.1.6 PEJZAŽ	9-3
9.1.7 MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH CELINA	9-4
9.2 PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDIRI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU, MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA	9-4
9.2.1 PARAMETRI KONTROLE KVALITETA ZEMLJIŠTA	9-5
9.2.2 PARAMETRI KONTROLE ZAGAĐENOSTI VAZDUHA	9-5
9.2.3 PARAMETRI KONTROLE EMISIJE OTPADNIH VODA	9-5
9.2.4 PARAMETRI KONTROLE BUKE PRI MINIRANJU	9-6
9.2.5 PARAMETRI KONTROLE DEJSTVA SEIZMIČKIH TALASA USLED MINIRANJA	9-6
9.3 MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA	9-7
9.3.1 MONITORING KVALITETA VODA	9-7
9.3.2 KONTROLA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA	9-8
9.3.3 KONTROLA BUKE	9-8
9.3.4 MONITORING ZEMLJIŠTA	9-9
9.3.5 INTERNA VIZUELNA KONTROLA DEPOA OPASNOG OTPADA	9-10
9.3.6 MONITORING SEIZMIČKIH EFEKATA MINIRANJA	9-10
9.3.7 MONITORING RUDARSKIH RADOVA	9-11
9.3.8 PROGRAM PRAĆANJA OSNOVNIH PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE	9-11

10 NETEHNČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 2 DO 9**10-12**

10.1 OPIS LOKACIJE	10-12
10.2 OPIS PROJEKTA	10-13
10.3 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	10-15
10.4 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE	10-16
10.5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	10-17
10.5.1 PRAŠINA	10-17
10.5.2 ZAGAĐENJE VAZDUHA IZAZVANO RADOM MOTORNIH VOZILA SA UNUTRAŠNJIM SAGORIJEVANJEM	10-17
10.5.3 BUKA	10-17
10.5.4 DEGRADIRANJE ZEMLJIŠTA	10-18
10.5.5 UTICAJ NA VODE	10-18
10.6 PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA	10-18
10.7 MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	10-18
10.8 MONITORING	10-19

11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE**11-1**

B. TEKST

1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1.1 NAZIV STUDIJE

Naziv Studije: STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA EKSPLOATACIJE
MERMERA KAO KALCIJUM KARBONATNE SIROVINE
LEŽIŠTA „CANCAR“ KOD ARANĐELOVCA
NA ŽIVOTNU SREDINU

1.2 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Pun naziv pravnog lica:	CANCAR KOP DOO Aranđelovac
Matični broj:	21329363
PIB	110277638
Godina osnivanja:	2017
 Sedište:	Mala Risovača, Risovački put bb
Osnovna delatnost	Eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena, krečnjaka, gipsa i krede
Šifra delatnosti:	0811
 Telefon 1:	+381 34 6742 008
 Telefon 2:	+381 63 167 17 98
e-mail:	novovicdoo@gmail.com
WEB:	www.novovic.rs
Zakonski zastupnik:	Dragoslav Teofanović
Funkcija:	Direktor

1.3 OBRADA studije

Pun naziv pravnog lica:	„eXperTTeam“ doo, Beograd
 Adresa:	Nedeljka Gvozdenovića 34/1
 Telefon:	+381 6276689
e-mail:	expertteam.doo@gmail.com
Zakonski zastupnik:	Dizdarević Slobodan
 Telefon:	0641552021

2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 MAKRO LOKACIJA

Ležište mermera „Cancar”, nalazi se oko 80 km južno od Beograda, u centralnom delu Šumadije. Ležište se nalazi na jugozapadnim obroncima planine Venčac, na obodu sela Brezovac. U administrativnom pogledu prostor ležišta pripada ataru sela Brezovac, Opština Aranđelovac.

Područje ležište mermera „Cancar” nalazi se na listu Kragujevac, Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000 (Prilog broj 3), odnosno topografskoj karti 1:25.000, list Aranđelovac.

Ležište je od Aranđelovca udaljeno oko 11 km. Od sela Brezovac do ležišta vodi lokalni asfaltni (delom i makadamski put) dužine oko 3 km. Ovim putem uspostavljena je veza sa magistralnim drumskim i železničkim komunikacijama.

Opština Aranđelovac je opština u Šumadijskom okrugu u središtu Srbije. Po podacima iz 2004. Opština zauzima površinu od 376 km² (od čega na poljoprivrednu površinu otpada 25603 ha, a na šumsku 8.918 ha).

Vodeća privrednih grana u opštini je poljoprivreda. Od ukupne poljoprivredne površine opštine 45,15% su obradive površine, od čega su: njive 39,56%, vrtovi 0,08%, voćnjaci 2,26%, vinogradi 1,45%, livade 1,80%, pašnjaci zauzimaju 9,19% zemljišta, a ostalo zemljište (šume, trstici, močvare i dr.) 45,66%.

Prema podacima sa popisa 2011. godine u opštini je živelo 46.225 stanovnika. Centar opštine je grad Aranđelovac. Opština Aranđelovac pored grada Aranđelovca obuhvata još 18 sela.

Geografski položaj i saobraćajne veze eksploatacionog polja „Cancar”, prikazani su na preglednoj saobraćajno-geografskoj karti (Prilog broj 1).

Eksploataciono polje se prostire na katastarskim parcelama 3872, 3873, 3877, 3878/2 KO 3878/2 KO Vrbica i 1042 i 1043 KO Brezovac (tabela 2-1). U tabeli 2-2. prikazane su koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Cancar”.

Postrojenje za pripremu mermera nalazi se u naselju Bukovik 15,3 km udaljeno od eksploatacionog polja (površinskog kopa).

Tabela 2-1. Specifikacija katastarskih parcela eksploatacionog polja „Cancar”

<i>Katastarska parcela</i>	<i>Broj dela parcele</i>	<i>Površina m²</i>	<i>Način Korišćenja zemljišta</i>	<i>Vrsta zemljišta</i>	<i>Vlasništvo</i>
KO Vrbica					
3872	1	7.334	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO Bukovik 1/2
3873	1	3.616	livada 5. klase	Šumsko zemljište	J.P. SRBIJAŠUME
3877	1	9.371	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO Bukovik 1/2
3878/1	1	13.482	Njiva 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
3878/2	1	989	Njiva 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
KO Brezovac					
1042	1	6.779	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
1043	1	7.964	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO Bukovik 1/2

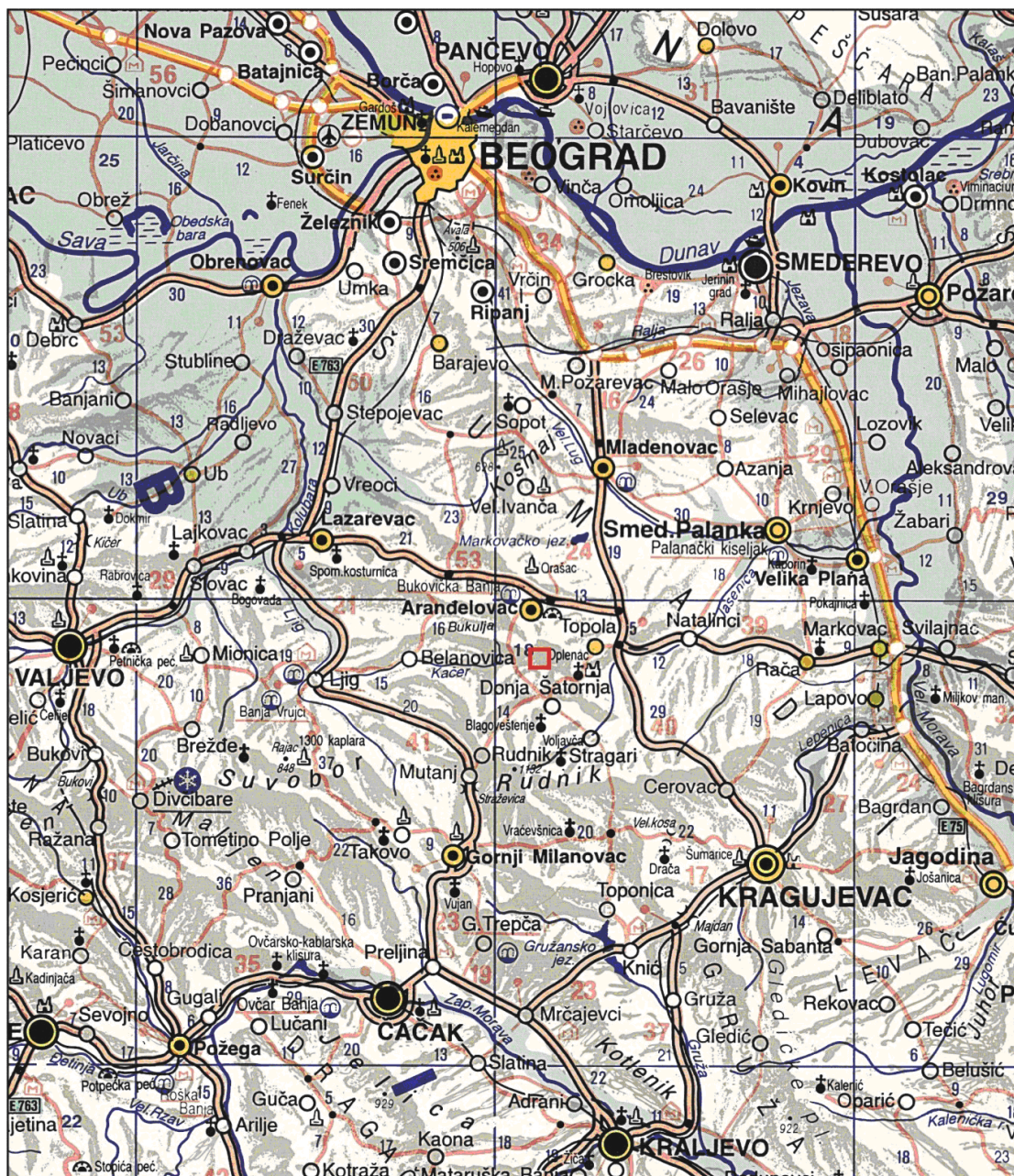
Tabela 2-2. Koordinate eksploatacionog polja „Cancar”

<i>Tačka</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>	<i>Tačka</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>
1	7 465 860	4 901 330	7	7 465 745	4 901 085
2	7 465 900	4 901 330	8	7 465 700	4 901 110
3	7 465 912	4 901 300	9	7 465 665	4 901 175
4	7 465 910	4 901 260	10	7 465 635	4 901 250
5	7 465 850	4 901 238	11	7 465 680	4 901 264
6	7 465 850	4 901 168	12	7 465 740	4 901 293

Eksploataciono polje „Cancar” ima površinu od 3,8102 ha.

Ležište „Cancar” je od Arandelovca udaljeno oko 11 km. Od sela Brezovac do ležišta vodi lokalni asfaltni (delom i makadamski put) dužine oko 3 km. Ovim putem uspostavljena je veza sa magistralnim drumskim i železničkim komunikacijama.

Najbliža utovarna železnička stanica se nalazi u Mladenovcu.



□ Istražni prostor „Cancar”

Slika 2-1. Geografski položaj ležišta mermerske „Cancar”

Koordinate overenog rudnog tela (Potvrda o rezervama broj 310-02-00153/2006-06 od 9.10.2006) prikazane su u tabeli 2-3.

Tabela 2-3. Tačke temena poligona overenih bilansnih rezervi

№ Tačke	Koordinate	
	Y	X
1	7.465.632	4.901.300
2	7.465.690	4.901.300
3	7.465.766	4.901.300
4	7.465.778	4.901.252
5	7.465.805	4.901.234
6	7.465.802	4.901.216
7	7.465.809	4.901.208
8	7.465.786	4.901.168
9	7.465.738	4.901.084
10	7.465.726	4.901.092
11	7.465.678	4.901.155
12	7.465.648	4.901.206
13	7.465.632	4.901.276

2.2 USKLAĐENOST SA URBANISTIČKO-TEHNIČKIM USLOVIMA

Za područje koje obuhvata eksploataciono polje „Cancar”, donešen je plan opšteg uređenja (Odluka Skupštine opštine Arandjelovac, broj 06 – 69/07 – 01 od 14. 03.2007. godine, objavljena u Opštinskom službenom glasniku).

Planom opšteg uređenja utvrđena je organizacija, korišćenje, uređenje i zaštita planskog područja.

2.3 KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA

Eksploataciono polje „Cancar” se prostire na katastarskim parcelama 3872, 3873, 3877, 3878/1 i 3878/2 KO Vrbica i 1043, 1043 KO Brezovac (tabela 2-1).

Na slici 2-2. prikazan je plan katastarskih parcela sa položajem objekata (površinskog kopa i odlagaišta).

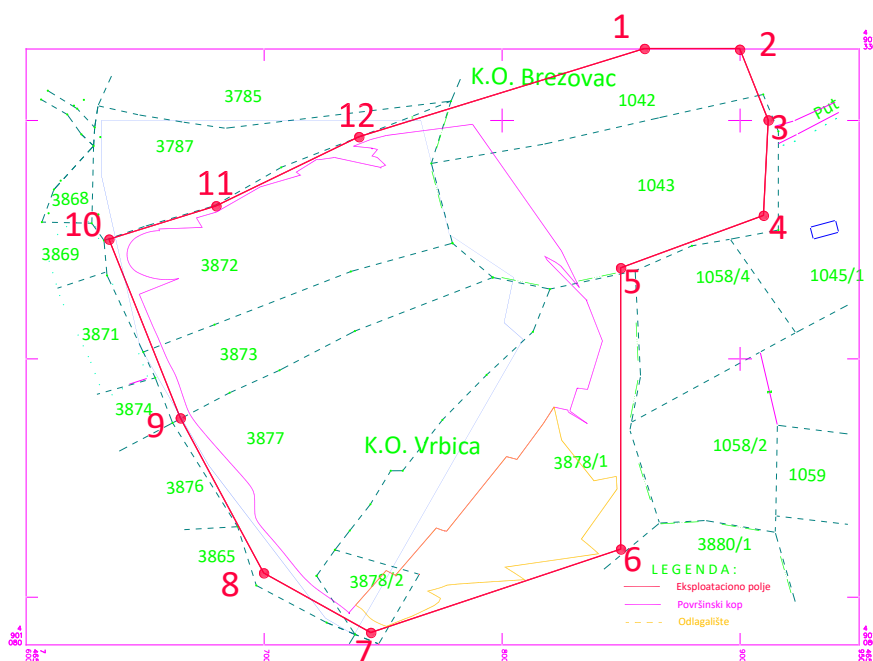
2.4 POTREBNA POVRŠINA ZEMLJIŠTA

2.4.1 Hemijske karakteristike stene

Osnovni pokazatelji kvaliteta bilo koje karbonatne sirovine su:

- srednji sadržaj korisnih komponenti, odnosno CaO i CaCO₃,
- srednji stepen beline i
- srednji sadržaji štetnih komponenti.

Kvalitet kalcitskog mermera kao karbonatne sirovine je potpuno definisan kroz obimna i raznovrsna laboratorijska ispitivanja (u skladu sa zahtevima odgovarajućih Srpskih standarda).



Slika 2-2. Istražni prostor i eksploataciono polje „Cancar”

Kompletne hemijske analize mermera ležišta „Cancar” obuhvatile su određivanje sadržaja sledećih komponenti: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , CO_2 , organsku materiju (O.M.), SO_3 , H_2O^- i H_2O^+ . Rezultati analiza prikazani su u tabeli 2-4.

Za tehnološku analizu uzet je reprezentativan uzorak mermera dobijen spajanjem materijala iz svih pojedinačnih proba, proporcionalno dužini oprobisanog intervala. Na ovako dobijenom reprezentativnom uzorku izvršena je kompletna hemijska analiza. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 2-5 (kolona 7).

Tabela 2-4 Kvalitet mermera ležišta „Cancar”

Komponenta	Minimalna vrednost (%)	Maksimalna vrednost (%)	Prosek ležišta (%)	Standardna devijacija (%)	Koeficijent varijacije (%)	Tehnološka analiza (%)
1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	0,12	0,37	0,23	0,09	39,2	0,20
Al_2O_3	0,22	0,28	0,24	0,02	8,5	0,23
Fe_2O_3	0,09	0,14	0,12	0,02	16,1	0,11
MnO	-	0,02	0,01	0,01	57,7	0,01
MgO	0,24	0,34	0,28	0,04	13,0	0,27
CaO	55,10	55,37	55,22	0,10	0,2	55,28
Na_2O	0,13	0,17	0,14	0,02	10,5	0,15
K_2O	-	tr.	tr.			-
P_2O_5	-	0,02	tr.			tr.
CO_2	43,40	43,65	43,51	0,11	0,2	43,55
O.M.	0,03	0,06	0,04	0,01	31,5	0,03
SO_3	-	0,04	0,02	0,02	87,4	tr.
H_2O^-	0,06	0,10	0,08	0,02	19,3	0,07
H_2O^+	0,17	0,30	0,25	0,02	16,6	0,24

Iz tabele 2-4 se vidi da su vrednosti dobijene analizom tehnološke probe (kolona 7), veoma slične prosečnim vrednostima kompletne hemijske analize (kolona 4), što potvrđuje ujednačen kvalitet sirovine.

Srednji sadržaji MgO, CaCO₃ i MgCO₃ po bušotinama i profilima oprobavanja, prikazani su u tabeli 2-5.

Određivanje stepena beline izvršeno je saglasno standardu JUS B.B8.D84-1984 u Institutu ITNMS. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 2-6.

Tabela 2-5 Kvalitet mermera kao karbonatne sirovine

<i>Oznaka istražnog</i>	<i>Sadržaj % MgO</i>	<i>Sadržaj % MgCO₃</i>	<i>Sadržaj % CaO</i>	<i>Sadržaj % CaCO₃</i>	<i>Ukupan % karbonata</i>
B-1/02	0,26	0,54	54,96	98,09	98,63
B-2/02	0,25	0,53	55,38	98,84	99,37
B-3/02	0,36	0,76	55,35	98,80	99,56
PO-1	0,38	0,78	55,11	98,36	99,14
PO-2	3,84	8,04	50,66	90,41	98,45
PO-3	0,37	0,77	55,13	98,40	99,17
PO-4	0,27	0,56	55,20	98,52	99,08
PO-5	0,30	0,63	55,40	98,88	99,51
MB-1	0,28	0,59	55,17	98,47	99,06
MB-2	0,27	0,55	55,15	98,42	98,97
Prosek	0,27		55,28		

Tabela 2-6. Belina mermera (%) u odnosu na 100 % MgO

Bušotina	B-1/02		B-2/02				B-3/02			
	K-1/1	K-1/2	K-2/1	K-2/2	K-2/3	K-2/4	K-3/1	K-3/2	K-3/3	K-3/4
Belina	88,0	88,7	91,0	90,5	91,1	86,7	90,3	91,1	92,0	90,1

Prosečna vrednost beline za celo ležište, izražena u %, u odnosu na MgO = 100 %, iznosi 90%

Stepen beline je nešto niži u višim delovima ležišta (88-89 %), dok sa dubinom raste i u proseku iznosi oko 90,3 %.

Na osnovu analize zahteva pojedinih standarda zaključuje se da se mermer iz ležišta „Cancar” može upotrebiti kao karbonatna sirovina:

- u industriji stočne krede; (Sl. list 31/87 i 16/87)
- u metalurgiji, (JUS B.B6.011) (MKS-NS-I/201)
- u livarstvu, (JUS B.B6.012)
- u industriji stakla, (JUS B.B6.020/199)
- u industriji mineralnih đubriva, Azotara Pančevo
- u industriji šećera, (JUS B.B6.013)
- u industriji papira, (JUS B.B6.033)
- u industriji gume, (JUS B.B6.031): nedostaju analize mikroelemenata
- u industriji boja i lakova, (JUS B.B6.032): nedostaju analize mikroelemenata
- u farmaceutskoj industriji, (JUS B.B6.034) nedostaju analize mikroelemenata

Za primenu u farmaceutskoj industriji, industriji gume i boja i lakova potrebno je detaljnije proučiti sadržaj štetnih elemenata.

2.4.2 FIZIČKO-MEHANIČKA I TEHNIČKA ISPITIVANJA

Za potrebe izrade Elaborata o rezervama izvršena su ispitivanja geomehaničkih svojstava mermera kao radne sredine budućeg površinskog kopa. Sva ispitivanja izvršena su u Laboratoriji za mehaniku stena Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu.

Probe za ispitivanje geomehaničkih osobina mermera su uzimane iz jezgra bušotina. Izdvojena su dva reprezentativna iz istražnih bušotina. Intervali oprobavanja i broj uzetih proba iz mermera prikazani su u tabeli 2-7.

Tabela 2-7. Podaci o uzimanju geomehaničkih proba iz mermera

<i>Oznaka bušotine</i>	<i>Interval oprobavanja (m)</i>	<i>Broj probnih tela</i>
B-1/02	8,00-12,90	8
B-2/02	4,70-16,50	6
Ukupno:		14

Na tako pripremljenim probnim telima izvršena su sledeća ispitivanja: zapreminska masa; jednoosna čvrstoća na pritisak; čvrstoća na istezanje; ugao unutrašnjeg trenja; kohezija; brzina longitudinalnih elastičnih talasa; brzina transverzalnih elastičnih talasa; dinamički modul elastičnosti i dinamički Puasonov koeficijent.

U tabeli 2-8. sumirane su prosečne vrednosti fizičko-mehaničkih parametara mermera za celo ležište.

Tabela 2-8. Prosečne fizičko-mehaničke karakteristike mermera

<i>Parametar</i>	<i>B-1/02</i>	<i>B-2/02</i>	<i>Prosek</i>
Zapreminska masa, (t/m ³)	2687	2667	2677
Čvrstoća na pritisak (dN/cm ²)	534,45	499,78	517,12
Čvrstoća na istezanje (dN/cm ²)	54,58	54,31	54,45
Ugao unutrašnjeg trenja	34°28'	33°16'	33°52'
Kohezija (dN/cm ²)	59,63	52,28	55,96
Brzina longitudinalnih elastičnih talasa (m/s)	4459	4512	4485
Brzina transverzalnih elastičnih talasa (m/s)	2147	2128	2137
Dinamički modul elastičnosti (GN/m ²)	33,44	32,83	33,14
Dinamički Poisson-ov koeficijent	0,349	0,357	0,350

Za potrebe analize stabilnosti radnih etaža i završnih kosina površinskog kopa usvojene su sledeće vrednosti parametara:

- zapreminska masa 27,03 kN/m³
- ugao unutrašnjeg trenja 33°16'
- kohezija 52,28 dN/cm²)

Analiza stabilnosti obavljena je prema metodu HOEK-BRAY. Analizirane su radne etaže visina 10, 15 i 20 m, sa nagibima od 45 do 85 stepeni. Završne kosine analizirane su za visine 50, 60 i 70 m, sa nagibima od 45 do 70 stepeni. Podaci se nalaze u pomenutom Izveštaju.

2.4.3 GRANICE POVRŠINSKOG KOPA

Istraženi deo ležišta predstavlja jednostavno rudno telo, bez jalovih jalovih partija. Sirovina je dobrog i ujednačenog kvaliteta po svim zahtevima.

Dužina rudnog tela po pružanju iznosi oko 300 m, a po padu oko 150 m.

Površinski kop „Cancar” projektovan je tako da maksimalno zahvati preostale bilansne rezerve na prostoru sa rešenim imovinskim odnosima.

Najniža kota Površinskog kopa je k+390 m, a najviša kota k+450 m.

Najviša etaža Površinskog kopa je etaža 440.

Površinski kop se sastoji od 8 etaža visine 10 m.

Ovako ograničen Površinski kop prostire se na površini od 24404 m².

Završni izgled Površinskog kopa prikazan je na slici broj 2-3. i prilogu 7.



Slika 2-3. Postojeće stanje površinskog kopa „Cancar”

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

2.5.1 PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Morfološki površina ležišta je padina brda, koje se strmo spušta prema dolini potoka Ražište na zapadu i nešto blaže prema suvim jarugama severno i južno od ležišta. Na većem delu ležišta je veoma tanak, nekontinuirani deluvijalno-humusni pokrivač, što je posledica veoma velikog nagiba terena (slike 2-4 i 2-5).

Na užem području ležita „Cancar” pretežno je rašireno kamenito zemljište sa tankim (do 0,1) detritično humusnim pokrivačem.



Slika 2-4. Ležište mermera „Cancar”

Kamenito tlo-kamenjar (litosol) dobilo je naziv po preovlađujućem sadržaju frakcije kamenja. Međunarodni naziv je litosol (litos-kamen, solum-zemljište). Sastavljeni su od raspadnutog skeleta, koji se nije pokretao sa mesta postanka. Dubina im nije veća od 20-tak cm, a zatim prelaze u kompaktnu ili u slabo raspadnutu stenu. Po razvijenosti su vrlo bliski matičnoj steni. Zbog toga od vrste stene zavisi mogućnost ukorenjivanja biljaka. Obrazuju se na magmatskim stenama (kisele, neutralne, bazne) krečnjacima i dolomitima. To su siromašna i suva zemljišta. Nepovoljna su za razvoj korena biljaka i nemaju značaja za proizvodnju biljaka. Pošumljavanje ovakvog zemljišta iziskuje velike napore.



Slika 2-5. Deluvijalni glinovito-drobinki materijal u povlati ležišta „Cancar”

2.5.2 MORFOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

2.5.2.1 Geomorfološke karakteristike

Ležište se nalazi neposredno uz lokalitet Cancar na jugozapadnim obroncima planine Venčac, na obodu sela Brezovac. Sa svojom najvišom kotom od 659 m Venčac ovim terenima daje osnovno morfološko-orografsko obeležje. Prema orografskim karakteristikama Venčac (zajedno sa Bukuljom na severozapadu i Oplencom na istoku) pripada brdskom do brdsko-planinskom tipu terena sa maksimalnim visinskim razlikama od oko 300-400 m. Iako su pojedini delovi padina Venčaca relativno strmi, istražno područje karakterišu blago zatalasani i pitomi tereni.

Širi prostor je najvećim delom pod retkom hrastovom šumom u kojoj ima nekoliko proplanaka, koji bez izuzetka predstavljaju skoro kontinuirane izdanke mermera i mermernih krečnjaka. Jedan od takvih proplanaka je i samo ležište „Cancar”.

Idući sa istoka, od sela Banja prema zapadu (vrh Venčaca), nailazi se na blago zaobljen hrbat sa četiri dominantne kote, koji širi istražni prostor deli na severni i južni deo. Istočni deo gravitira ka Vinogradima i Manastirištu.

Lokalitet Manastirište, severozapadno od vrha Venčaca (kota 644), dobio je ime po srednjovekovnom manastiru koji je, izgrađenog 1444. godine i nalazi se pod zaštitom Države. Manastir je izgrađen na ostacima rimskog utvrđenja (Kastrum). U zidinama oko Manastira mogu se i danas pronaći karakteristični odlomci rimskih opeka.

Padine planine Venčac, najvećim delom su pod retkom hrastovom šumom u kojoj ima nekoliko proplanaka, koji bez izuzetka predstavljaju skoro kontinuirane izdanke mermera i mermernih krečnjaka. Jedan od takvih proplanaka je i samo ležište „Cancar”.

Neposredna okolina ležišta „Cancar” odlikuje uglavnom brdskim reljefom, sa kotama terena koje variraju od oko 350 do 500 m nadmorske visine. U konturama samog ležišta kote terena se kreću od oko 370 do 450 m nadmorske visine.

2.5.2.2 Hidrogeološke karakteristike

Ležište „Cancar” je izgrađeno od mermera, koji su vodonepropusni, ali zahvaljujući strukturi poroznosti (pukotinska i kavernoza) u ovakvim sredinama prisutne su izdani sa slobodnim nivoom **izdani razbijenog tipa**. Zahvaljujući morfologiji terena ležišta i neposredne okoline najveći deo padavina, tj. površinskih voda se brzo sliva niz strme padine ka zapadu u potok Ražište, a delom severno i južno u jaruge i dalje u potok Ražište, koji predstavlja lokalni erozioni bazis.

Jedan deo površinskih voda ponire duž pukotina i manjih kaverni u mermernu masu, ali s obzirom da istražnim bušenjem (do nivoa ispod 380 mm), nije konstatovana podina mermera, i da su istražne bušotine bile „suve“, neizvesno je na kojim kontaktnim površima se ova voda zadržava.

2.5.3 GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

2.5.3.1 Geološka građa ležišta

Geološku građu ležišta „Cancar” i njegove neposredne okoline čine škriljci (argilofiliti i metapeščari), mermeri i kvartarne tvorevine (aluvijalni i deluvijalni sedimenti).

Škriljci se nalaze u neposrednom okruženju tektonski uklještenog mermernog bloka u kome se nalazi ležište „Cancar”. Najzastupljeniji su sericitski i sericitsko-hloritski filiti, a podređeno se javljaju i metapeščari.

Mermeri čine osnovnu i jedinu stensku masu u samom ležištu. Njihova debljina u ležištu nije konačno utvrđena, pošto su sve tri istražne bušotine obustavljene u mermerima. Maksimalno nabušena debljina je u bušotini B-3/02 – 42 m. Zbog neizraženih i nejasnih elemenata zaleganja mermera njihova maksimalna dubina i sastav podine se ne mogu utvrditi bez dodatnog istražnog bušenja. Takođe rasprostranjenje mermera prema istoku je maskirano deluvijalnim materijalom, a prema zapadu su zasuti aluvijalnim nanosom potoka Ražište.

Kvartarne tvorevine predstavljene aluvijalnim i deluvijalnim sedimentima nalaze se u neposrednoj okolini ležišta. Aluvijalni sedimenti se nalaze u dolini potoka Ražište, zapadno od granica ležišta. Predstavljani su heterogenim šljunkovito-peskovitim materijalom nepoznate debljine.

Deluvijalni sedimenti se nalaze direktno u povlati mermera prema istoku i zahvataju velike površine u neposrednoj okolini ležišta. Predstavljani su crvenkasto mrkim glinovitim materijalom, koji prema kontaktu sa matičnim stenama ima povećano učešće raspadnutih matičnih stena. Debljina im nije utvrđena, ali sigurno da dostiže i nekoliko metara.

2.5.3.2 Opis ležišta

Ležište mermera „Cancar” nalazi se u okviru metamorfne karbonatne stenske mase, koja se kao uklješteni tektonski blok, nalazi u seriji filitičnih škriljaca. Granice mermera prema okolnim stenama su nejasne i maskirane deluvijalnim i humusnim pokrivačem. Jugoistočni kontakt prema škriljcima je verovatno tektonski, dok karakter severne granice mermera sa škriljcima nije pouzdano utvrđen. Površinski otkriveni (okontureni) deo mermera je trapezastog oblika, čija maksimalna dužina po pravcu približno severozapad-jugoistok iznosi oko 300 m, a po pravcu istok-zapad oko 150 m. Prostiranje mermera prema zapadu je maskirano aluvijalnim sedimentima, a prema istoku mermeri su prekriveni debljim deluvijalnim pokrivačem.

Podina mermera nije utvrđena izvedenim istražnim bušenjem, a maksimalno nabušena debljina iznosi oko 42 m. Elementi zaleganja mermera su veoma nejasni i nisu pouzdano utvrđeni zbog njihovog pretežno masivnog pojavljivanja.

2.5.3.3 Geneza ležišta

Geneze mermera u ležištu „Cancar” se sigurno mora razmatrati u kontekstu geneze venčačkih mermera uopšte, o čemu postoje suprotstavljena mišljenja od strane istraživača koji su se bavili ovom problematikom. Mermeri svakako pripadaju grupi metamorfnih stena, koje nastaju metamorfozom karbonatnih stena (krečnjaka i dolomita). Za potpuno rešavanje pitanja geneze pre svega su važna sledeća pitanja: prvo, koje su starosti primarne, matične stena iz kojih su nastali mermeri i drugo koji je tip metamorfizma doveo do njihovog stvaranja.

Prema jednim autorima primarne stene su hemijski sedimenti paleozojske starosti, krečnjaci ili dolomitični krečnjaci izuzetne hemijske čistoće iz kojih je u procesu regionalnog metamorfizma došlo do stvaranja mermera, dolomitskih mermera i drugih prelaznih varijeteta.

Drugi autori smatraju da su primarne stene znatno mlađe, odnosno da pripadaju karbonatnim sedimentima kredne starosti koji su pod uticajem kontaktnog metamorfizma (bukuljska granitoidna intruzija) transformisani u mermere ili druge prelazne varijetete.

Navedeni stavovi o genezi mermera su zapravo neposredno vezani i za pitanje starosti bukuljskog granitoida. Višegodišnja ispitivanja starosti bukuljskog granitoida (Pb/U, K/Ar, Pb/Sr i drugim metodama) dala su suprostavljene rezultate od oko 16 do 210 miliona godina

Višeznačni rezultati o starosti bukuljskog granitoida dobijeni su i terenskim ispitivanjima. Po autorima Tumača OGK, list G. Milanovac (Filipović, 1978) pluton je paleozojske starosti, jer kontaktni uticaji granitoida, zapaženi na paleozojskim škriljcima, nisu konstatovani na krednim sedimentima koji su takođe u njihovoj blizini. Autori Tumača OGK, list Kragujevac (Brković, 1980), određuju tercijarnu starost plutona. Oni su terenskim radovima konstatovali da bukuljski granitoid, analogno kopaoničkom plutonu, probija i metamorfiše gornjekredne sedimente, faunistički određene kao turon-senon. Metamorfiti koji su ranije smatrani kao paleozojski, a nalaze se u kontaktu sa intruzivom, ustvari predstavljaju samo kontaktno metasomatski izmenjene gornjekredne sedimente.

Za konkretnije definisanje geneze mermera ostaje čitav niz otvorenih pitanja ili suprostavljenih činjenica, koje se odnose na kontaktni oreol bukuljskog granitoida kao što su: kontinuitet i zonarnost građe kontaktnog oreola, domen i intenzitet kontaktnih izmena, dubinska morfologija granitoidnog plutona itd. Za potpuno rešavanje ovih pitanja neophodna su planirana i sistematska specijalistička istraživanja.

Uzimajući u obzir oblik, veličinu, način pojavljivanja i grupisanje mermernih masa na području Venčaca, veoma često pojavljivanje u vidu uklještenih blokova u izuzetno tektoniziranom delu serije metamorfita, pre bi se moglo govoriti o njihovom nastanku u procesu regionalnog metamorfizma.

U svakom slučaju ovi mermeri su nastali metamorfizmom karbonatnih stena, a sva ostala nerešena pitanja geneze (starost primarnih stena i tip metamorfizma) više su od značaja za ocenu potencijalnosti prostora po pitanju pronalaženja novih ležišta mermera.

2.5.3.4 Tektonika

Osnovne tektonske karakteristike terena prikazane za šire područje ležišta u glavnim crtama se odnose i na samo ležište „Cancar”. Neposredna okolina ležišta je izuzetno pokrivena sa veoma retkim izdancima, dok je površina samog ležišta, koje je najvećim delom otkriveno i sa dosta izdanačkih zona i otvorenih profila, izuzetno mala za potpuniju strukturnu analizu. Ležište zahvata deo mermernog bloka, koji je uklješten u seriji filitičnih škriljaca. Južna granica je tektonskog karaktera, dok je karakter severne granice nepotpuno definisan.

U mermernoj masi dominiraju rupturni elementi, dok plikativni strukturni elementi potpuno odsustvuju. Mermeri su uglavnom masivni. U centralnom delu ležišta postoji nagoveštaj izvesne bankovitosti sa blagim padom prema sever-severoistoku, ali ona nije dovoljno sigurno utvrđena.

U strukturnoj građi dominiraju pukotinski sistemi različite orijentacije, za koje nije moguće definisati dominirajuće pravce i ostale elemente. U centralnom delu ležišta na strmoj padini uočljivo je prisustvo jednog paralelnog sistema pukotina dekametarskih dimenzija

(manjih raseda), po kojima je formiran stepeničasti reljef. Neke od metarskih pukotina su kombinovane i sa manjim kavernama, koje se na više mesta mogu sresti na ležištu „Cancar”. Najveće od njih dostižu i metarske diemenzije po pružanju, sa decimetarskim ili manjim zevom. Nešto veća kaverna, metarskih dimezija nalazi se na strmoj padini u severnom delu ležišta. Stiče se utisak da je vezana za preseke rasednih struktura nejasne orijentacije. Prisustvo kaverni ili razlomnih zona utvrđeno je i istražnim bušenjem: jezgro izdrobljeno, česte zaglave pribora, gubitak vode itd.

Skoro na čitavom prostoru ležišta dominira sistem sitnih pukotina i prslina koje su najvećim delom zapunjene i cementovane sekundarnom karbonatnom materijom.

2.5.4 SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Na području Srbije zemljotresi jačine 6° MSK ugrožavaju 13% površine, zemljotresi jačine 7° MSK ugrožavaju 59% površine, zemljotresi 8° MSK ugrožavaju 23% površine, a 9° 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 seizmološkoj karti publikovanoj 1987. godine za povratne periode 50, 100, 200, 500, 1000 i 10000 godina, koja pokazuje očekivani maksimalni intezitet zemljotresa, sa verovatnoćom pojave 63% područje Venčaca se nalazi u zoni maksimalnih zemljotresa od 9° za povratni period od 200 i više godina, a u zoni 8° sa verovatnoćom pojavljivanja od 50 do 200 godina.

Inteziteti mogućih zemljotresa po povratnim periodima za područje Venčaca, na kome se nalazi i površinski kop „Cancar”, prikazani su u tabeli 2-9.

Tabela 2-9. Inteziteti zemljotresa u funkciji povratnih perioda

<i>na oleati za povratni period (godina)</i>	<i>u zoni inteziteta MSK-64</i>
50	8°
100	8°
200	9°
500	9°
1000	9°
10000	9°

2.6 PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA

Ležište mermera „Cancar” nalazi se u okviru metamorfne karbonatne stenske mase, koja se kao uklješteni tektonski blok, nalazi u seriji filitičnih škriljaca.

I jedna i druga tvorevina su vodonepropusne. Ali, u svim čvrstim stenama u kojima su prisutne pukotine i kaverne (koje su u vezi) mogu egzistirati izdani razbijenog tipa.

Prilikom izvođenja istražnih radova na ležištu „Cancar” ni jedna bušotina nije nabušila vodu, i pored toga što su bušenja izvođena do nivoa lokalnog erozionog bazisa (nivo Ražanjskog potoka).

Sa područja ležišta se ne prihranjuju izdani vodosnabdevanja niti lokalnog stanovništva niti grada Arandjelovca.

Lokalno stanovništvo se uglavnom snabdeva iz sopstvenih bunara.

Grad Arandjelovac se snabdeva iz kaptiranog izvora na Bukulji.

U planu je da se i gradovi Topola, Ljig i Arandjelovac snabdevaju pijaćom vodom sa vodosistema „Rzav“.

Površinski kop će se snabdevati sanitarnom vodom iz gradskog vodovoda putem posebnih bidona, a vodom za piće putem PET ambalaže iz trgovačke mreže.

Na površinskom neće biti postrojenja za pripremu i neće biti potrebna tehnološka voda.

2.7 KLIMATSKE KARAKTERISTIKE I METEOROLOŠKI POKAZATELJI

Ponašanje zagađivača u vazduhu zavisi od dinamičkih procesa u atmosferi. Dinamika ovih procesa je u neposrednoj vezi sa meteorološkim uslovima. Zagađivači se pod uticajem difuzije i mešanja razblažuju. Ovi dinamički procesi su uslovljeni vetrom i temperaturnim profilom. Za predviđene disperzije polutanata mora se znati brzina i intenzitet vetra.

Zagađivači u vazduhu se transportuju u suprotni kvadrant. Disperziju zagađivača u nekim slojevima atmosfere određuje temperaturni profil.

Sunčevo zračenje izaziva fotohemijske reakcije zagađivača i prečišćavanje atmosfere.

Pri posmatranju problematike vazduha najvažniji meteorološki parametri su:

- Temperatura
- Vetrovi
- Padavine
- Sunčevo zračenje

Osnovu za analizu i izvođenje zaključaka o klimatskim karakteristikama ovog područja predstavljaju podaci na meteorološkoj stanici „Bukovička banja“ (1961 – 1980. godina).

Klimatske prilike ovog područja Šumadije, odgovaraju prelazu od umereno kontinentalne ka vlažnoj visinskoj. Periodi sa najvišim temperaturama i najvećim količinama padavina se skoro poklapaju, pa je i isparavanje povećano.

Ekstremne vrednosti klimatskih parametara Hidrometeorološke stanice Kragujevac su:

- Maksimalna temperatura 43,9°C,
- Datum maksimalne temperature 24.07.2007. godine
- Minimalna temperatura -30°C,
- Datum najniže temperature 11.02.1929. godine
- Maksimalna količina padavina 87,6 mm
- Datum maksimalnih padavina 10.07.1999. godine
- Maksimalni sneg 69 cm
- Datum maksimalnog snega 23.02.1954. godine

U tabeli 2-10. prikazane su Srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti 1981 – 2010. godine

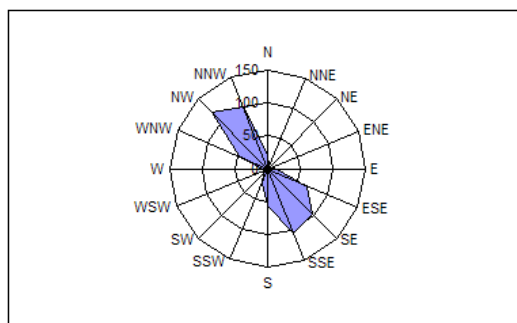
Tabela 2-10. Srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti 1981 – 2010.

	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
Normalna vrednost	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 SJANJA 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

U tabeli 2-11. date su relativne čestine i srednje brzine vetra, a na slici 2-6 „Ruža vetrova“.

Tabela 2-11. Relativne čestine i srednje brzine vetra

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
Relativne čestine (‰)	18	15	26	15	20	21	48	24	25	25	70	40	33	41	92	32	458
Srednje brzine (m/s)	1,9	1,7	1,7	1,7	2,3	2,7	3,2	3,1	2,3	2	1,7	1,6	1,7	2,3	2,8	2,3	



Slika 2-6. Ruža vetrova

U tabeli 2-12. dati su karakteristični intenziteti kiša u funkciji trajanja i verovatnoće, prema Vodnim uslovima.

Tabela 2-12. Karakteristični intenziteti kiša u funkciji trajanja i verovatnoće

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	672	585	480	407	237
20	421	368	302	255	149
30	314	274	224	190	111
60	184	161	132	111	65,3

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

2.7.1 FLORA I FAUNA

Najvrednije šume su na Bukulji, gde se javlja više šumskih zajednica. Na jugozapadnoj strani Bukulje se nalaze stabla stara oko 100 godina. Njena severna strana je obrasla hrastom, grabom, klenom, jasenom i mladom bukovom šumom. Na južnoj strani raste bukva, hrast i grab. Zaštitni šumski kompleks zahvata na planini Bukulji površinu od 864 ha.

Viši delovi Venčaca su pod listopadnom šumom (hrast, bukva, grab, jasen) i malim oazama pod livadama, a niži pod njivama, voćnjacima i vinogradima. Gornja granica prostiranja vinograda na Venčacu je 540 m.

Na južnim delovima Šutice i delu Orlovice su zabrani mladog bagrema koji ublažavaju i sprečavaju razvoj bujica. Od šumskih kultura lišćari su zastupljeni bagremom i kanadskom topolom, a četinari najčešće crnim i belim borom, smrčom, jelom, arišom i duglazijom. Voćkarice su zastupljene kako u šumama tako i pored puta, u međacima i na drugim mestima.

Životinjski svet je raznovrstan i bogat. Od lovnih životinja zastupljeni su srna, divlja svinja, zec, fazan i poljska jarebbica.

2.7.2 PRIRODNA DOBRA POSEBNE VREDNOSTI

U neposrednoj blizini istražnog prostora ležišta „Cancar” nema područja posebnih prirodnih vrednosti i odlika, kao što su nacionalni park, park prirode, predeo izuzetnih odlika, specijalni ili opšti rezervat prirode. Takođe nema ni spomenika prirode.

Uvidom u Registar zaštićenih prirodnih dobara na teritoriji Republike Srbije konstatovano je da se na teritoriji Opštine Arandjelovac nalazi više zaštićenih prirodnih dobara. Zaštićena prirodna dobra pripadaju kategoriji spomenika prirode i to:

- Lukića hrast u Ranilovićima (zapis), površine 0,06 ha;
- Pećina Risovača (spomenik prirode), površine 15,17 ha, koja predstavlja speleološki objekat sa arheološko-paleontološkim vrednostima (prebivalište čoveka ledenog doba i nalazište fosilnih ostataka kvartarne faune);
- Deo područja sela Orašac (prirodni prostor oko nepokretnog kulturnog dobra) ;

Memorijalno-prirodni spomenik Orašac (mesto podizanja Prvog srpskog ustanka pod vođstvom Karađorđa), površine 120,00 ha, proglašen za spomenik prirode botaničkog karaktera 1989. godine.



Slika 2-7. Kulturno-istorijski spomenici i zaštićena prirodna dobra u Opštini Arandelovac

Sva zaštićena prirodna dobra su izvan zone uticaja eksploatacije mermera ležišta „Cancar”.

2.7.3 RETKE I UGROŽENE BILJNE I ŽIVOTINJSKE VRSTE

U Rešenju Zavoda za zaštitu prirode Srbije, 03 broj 021-2301/2 od 12.08.2022. godine, konstatovano je da: „Predmetna lokacija na kojoj je planirana eksploatacija mermera kao karbonatne sirovine, ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite. Takođe se ne nalazi u prostornom obuhvatu ekološke mreže Republike Srbije, niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara”.

S obzirom da je gotovo čitavo područje eksploatacionog polja, prethodnom eksploatacijom degradirano, može se zaključiti da na eksploatacionom polju nema ni retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta.

2.8 KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

Ležište „Cancar” nalazi se u ataru sela Brezovac na Venčacu. Prema orografskom karakteristikama Venčac (658), zajedno sa Bukuljom (696) na severozapadu i Oplencom (336) na istoku, pripada brdskom do brdsko-planinskom tipu terena sa maksimalnim visinskim razlikama od oko 400-600 m.

Na višim delovima planine Venčac dominiraju listopadne šume hrasta, bukve, jasena i graba, dok na padinama ima i jove i jasena. Na nižim predelima planine, ispod 540 metara nadmorske visine, nalaze se njive, voćnjaci i vinogradi.

U morfološkom pogledu sam istražni prostor predstavlja strmu padinu prema potoku Ražište, okružen pašnjacima i šumom.

Širi prostor, pored pašnjaka i listopadnih šuma, karakterišu obrađene površine, pa se može reći da pejzaž obiluje koloritom.

U proleće u pejzažu dominira prijatna zelena boja, dok u jesen pri kraju vegetacionog perioda raznolikost boja ide od zelenkaste do žutobraon i braon boje. Ako se tome dodaju i retke kuće šumadijskog tipa, može se govoriti o raznolikosti, posebnosti i lepoti pejzaža.

Zapadnom granicom eksploatacionog polja protiče potok Ražište.

2.9 NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA

Prema Tehničkim uslovima Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac, (Rešenje, broj 1980-02/1 od 02. 08. 2022. godine): „Dozvoljava se eksploatacija mermera kao karbonatne sirovine na ležištu „Cancar“ uz obavezno poštovanje člana 109 Zakona o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“, broj 71/94)“. Drugim rečima na eksploatacionom polju nema registrovanih kulturnih dobara.

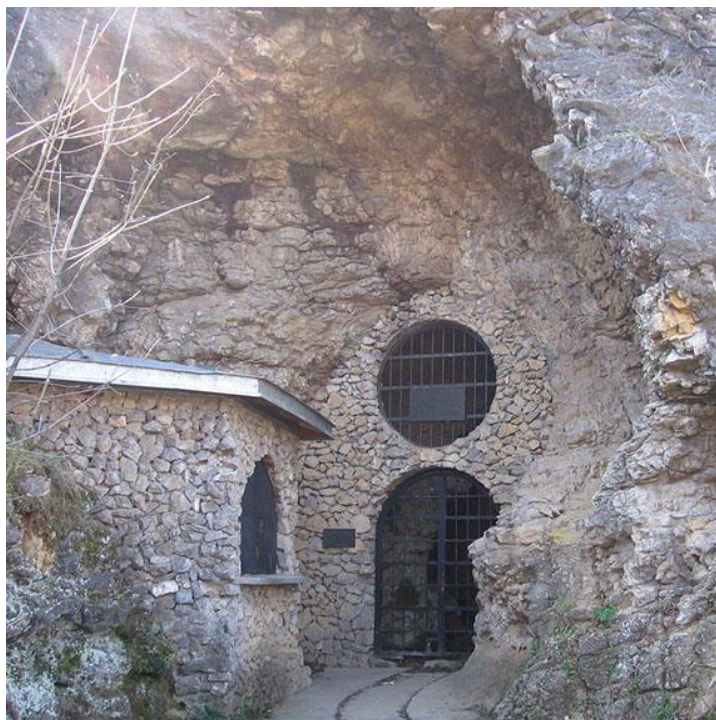
Na istražnom prostoru ležišta „Cancar” nisu zabeleženi arheološki nalazi niti ima kulturno-istorijskih spomenika (manastiri, crkve, istorijski spomenici i sl).

Na širem području nalazi se arheološki lokalitet „Bakića dvori” („Gradina-Mali Venčac”) i crkva Sv. Arhangela koja je utvrđena kao nepokretno kulturno dobro - spomenik kulture.

Obaveza Nosioca Projekata je da, u slučaju otkrivanja arheoloških nalazišta ili drugih materijalnih ostataka, koji bi ukazivali na postojanje kulturnih dobara i vrednosti, radove odmah obustavi i o tome obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture, a nalazište obezbedi do dolaska stručnog tima.



Slika 2-8. Manastirište (Manastir i crkva iz 1444. godine)



Slika 2-9. Manastirište (Manastir i crkva iz 1444. godine)

2.10 NASELJENOST, KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI

Do Drugog svetskog rata, stanovništvo Arandelovca se pretežno bavilo poljoprivredom, zanatstvom i trgovinom, a kasnije sa razvitkom saobraćaja i intenzivnim korišćenjem prirodnih resursa u Arandelovcu je počela da se razvija industrija, zatim rudarstvo (eksploatacija nemetala i građevinskih materijala). Pored industrije, razvoj školstva, trgovine i turizma izmenili su prvobitnu fizionomiju grada, kao i profesionalnu strukturu stanovništva.

Razvoj grada u posleratnom periodu može se podeliti u tri perioda:

- Period posle oslobođenja, od 1945. do 1954. godine, kada je izvršena obnova grada i stabilizacija privrede uz relativno blag porast stanovništva.
- Period od 1954. do 1965. godine, kada je počela da se izgrađuje industrija nemetala, pre svega kroz dva velika preduzeća: Rudnik i industrija šamota i industrije elektroporcelana, čijom se izgradnjom grad počeo naglo da širi i kada je dobio veliki broj novouposlone radne snage u industriji. Ovo je dovelo i do dolaska u grad većeg broja visokokvalifikovanih radnika i drugih stručnjaka, što je sve uticalo na dalji sveobuhvatan razvoj grada, posebno u vanprivrednim delatnostima: obrazovanju, kulturi, zdravstvu i ostalim oblastima. Pri kraju ovog perioda, na bazi akumulacije koju je stvarala industrija, počela je i značajna stambena gradnja i rešavanje nekih osnovnih komunalnih problema, pre svega izgradnje brane na Bukulji i širenje vodovodnih i kanalizacionih mreža.
- U periodu od 1965. godine do danas, na bazi već postignutih rezultata u razvoju industrije, počinje značajan razvoj tercijarnih delatnosti, posebno trgovine, ugostiteljstva i turizma uz veoma značajna ulaganja u komunalno-stambenu privredu, što je doprinelo da se od male varošice stvori turističko-industrijski grad sa velikim brojem zaposlenih u industriji i drugim delatnostima i uz rešavanje osnovnih

komunalno-stambenih problema i značajne stambene gradnje, izgradnje komunalnih objekata i drugo.

Stanovništvo sela Brezovac je relativno ravnomerno raspoređeno na dosta širokom prostoru koje selo zauzima.

Najbliže stambene jedinice su severoistočno od Površinskog kopa, na udaljenostima preko 100 m.

U tabeli 2-13. prikazan je uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 i 2011. godine. U tabeli 2-14. dat je uporedni pregled broja domaćinstava i stanova za period 1948-2011. U tabeli 2-15 dat je pregled stanovništva prema polu i starosti u opštini Arandjelovac i naselju Brezovac, prema popisu iz 2011.

Tabela 2-13. Uporedni pregled broja stanovnika 1948 -2011, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 i 2011. g.

<i>Grad/ naselje</i>	<i>Broj stanovnika</i>							
	<i>1948</i>	<i>1953</i>	<i>1961</i>	<i>1971</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>2002</i>	<i>2011</i>
Arandjelovac	32584	35388	38562	42122	46803	47618	48129	46225
Brezovac	1375	1359	1333	1164	993	881	797	688

Tabela 2-14. Uporedni pregled broja domaćinstava 1948. i stanova 1971 - 2011.

<i>Grad/ naselje</i>	<i>Broj stanovnika</i>							
	<i>1948</i>	<i>1953</i>	<i>1961</i>	<i>1971</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>2002</i>	<i>2011</i>
Arandjelovac	7235	8113	9751	11689	13730	14363	15763	15630
Brezovac	282	285	303	291	272	239	355	217

Nastavak table 2-14. Uporedni pregled broja domaćinstava 1948-2011. i stanova 1971 - 2011.

<i>Grad/ naselje</i>	<i>Stanovi za stanovanje</i>					<i>Ukupni broj stanova</i>	
	<i>1971</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>2002</i>	<i>2011</i>	<i>2002</i>	<i>2011</i>
Arandjelovac	11034	14145	15678	17295	19260	19311	21277
Brezovac	289	315	256	296	266	375	397

Tabela 2-15. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini Arandjelovac i naselju Brezovac (2011)

<i>Opština/ Naselje</i>	<i>Пол</i>	<i>Ukupno</i>	<i>Starost</i>								
			<i>0-4</i>	<i>5-9</i>	<i>10-14</i>	<i>15-19</i>	<i>20-24</i>	<i>25-29</i>	<i>30-34</i>	<i>35-39</i>	<i>40-44</i>
Arandjelovac	<i>S</i>	46225	2119	2431	2219	2661	2814	2965	3151	3123	2947
	<i>M</i>	22647	1097	1261	1123	1369	1426	1558	1646	1561	1437
	<i>Ž</i>	23578	1022	1170	1096	1292	1388	1407	1505	1562	1510
Brezovac	<i>S</i>	688	22	21	36	38	47	38	29	31	56
	<i>M</i>	356	10	11	18	23	23	22	15	17	29
	<i>Ž</i>	332	12	10	18	15	24	16	14	14	27

Nastavak table 2-15. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini Arandjelovac i naselju Brezovac (2011)

<i>Starost</i>									<i>Punolet. Stanov.</i>	<i>Proseč. starost</i>	<i>Pol</i>	<i>Grad/ naselje</i>
<i>45-49</i>	<i>50-54</i>	<i>55-59</i>	<i>60-64</i>	<i>65-69</i>	<i>70-74</i>	<i>75-79</i>	<i>80-84</i>	<i>85 i više</i>				
2967	3534	4243	3365	2011	2243	1858	1107	467	37889	42,0	S	Arandjelovac
1445	1722	2076	1601	946	995	763	470	151	18346	40,8	M	
1522	1812	2167	1764	1065	1248	1095	637	316	19543	43,2	Ž	
56	48	49	49	38	45	46	27	12	589	45,9	S	Brezovac
26	36	23	26	18	17	25	12	5	302	45,2	M	
30	12	26	23	20	28	21	15	7	287	46,7	Ž	

Prema popisu iz 2011. godine u Opštini ima 46.225 stanovnika (123 na 1 km²) sa padom stanovništava u odnosu na 2002. godinu za 1904 stanovnika. Slično je i naselju Brezovac, gde je za isti period došlo do pada stanovništva za 109 stanovnika, odnosno za 13,7%.

2.11 VREDNI I STAMBENI OBJEKTI I OBJEKTI INFRASTRUKTURE

Osim objekata individualnog ruralnog stanovanja, u devastiranom stanju, koji se nalazi u neposrednoj blizini eksploatacionog polja, na lokaciji, kao ni na široj lokaciji istražnog prostora nema vrednih stambenih objekata, kao ni važnih infrastrukturnih objekata.

Istražni prostor ležišta „Cancar”, koji se nalazi u ataru sela Vrbica, zahvata površinu od 210.000 m².

Najbliži stambeni objekti individualnog ruralnog stanovanja, nalaze se na severoistoku i udaljen je 119 m od Površinskog kopa.

Objekti individualnog stanovanja u naselju Vrbica koji se nalaze severozapadno od eksploatacionog polja udaljeni su preko 300 m.

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

U tabeli 3-1. prikazane su bilansne rezerve mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar” (Potvrda o rezervama, broj 310-02-00153/2006-06, 09.10.2006. godine).

Tabela 3-1. Bilansne rezerve mermera ležišta „Cancar”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Zapremina (m³)</i>	<i>Zapreminska masa (t/m³)</i>	<i>Rezerve (t)</i>
B	459.803	2,677	1.230.890
C1	49.579	2,677	132.723
UKUPNO C1:	509.381		1.363. 613

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

2,4350 ha

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

<i>Tačke</i>	<i>Koordinate</i>	
	<i>Y</i>	<i>X</i>
1	7.465.632	4.901.300
2	7.465.690	4.901.300
3	7.465.766	4.901.300
4	7.465.778	4.901.252
5	7.465.805	4.901.234
6	7.465.802	4.901.216
7	7.465.809	4.901.208
8	7.465.786	4.901.168
9	7.465.738	4.901.084
10	7.465.726	4.901.092
11	7.465.678	4.901.155
12	7.465.648	4.901.206
13	7.465.632	4.901.276

Maksimalna debljina overenih rezervi ležišta „Cancar” je 42 m (bušotina B-3/02), a najniža kota bilansnih rezervi utvrđena istražnim bušenjem je:

k + 388 m

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

3.1.2 ANALIZA STABILNOSTI RADNIH ETAŽA I ZAVRŠNIH KOSINA

3.1.2.1 Izbor računskih parametara

Za potrebe izrade Elaborata o rezervama kalcitskog mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar” na Venčacu kod Arandjelovca u laboratoriji za geomehaniku stena, Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu, izvršena su ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava mermera i sprovedena analiza stabilnosti radnih etaža i završnih kosina budućeg Površinskog kopa.

Usvojene su sledeće vrednosti fizičko mehaničkih parametara:

- zapreminska masa $26,75 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $39^\circ 48'$
- kohezija $107,62 \text{ daN/cm}^2$

Uzimajući u obzir inženjersko geološke uslove ležišta, posebno ispucalost i postojanje predisponiranih ravni klizanja, za analizu stabilnost kosina primenjena je metoda Hoek-Bray-a.

3.1.2.2 Analiza stabilnosti radnih etaža

Za potrebe analize stabilnosti radnih etaža i završnih kosina površinskog kopa usvojene su sledeće vrednosti parametara:

- zapreminska masa $27,03 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $33^\circ 16'$
- kohezija $52,28 \text{ daN/cm}^2$

Na osnovu inženjersko - geoloških uslova ležišta, posebno ispucalost i postojanje predisponiranih ravni klizanja, za analizu stabilnosti radnih i završne kosine primenjena je metoda Hoek-Bray-a.

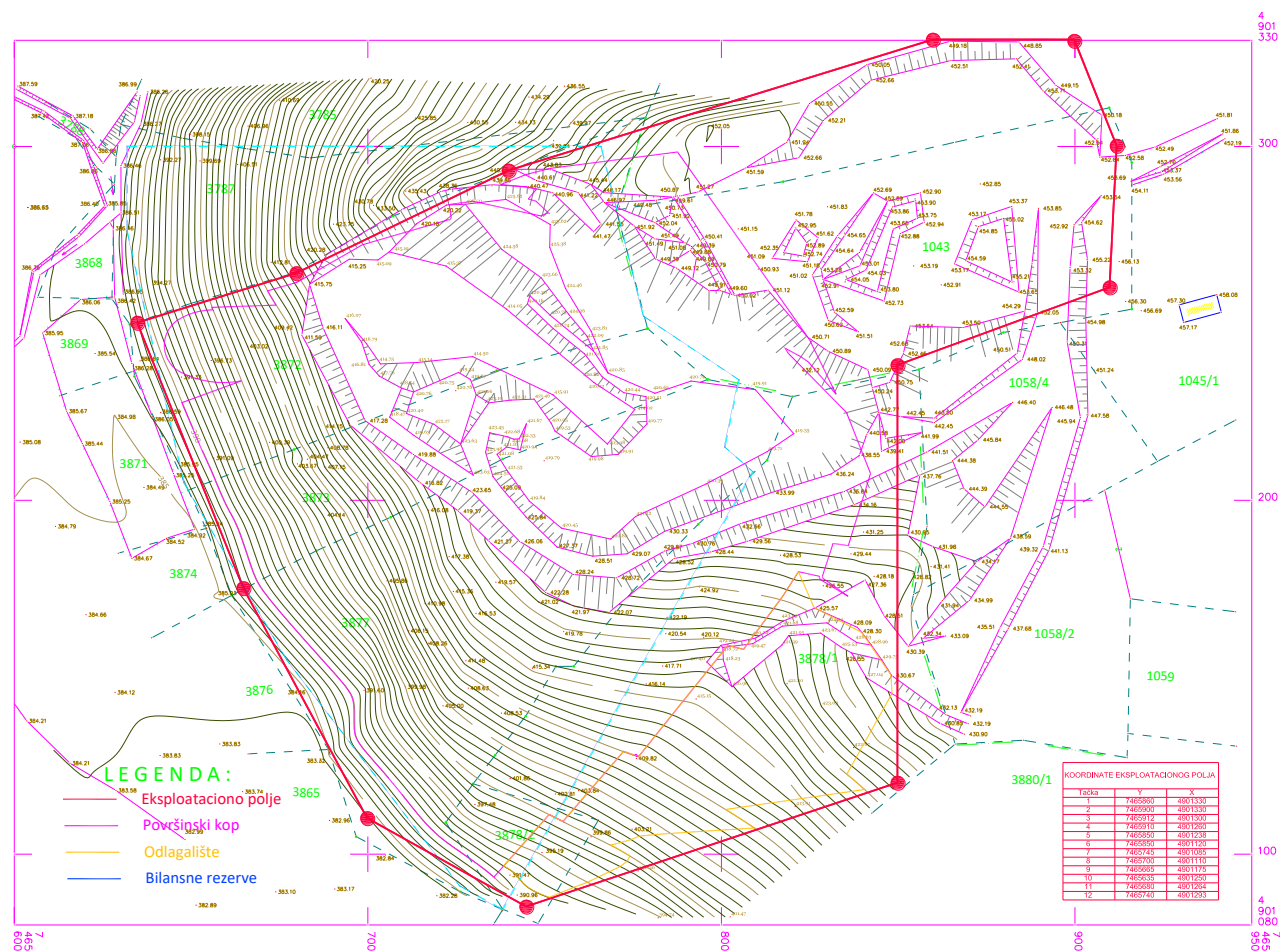
Analiza stabilnosti radnih etaža sprovedena je u funkciji promenljivih faktora, pri čemu je usvojeno:

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

$$\alpha = 45 \text{ do } 85^\circ \text{ (korak } 1^\circ \text{)}$$

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

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



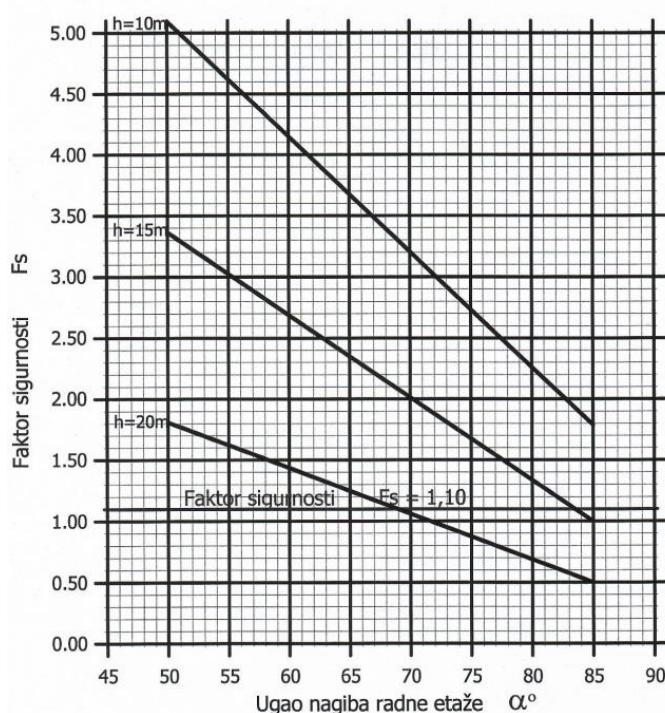
Slika 3-1. Položaj bilansnih rezervi, površinskog kopa i eksploatacionog polja

Pošto se pošlo od pretpostavke da pukotine zatezanja postoje proračun je vršen za prisustvo zateznih pukotina, koje su ispunjene vodom, odnosno kada je visina vodenog stuba u pukotini $Z_w = Z$,

Za proračun analize stabilnosti korišćena je dimenzija elementarnog bloka u masivu:

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

Ovako male dimenzije elementarnog bloka su usvojene zbog sigurnosti. Rezultati obavljenih analiza, uz korišćenje navedenih uticajnih faktora prikazani su grafički (slika 3-2) i tabelarno (tabela 3-1).



Slika 3-2. Faktor sigurnosti radne etaže

3.1.2.3 Analiza stabilnosti završne kosine

Usvajajući iste vrednosti za γ , φ i c , izvršena je analiza stabilnosti završne kosine za:

$$h = 50, 60, 70 \text{ i } 80 \text{ m}$$

$$\alpha = 45^\circ \text{ i } 70^\circ \text{ (korak } 1^\circ \text{)}$$

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

$$\Psi = 15^\circ \text{ do } 60^\circ \text{ (korak } 1^\circ \text{)}$$

Usvojeno je prisustvo zateznih pukotina na planumu kosine sa visinom vodenog stuba od $Z_w = Z$.

Utvrđene vrednosti faktora sigurnosti F_s prikazane su na slici 3-3 i utabeli 3-4.

Tabela 3-3. Faktor sigurnosti radne etaže

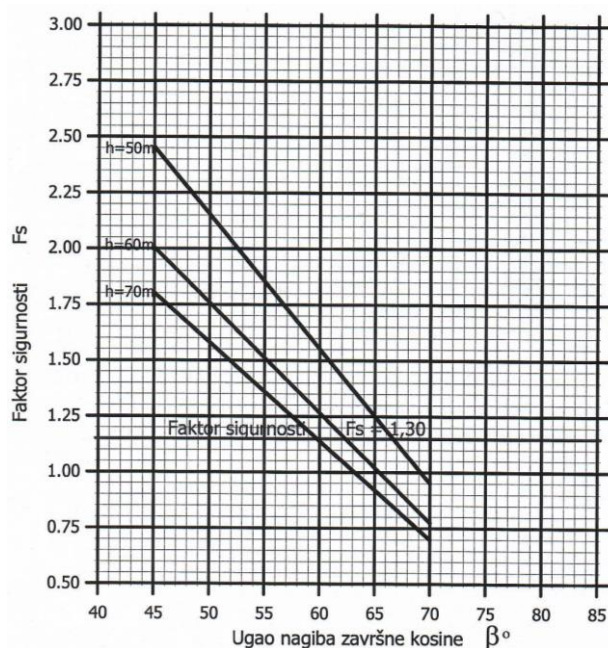
Ugao nagiba Radne etaže A (°)	Faktor sigurnosti F_s po metodi HOEK-BRAU - a za radnu etažu		
	Visina radne etaže $H = 10, 15$ i 20 m Sa zateznom pukotinom z na planumu kosine Z_w - dubina vodenog stuba u pukotini $Z_w = z$		
	Visina etaže		
	10	15	20
45	5,556	3,800	1,995
46	5,462	3,730	1,958
47	5,368	3,660	1,920
48	5,273	3,590	1,883
49	5,179	3,520	1,846
50	5,085	3,450	1,808
51	4,991	3,380	1,771
52	4,897	3,310	1,733
53	4,803	3,240	1,696
54	4,708	3,170	1,659
55	4,614	3,100	1,621
56	4,520	3,030	1,584
57	4,426	2,960	1,547
58	4,332	2,890	1,509
59	4,237	2,820	1,472
60	4,143	2,750	1,434
61	4,049	2,680	1,397
62	3,955	2,610	1,360
63	3,861	2,540	1,322
64	3,767	2,470	1,285
65	3,578	2,400	1,248
66	3,672	2,330	1,210
67	3,484	2,260	1,173
68	3,490	2,190	1,135
69	3,296	2,120	1,098
70	3,202	2,050	1,061
71	3,107	1,980	1,023
72	3,013	1,910	0,986
73	2,919	1,840	0,949
74	2,825	1,770	0,911
75	2,731	1,700	0,874
76	2,636	1,630	0,836
77	2,542	1,560	0,799
78	2,448	1,490	0,762
79	2,354	1,420	0,724
80	2,260	1,350	0,687
81	2,166	1,280	0,650
82	2,071	1,210	0,612
83	2,978	1,140	0,575
84	1,883	1,070	0,537
85	1,789	1,000	0,500

3.1.3 KONSTRUKTIVNI PARAMETRI POVRŠINSKOG KOPA

Za potrebe Glavnog rudarskog projekta eksploatacije kalcitskih mermera ležišta „Cancar” na Venčacu usvojeni su sledeći konstruktivni parametri Površinskog kopa:

- visina etaže: $h = 10$ m
- nagib radne etaže: $\alpha = 75^\circ$
- nagib završne kosine: $\beta = 58^\circ$

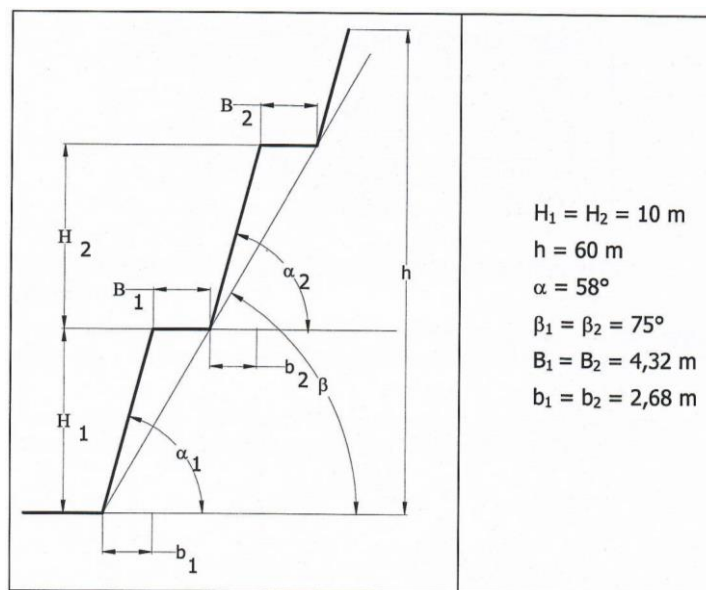
Na slici 3-4. su dati konstruktivni parametri Površinskog kopa.



Slika 3-3. Faktor sigurnosti završne kosine

Tabela 3-4. Faktor sigurnosti završne kosine

Ugao nagiba završne kosine β (°)	Faktor sigurnosti F_s po metodi HOEK-BRAU - a za završnu kosinu Visina završne kosine $h = 50\text{ m}, 60\text{ m i } 70\text{ m}$ Sa zateznom pukotinom z na planumu kosine Z_w - dubina vodenog stuba u pukotini $Z_w = z$		
	Visina površinskog kopa		
	50	60	70
45	2,405	2,004	1,802
46	2,347	1,955	1,758
47	2,289	1,906	1,714
48	2,230	1,856	1,670
49	2,172	1,807	1,626
50	2,114	1,758	1,581
51	2,056	1,709	1,537
52	1,998	1,660	1,493
53	1,939	1,610	1,449
54	1,881	1,561	1,405
55	1,823	1,512	1,361
56	1,765	1,463	1,317
57	1,707	1,414	1,273
58	1,648	1,364	1,228
59	1,590	1,315	1,184
60	1,532	1,266	1,140
61	1,474	1,217	1,096
62	1,416	1,168	1,052
63	1,357	1,118	1,008
64	1,299	1,069	0,964
65	1,241	1,020	0,920
66	1,183	0,971	0,875
67	1,125	0,922	0,831
68	1,066	0,872	0,787
69	1,008	0,823	0,743
70	0,950	0,774	0,699



Slika 3-4. Konstruktivni parametri površinskog kopa

3.1.3.1 Rezerve mermera kao karbonatne sirovine

3.1.3.1.1 Bilansne rezerve ležišta

Bilansne rezerve prema Elaboratu o rezervama mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar” kod Arandjelovca sa stanjem 30.06.2006. godine [1], i bilansne rezerve prema Knjizi rezervi sa stanjem 31.12.2020. godine prikazane su u tabeli 3-5.

Tabela 3-5. Bilansne rezerve mermera ležišta „Cancar”

Stanje na dan	Kategorija rezervi	Rezerve mermera m^3	Zareminska masa t/m^3	Rezerve mermera t
30.06.2006. godine	„B + C1” kategorije	509.381	2,677	1.363. 613
31.12.2023. godine	„B + C1” kategorije	426.652	2,677	1.142.147

3.1.3.1.2 Ukupne mase u konturama površinskog kopa

Na osnovu usvojenih konstruktivnih parametara projektovan je površinski kop „Cancar”. Proračuni masa zahvaćenih projektovanim površinskim kopom prikazan je u tabeli 3-6.

Mase zahvaćene površinskim kopom 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 3-6. Proračun rezervi unutar kontura površinskog kopa „Cancar” (m³)

<i>Етажа</i>	<i>Pi (m²)</i>	<i>Psrednje (m²)</i>	<i>Hi (m)</i>	<i>Psrednje * Hi (m³)</i>	<i>Pi (m²)</i>	<i>Psrednje (m²)</i>	<i>Hi (m)</i>	<i>Psrednje * Hi (m³)</i>
	<i>Mermer</i>				<i>Јаловина</i>			
	0				578			
440		124	10	1.237		948	10	9.477
	371				1374			
	261				1.015			
430		624	10	6.236		2.666	10	26.660
	1.079				2.592			
	988				2.024			
420		3.531	10	35.314		2.224	10	22.235
	6.980				2.423			
	6.774				1.650			
410		9.154	10	91.536		1.606	10	16.055
	11.761				1.561			
	11.067				1.005			
400		12.219	10	122.190		908	10	9.075
	13.371				810			
	12.461				302			
390		5.910	10	59.099		191	10	1.907
	1.278				98			
Укупно:				315.610				85.409

3.1.3.1.3 Količine jalovine

S obzirom da je ležište u najvećem delu već otkriveno u konturama bilansnih rezervi zahvaćenih površinskim kopom ostalo je svega:

$$2.906 \text{ m}^3$$

Površinskoj jalovini treba dodati i jalovinu koja je zahvaćena površinskim kopom, a nalazi se izvan overenih bilansnih rezervi, u iznosu 85.409 m³ (tabela 3-6), pa je ukupna jalovina:

$$85.409 + 2.906 = 88.315 \text{ m}^3.$$

3.1.3.1.4 Eksploatacione rezerve

Projektovanim površinskim kopom zahvaćene su ukupne mase bilansnih rezervi i jalovine prikazane u tabeli 3-6.

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 „Cancar” dobijene su, kada su od bilansnih rezervi zahvaćenih konturama površinskog kopa 315.610 m³ (tabela 3-6), oduzeta površinska jalovina 2.906 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 3-7. prikazan je proračun eksploatacionih rezervi u površinskom kopu „Cancar”.

Tabela 3-7. Eksploatacione rezerve mermera u ležištu „Cancar”

<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>
B + C1	426.652	315.610	312.704	9.381	303.323
Ukupno	426.652	315.610	312.704	9.381	303.323

Ukupne eksploatacione rezerve mermera kao karbonatne sirovine, pri gubicima od 3% iznose:

$$303.323 \text{ č. m}^3$$

3.1.3.2 Srednji koeficijent otkrivke

Ukupne eksploatacione rezerve zahvaćene površinskim kopom iznose 303.323 č. m³, dok u istim granicama ima 88.315 m³ jalovine, pa će srednji koeficijent otkrivke biti:

$$K_o = 88.315/303.323 = 0,29 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

3.1.4 GODIŠNJI KAPACITET I VEK RUDNIKA

3.1.4.1 Godišnji kapacitet i vek rudnika

Na osnovu usvojenog efektivnog kapaciteta površinskog kopa od 12.000 č. m³/godišnje i rada u jednoj smeni, 150 dana u godini, efektivni časovni kapacitet na proizvodnji kalcitskog mermera će biti:

$$Q_h = 12.000/(150 * 1 * 8 * 0,7) = 14,285 \text{ č.m}^3/\text{h, odnosno}$$

$$14,285 * 2,677 = 38,24 \text{ t/h}$$

Vek površinskog kopa je:

$$T = 303.323/12.000 = 25,3 \text{ godine}$$

Na osnovu utvrđenog srednjeg koeficijenta otkrivke koji iznosi $K_o = 0,29 \text{ m}^3/\text{m}^3$, merodavan godišnji kapacitet površinskog kopa je:

$$Q_{god} = 12.000 * (1 + 0,29) = 15.480 \text{ č. m}^3/\text{godišnje.}$$

3.1.4.2 Dinamički plan razvoja površinskog kopa

Ležište „Cancar” je već otvoreno s obzirom da je duži period u eksploataciji. Pravac napredovanja Površinskog kopa je generalno sa severoistoka prema jugozapadu i to sa viših prema nižim etažama.

Dinamički plan razvoja Površinskog kopa prikazan je u tabeli 3-8.

Tabela 3-8. Dinamika eksploatacije na površinskom kopu „Cancar”

<i>Године</i>	<i>Етаже</i>						<i>Укупно:</i>
	<i>E-440</i>	<i>E-430</i>	<i>E-420</i>	<i>E-410</i>	<i>E-400</i>	<i>E-390</i>	
I	10.714	2.230	4.570				17.514
II		7.580	7.348				14.928
III			15.480				15.480
IV			15.480				15.480
V				15.480			15.480
VI				15.480			15.480
VII				15.480			15.480
VIII				15.480			15.480
IX				15.480			15.480
X				15.480			15.480
XI				4.477	11.003		15.480
XII					15.480		15.480
XIII					15.480		15.480
XIV					15.480		15.480
XV					15.480		15.480
XVI					15.480		15.480
XVII					15.480		15.480
XVIII					14.445	1.035	15.480
XIX						15.480	15.480
XX						15.480	15.480
XXI						15.480	15.480
XXII						15.480	15.480
XXIII						15.480	15.480
XXIV						15.480	15.480
XXV						14.440	14.440
XXVI						4.196	4.196
Укупно:	10.714	9.810	42.878	97.357	118.328	112.551	391.638

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

Preporuči 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) treba usvojiti tako da se zabranjuje miniranje na površinskom kopu u reproduktivnom periodu životinja, od 15. februara do 1. Juna.

Usvojeno je vreme rada od 150 radnih dana godišnje.

3.1.5 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.

Površinski kop „Cancar” je već otvaren, tako da će se sa njegovim širenjem sukcesivno, tamo gde već nije, ukloniti površinski humusni sloj. Humus-zemljasti materijal će se deponovati na zasebno mesto, obezbediti od raznošenja i nakon stvaranja uslova iskoristiti će se za sanaciju i rekultivaciju završnih kosina i dna površinskog kopa.

Deponovanje jalovine biće na privremenom odlagalištu u severoistočnom delu eksploatacionog polja.

3.2 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Proces eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine na površinskom kopu „Cancar” 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. Miniranje;
3. Utovar odminiranog materijala u kamione;
4. Transport rovnog mermera do postrojenja za pripremu mermera koje je dislocirano u Bukoviku (udaljeeno 15,3 km);
5. Transport jalovine na odlagalište.

Pored osnovnih operacija prisutne su i operacije:

1. Odvodnjavanje površinskog kopa;
2. Sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

3.2.1 BUŠENJE I MINIRANJE

3.2.1.1 Oprema za bušenje minskih bušotina

Na površinskom kopu „Cancar“ bušenje minskih bušotina vršiće se sa opremom za prečni od 86 mm.

Za bušenje minskih bušotina prečnika 86 mm koristiće se bušilica HGTV proizvodnje Železara Ravne (ili odgovarajuća), sledećih tehničkih karakteristika:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| • brzina bušenja: | • 6 – 12 m/h |
| • potrošnja vazduha | • 8,5 m ³ /min |
| • radni pritisak: | • 6 bara |
| • maksimalna dubina bušenja: | • 60 m |
| • prečnik krune: | • 86 mm |
| • ukupna masa: | • 1500 kg |
| • maksimalna dužina: | • 4450 mm |
| • maksimalna širina: | • 1900 mm |
| • dužina bušaće cevi: | • 1,5; 3,0 i 5,0 m |
| • prečnik cevi: | • 70 mm |

Na slici 3-6. prikazan je izgled bušaće garniture HGTV.



Slika 3-6. Bušilica HGVV

Za pokretanje udarno-rotacione bušilice koristi se pokretni kompresor XAMS-295 (slika 3-7), proizvodnje Atlas Copco čije su tehničke karakteristike:

• Snaga motora	160 kW
• Broj faza kompresije	1
• Maksimalni pritisak (rasterećenja)	9,6 bar
• Normalni radni pritisak	8,6 bar
• Minimalni radni pritisak	4 bar
• Kapacitet vazduha	17,52 m ³ /min
• Rashladni sistem kompresora	ulje
• Mercedes dizel motor	OM 366 LA
• Rashladni sistem motora	VODA
• Broj obrtaja	
○ Maksimalni broj obrtaja opterećenja	2400 min ⁻¹
○ Broj obrtaja rasterećenja	1500 min ⁻¹
• Električni sistem,	negativno uzemljenje
• Akumulatori	2kom.
• Napon /kapacitet akumulatora	12V/110Ah
• Masa standardne jedinicespremne za rad	3860 kg

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:

$$W = 25 \text{ do } 40 \cdot 86 = 2150 \text{ mm do } 3440 \text{ mm}$$

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



Slika 3-7. Kompresor XA 210

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:

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

Zavisno od prečnika bušotine većina podbušenja je:

$$l_{pr} = (10 \div 15) \cdot d$$

$$l_{pr} = (10 \div 15) \cdot 0,086 = 0,86 \text{ m} \div 1,290, \text{ m}$$

Usvaja se dužina podbušenja:

$$l_{pr} = 1,0 \text{ m}$$

Pa je dužina bušotine:

$$L_b = \frac{H}{\sin(\text{RADIANS}(75))} + 1$$

Za usvojenu visinu i nagib etaže dužina bušotine će biti:

$$L_b = 10/\sin(\text{RADIANS}(75)) + 1,0$$

$$L_b = 11,35 \text{ m}$$

U slučajevima kada su minske bušotine paralelne kosini etaže (kose), rastojanje između redova bušotina je jednako liniji najmanjeg otpora:

$$b = W/\sin(\alpha) = 3,0/\sin(\text{RADIANS}(75)) = 3,10 \text{ m}$$

Rastojanje između bušotina u redu određuje se iz odnosa:

$$a = m \cdot W$$

gde je:

m – koeficijent zbliženja koji se usvaja $m = 1,25$

pa je:

$$a = 1,25 \cdot 3,0 = 3,75 \text{ m}$$

Za usvojene parametre bušenja zapremina odminiranog materijala će biti:

$$V_{mb} = W \cdot a \cdot \frac{H}{L_b}$$

$$V_{mb} = 3,1 \cdot 3,75 \cdot 10/11,35 = 10,24 \text{ m}^3/\text{m}$$

Za ukupnu proizvodnju dolomitičnog mermera od 12.000 m³, odnosno 12.000 * 2,677 = 32.124 t i koeficijent otkrivke od 0,29 m³/m³ potrebno je godišnje izbušiti:

$$B_b = 12.000 \cdot (1 + 0,29)/10,24 = 1512 \text{ m}$$

Pri prosečnoj brzini od 4,0 m/h, ukupno je potrebno bušiti:

$$t_b = 1512/4 = 378 \text{ efektivnih časova}$$

Pri jednosmenschkom radu i koeficijentu efektivnosti 0,7 potreban broj bušilica je:

$$n_b = 378/(150 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,7) = 0,45 \text{ bušilica}$$

Zapremina odminiranog materijala po bušotini:

$$V_b = H \cdot a \cdot b$$

$$V_b = 10,0 \cdot 3,1 \cdot 3,75 = 116,25 \text{ m}$$

3.2.1.2 Miniranje

Miniranje dubokim miniskim bušotinama na površinskom kopu „Cancar” izvođiće se u serijama pri čemu će se se koristi dve vrste eksploziv tipa DETONEX i AMONEX.

U tabeli 3-9. prikazane su minersko – tehničke karakteristike odabranih eksploziva.

Tabela 3-9. Tehničke karakteristike eksploziva

<i>Karakteristike</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Detonex</i>	<i>Amonex I</i>	<i>ANFO-J 1</i>
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 pentolitiski pojačnik	g	100		100

Specifična potrošnja eksploziva

Specifična potrošnja eksploziva je količina eksploziva potrebna da se izminira jedan m³ stenske mase do željene granulacije i izražava se u kg/m³. Specifična potrošnja eksploziva (q) zavisi od niza faktora od kojih su najvažniji:

1. karakteristike odminiranog materijala,
2. karakteristike odabranog eksploziva i
3. tehnike miniranja.

Specifična potrošnja eksploziva može da se odredi na tri načina:

1. eksperimentalno,
2. na osnovu stečenog iskustva radom u sličnim uslovima i

3. računski.

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 cm^3 ;

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:

Kao što je već rečeno, na površinskom kopu „Cancar” minske bušotine će se puniti sa dve vrste eksploziva. Pri tome će podno punjenje biti od DETONEXA, a stubno punjenje od ANFEX-P. Specifične potrošnje eksploziva za raspoložive eksplozive su:

– DETONEX:

$$q = 51,71/200 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,2/0,9 \cdot 0,9 = 0,25 \text{ kg/m}^3$$

– AMONEX - 1:

$$q = 51,71/200 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,23/0,8 \cdot 0,9 = 0,29 \text{ kg/m}^3$$

– ANFO - J1:

$$q = 51,71/200 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,5/0,8 \cdot 0,9 = 0,35 \text{ kg/m}^3$$

Količina eksploziva po metru bušotine

Količina eksploziva po metru dužnom bušotine zavisi od prečnika 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 će biti:

- Za DETONEX:

$$\rho = 10^3 \cdot 3,14 \cdot 0,085^2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 / 4 = 8,1 \text{ kg/m}$$

- za AMONEX

$$\rho = 10^3 \cdot 3,14 \cdot 0,085^2 \cdot 1,05 \cdot 0,9 / 4 = 5,3 \text{ kg/m}$$

- za ANFO J

$$\rho = 10^3 \cdot 3,14 \cdot 0,085^2 \cdot 0,95 \cdot 0,95 / 4 = 4,85 \text{ kg/m}$$

Količina eksploziva po bušotini

Minske bušotine puniće se sa dve vrste eksploziva, pri čemu će podno punjenje biti od AMONEX-1, a stubno punjenje od ANFO J. Optimalan odnos podnog i stubnog punjenja odrediće se „insitu“ krozprobnim miniranjima. Prema literaturnim podacima za dužinu podnog punjenja (jačeg eksploziva) preporučuje se odnos:

$$l_b = 1,3 \cdot W, m$$

pa je :

$$q_b = l_b \cdot \rho$$

$$q_b = 1,3 \cdot 3 \cdot 5,3 = 20,67 \text{ kg}$$

Obzirom da originalna patrona AMONEX-1 ima masu 1,5 kg usvaja se :

$$q_b = 21 \text{ kg (14 patrona)}$$

Dužina punjenja AMONEX-1:

$$l_p = 21 / 5,3 = 4,05 \text{ m}$$

Količina eksploziva (ANFO-J) u stubnom punjenju biće:

$$q_s = ((10 \cdot 3,1 \cdot 3,75) - 21 / 0,29) \cdot 0,35 = 15,34 \text{ (16) kg}$$

Dužina stubnog punjenja, originalnim pakovanjem, će biti:

$$l_s = 16 / 4,85 = 3,3 \text{ m}$$

Ukupna količina eksploziva po bušotini:

$$q_e = 21 + 16 = 37,0 \text{ kg}$$

Ukupna dužina minskog punjenja

$$l_e = 4,05 + 3,3 = 7,35 \text{ m}$$

Dužina čepa i međučepova

Minimalna dužina čepa jednaka je dužini linije najmanjeg otpora:

$$l_{\text{č}} = W = 3,0 \text{ m}$$

Dužina međučepova može se dobiti iz odnosa:

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

$$l_{m\check{c}} = 11,35 - 7,35 - 3,0 = 1,0 \text{ m}$$

Ukupna dužina međučepova može se odrediti iz odnosa:

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

gde je:

k – keficijent zavisen 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:

$$\Sigma l_{m\check{c}} = 1,2 \cdot 0,15 \cdot 7,87 = 1,42 \text{ m}$$

$$\Sigma l_{m\check{c}} = 0,48 \text{ m} > 1,0 \text{ m}$$

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 12.000 m³ mermera i 3.480 m³ ($K_o = 0,29$) jalovine, pa je:

$$Q_u = 12.000 \cdot (1 + 0,29) = 15,480 \text{ m}^3/\text{godišnje}$$

Količine materijala po miniranju, za usvojenih 4 miniranja godišnje, biće:

$$Q_u = 15.480/4 = 3.870 \text{ m}^3/\text{miniranju}$$

Broj bušotina po miniranju, ako je količina materijala po bušotini 120 m³ iznosi:

$$n_b = 3.870/(3,1 \cdot 3,75 \cdot 10) = 33,29 \text{ (33) bušotine/miniranju}$$

Ukupna količina eksploziva po miniranju, sa 37 kg eksploziva u bušotini biće:

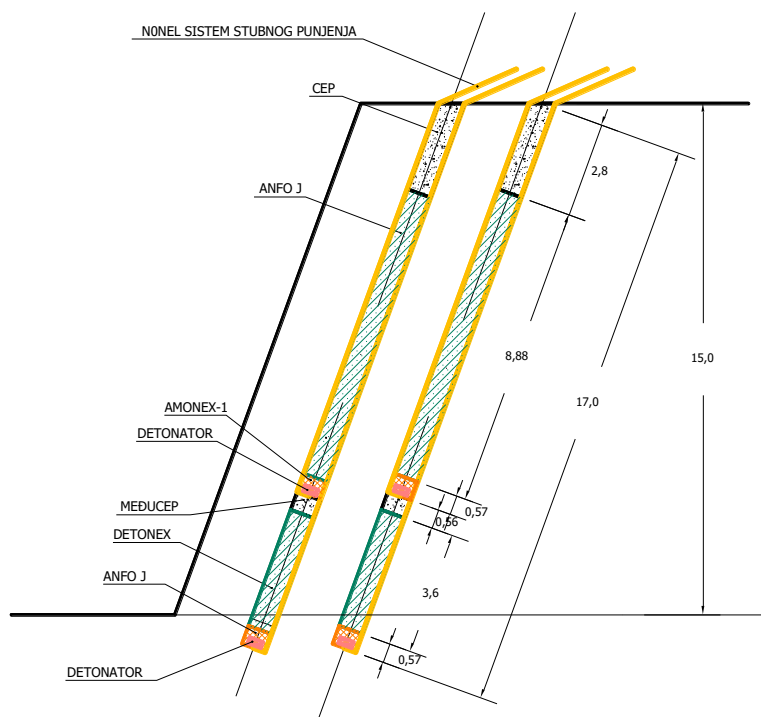
$$Q_u = 33 \cdot 37 = 1221 \text{ kg/miniranju}$$

Konstrukcija punjenja minskih bušotina

U tabeli 3-10. prikazani su parametri konstrukcije punjenja minskih bušotina, a na slici 3-8. konstrukcija punjenja minskih bušotina.

Tabela 3-10. Konstrukcija punjenja minskih bušotina

Visina etaže	Parametar	Eksplozivno punjenje		Čep m	Međučep m	Ukupno
		AMONEX-1	ANFO J			
H = 10 m	Dužina, m	4,05	3,3	3,0	1,0	11,35
	Težina, kg	21	16			37
	Broj patrona, kom	14				



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.

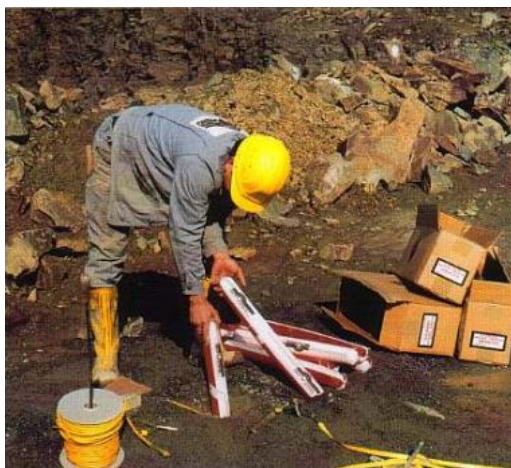
Način povezivanja se sastoji u tome da sve bušotine u mreži budu snabdevene detonatorima koji imaju isto usporenje (U 1000) 500 milisekundi. Usporenje može da bude i bilo koje drugo, ali mora da bude isto u svim bušotinama. Proračunati način iniciranja organizuje se na površini pomoću površinskih konektorskih 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 3-11. prikazani su raspoloživi površinski usporivači.

Tabela 3-11. Površinski usporivači iz NONEL sistema

<i>Oznaka</i>	<i>*Usporenje</i>	<i>Boja</i>
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 primenjujuće se hidraulični razbijač.

3.2.2 UTOVAR ODMINIRANOG MATERIJALA

Nakon izvršenog miniranja uz pomoć buldozera CAT-D7, odminirani materijal se prikupi kako bi se stvorio dovoljan prostor za postavljanje kamiona i bagera, kao i prostor za izdvajanje vangabarita, koji će se naknadno usitnjavati hidrauličnim razbijačem. Zatim sa radnog platoa, bager vrši utovar odminiranog mermera ili jalovine u kamion tipa SCANIA R420, zapremine sanduka 18 m³ i nosivosti 24.000 kg.

Teoretski kapacitet bagera sa jednim radnim elementom može se odrediti iz obrasca:

$$Q_{th} = 60 \cdot V \cdot n_{c90} \text{ (m}^3\text{/rastresite mase/h)}$$

gde je:

V - geometrijska zapremina kašike u m³

n_{c90} - broj ciklusa u minuti kod ugla istresanja (obrtnja) od 90°

Broj ciklusa se određuje na osnovu različitih vremena:

$$n_{c90} = 60 / (t_p + t_{pr} + t_{on})$$

gde je:

t_p - vreme punjenja kašike (s).

t_{pr} - vreme pražnjenja (s)

t_{on} - vreme obrtanja nazad u položaj kopanja (s) Teoretski kapacitet se nikada ne može postići.

Na slici 3-10. prikazan je hidraulični bager O&K RH 8.5.

Tehnologija utovara hidrauličnog bagera O&K RH 8.5 prikazana je na grafičkom prilogu broj 11.

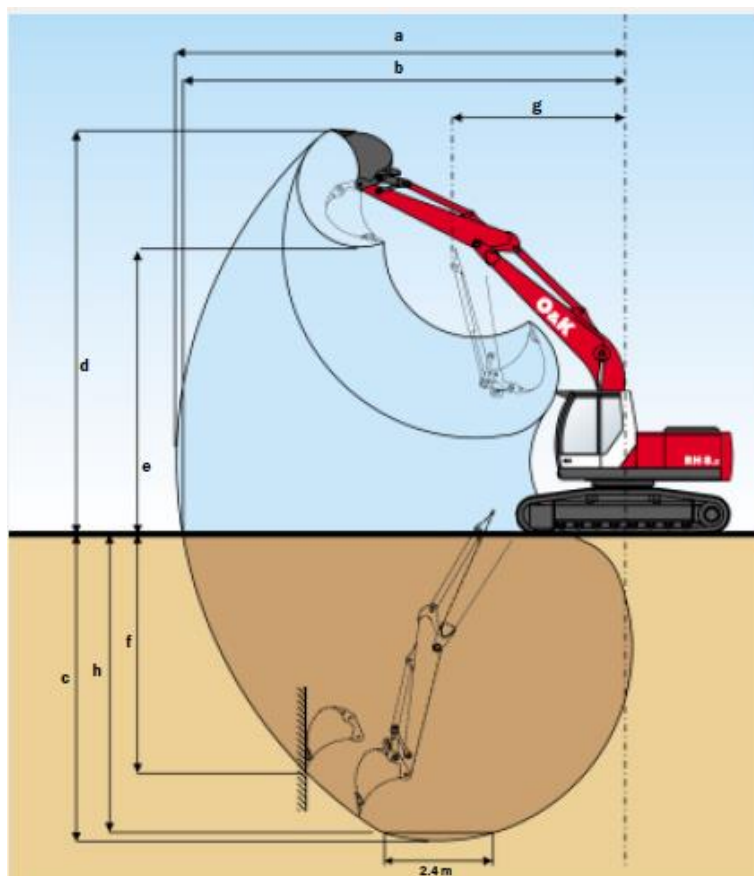


Slika 3-10. Hidrauličnog bagera O&K RH 8.5

Tehničke karakteristike su:

- Težina 24,5 t
- Transportna dužina 10,2 m
- Transportna širina 2,98 m
- Transportna visina 3,3 m
- Zapremina kašike 1,5 m³
- Donji stroj SL
- Širina koloseka 600 mm
- Maks. visina kopanja 9,6 m
- Maks. radijus kopanja na nivou stajanja 9,7 m
- Maks. dubina kopanja 6,4 m
- Maks. visina odlaganja 6,9 m
- Sila kidanja 132 kN
- Širina kašike 1,2 m
- Proizv. motora. IVECO
- Tip motora NEF 6TAACR

- Snaga motora 135 kW
- Cilindri/zapremina 6/5900 cm³
- Broj obrtaja pri maksimalnom obrtnom momentu 2000 o/min



Slika 3-11. Tehnološki parametri hidrauličnog bagera O&K RH 8.5

Tabela 3-12. Tehnički parametri hidrauličnog bagera O&K RH 8.5

Oznaka	Parametar	Dužina strele			
		Jed. mere	2,5 m	3,0 m	3,5 m
a	Maksimalni radijus kopanja	m	10,4	10,7	11,2
b	Maksimalni radijus kopanja na nivou tla	m	10,2	10,6	11,1
c	Maksimalna dubina kopanja	m	6,5	6,9	7,4
d	Maksimalna visina kopanja	m	11,5	11,6	12,0
e	Maksimalna visina istresanja	m	8,7	8,8	9,2
f	Maksimalna vertikalna dubina kopanja	m	4,7	4,8	5,3
g	Minimalni radijus okretanja	m	3,0	2,8	2,9
h	Maksimalna dubina kopanja sa podnožjem širine 2,4 m	m	6,4	6,8	7,3

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 (1,5 m³)

k_p – koeficijent punjenja kašike bagera (0,9)

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

T_c – ciklus bagera (35 s)

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera (1,4)

Prema tome tehnički kapacitet bagera je:

$$Q_{th} = 3.600 * 1,5 * 0,9 * 0,9 / (35 * 1,4)$$

$$Q_{th} = 89,26 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Efektivni kapacitet bagera je:

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

gde je:

k_e – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$$Q_e = 89,26 * 0,7 = 62,48 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Na utovaru je potrebno ostvariti ukupno:

$$n_{hu} = 15.480 / 62,48 = 247,8 \text{ efektivnih časova}$$

Pri radu u jednoj smeni potreban broj bagera će biti:

$$n_b = 247,8 / (150 * 1 * 8 * 0,7) = 0,3 \text{ bagera}$$

Usvaja se 1 bager.

3.2.3 TRANSPORT MERMERA DO POSTROJENJA ZA PRIPREMU

Za transport mermera na površinskom kopu „Cancar“ od čela radilišta do prihvatnog bunkera postrojenja za pripremu, koje je instalirano u selu Bukovik koje je udaljeno 15,3 km korišće se kamioni SCANIA R420 (slika 3-12) zapremine sanduka 18 m³ i neto nosivosti 24 t. Isti kamioni će se koristiti i za transport jalovine.

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 24.000 kg

q_b – masa materijala u kašiki bagera, kg

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



Slika 3-12. Kamion damper SCANIA R420

Tehničke karakteristike kamiona SCANIA R420:

- Marka SCANIA
- Model R420
- Tip kiper
- Zapremina 18 m³
- Kapacitet podizanja 24000 kg
- Neto težina 24000 kg
- Ukupna težina 48000 kg
- Snaga 309 kW
- Gorivo dizel
- Potrošnja goriva 30 l/100 km
- Evro 5
- Veličina gume 315 80 22.5
- Druga osovina
- Veličina gume 315.80.22.5
- Zadnja osovina
- Veličina gume 315 80 22.5
- Marka karoserije Andreoli
- Model BIANCHI
- Način istovara nazad
- Rezervoar za gorivo 300 l

Koristan teret u kašiki bagera:

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

gde je:

V_b – zapremina kašike bagera 1,5 m³

γ – zapreminska masa materijala 2,677 t/m³

k_{pb} – koeficijent punjenja kašike bagera 0,9

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera 1,4.

$$q_b = 1,5 * 2,677 * 0,9/1,4 = 2,58 \text{ t}$$

pa je:

$$n_c = 24000 * 0,95/2580 = 8,84 \text{ ciklusa (usvaja se 9 ciklusa)}$$

Koristan teret u korpi kamiona:

$$q_k = n_c * q_b$$

$$q_k = 9 * 2,58 = 23,22 \text{ t}$$

Odnosno:

$$q_k = 23,22/2,677 = 8,67 \text{ č.m}^3$$

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)

$$t_u = 7 * 35 = 245 \text{ s} = 4,01$$

t_i – vreme istresanja 60 s;

t_v – vreme vožnje, koje se računa prema obrascu:

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

gde je:

L_i – dužina određene deonice puta, (2,7 km makadam i 12,6 km asfalt);

v_{p1} – prosečna brzina kretanja punog kamiona na makadamu 10 km/h;

v_{pr1} – prosečna brzina kretanja praznog kamiona na makadamu 15 km/h;

v_{p2} – prosečna brzina kretanja punog kamiona na asfaltu 25 km/h;

v_{pr2} – prosečna brzina kretanja praznog kamiona na asfaltu 30 km/h;

$$t_{vm} = 60 * (2,7 * (1/10 + 1/15) + 12,6 * (1/25 + 1/30)) = 82,44 \text{ min}$$

Vreme vožnje na transportu jalovine:

$$t_{vj} = 60 * (0,7 * (1/10 + 1/15)) = 7 \text{ min}$$

pa je:

$$T_{cm} = 4,01 + 1 + 82,44 + 1 = 88,45 \text{ min}$$

$$T_{cj} = 4,01 + 1 + 7 + 1 = 13,01 \text{ min}$$

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 časovni kapacitet na transpotu mermera:

$$q_{hm} = 60 \cdot 8,67/88,45 = 5,88 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

A na transportu jalovine

$$q_{hj} = 60 \cdot 8,67/13,01 = 39,98 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

3.2.3.3 Potreban broj kamiona

Potreban broj kamiona je:

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

$$N_k = (12.000/5,88 + 3.480/39,98) \cdot (1 \cdot 8 \cdot 150) = 1,773$$

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

Potreban broj efektivnih časova na transportu:

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

$$n_h = (12.000 \cdot (88,45 - 4,01) + 3.480 \cdot (7 - 4,01))/(60 \cdot 8,67) = 1968 \text{ ef. h}$$

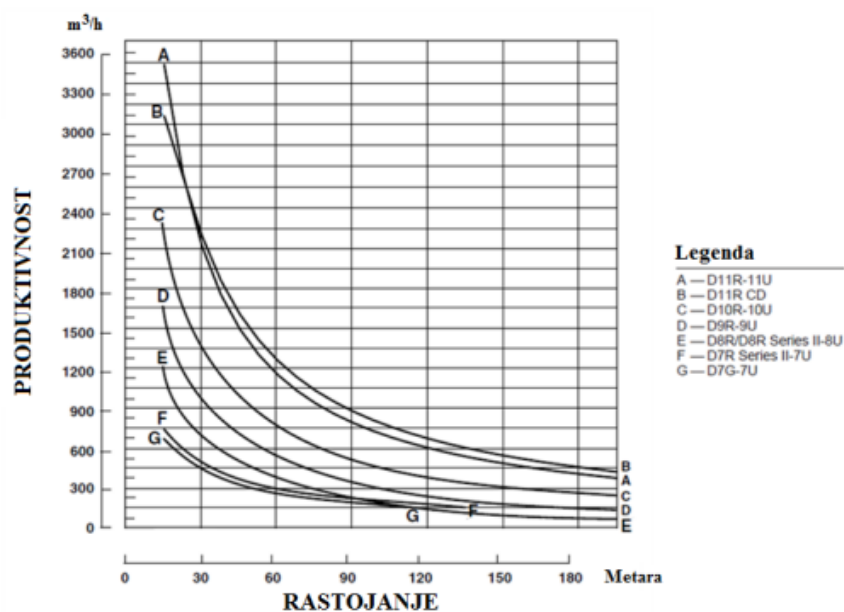
3.2.4 POMOĆNI OPERACIJE

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

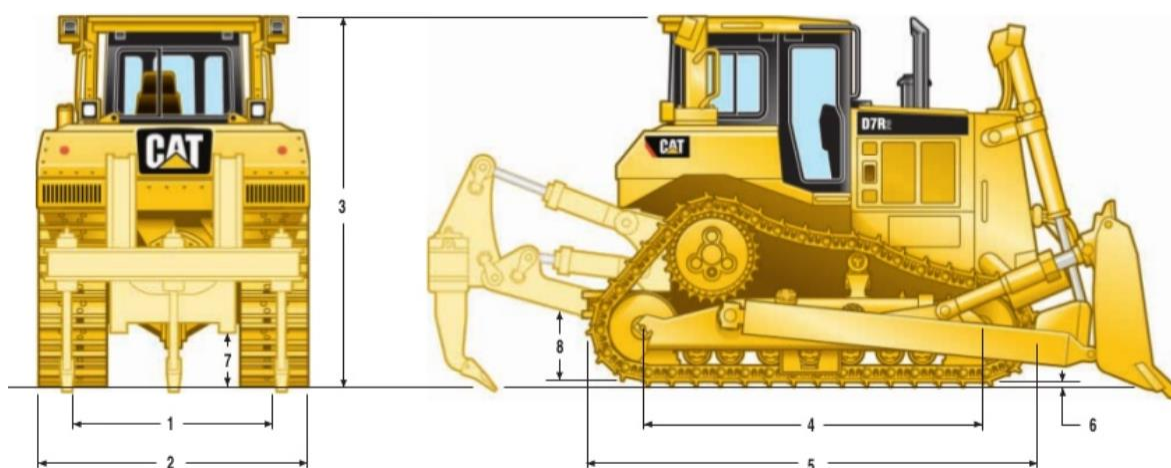
Nakon miniranja 50% materijala će biti odbačeno na osnovni plato za utovar, a ostalih 50% biće pripremljeno buldozerski.

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 3-13).



Slika 3-13. Odnos dužine transporta i tehničkog kapaciteta buldozera



Slika 3-14. Osnovne dimenzije buldozera CAT D7R

Tabela 3-13. Tehničke karakteristike buldozera CAT D7R (slika 3-14)

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 3-13) 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 3.480 m³/godišnje jalovine, potrebno je pripremiti za utovar oko 50% materijala od godišnjeg kapaciteta, pa će biti potrebno utrošiti ukupno:

$$N_h = (3.480 + 0,5 * 12.000)/145 = 65,4 \text{ ef. h}$$

Pored pripreme za utovar i odlaganje jalovine, buldozer će se koristiti i za održavanje etažnih puteva, pa se usvaja ukupno angažovanje buldozera od 100 efektivnih časova.

3.2.5 USITNJAVANJE VANGABARITA

Površinska eksploatacija čvrstih nemetaličnih sirovina 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 mermera 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 sekundarno 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 „Cancar”, 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.

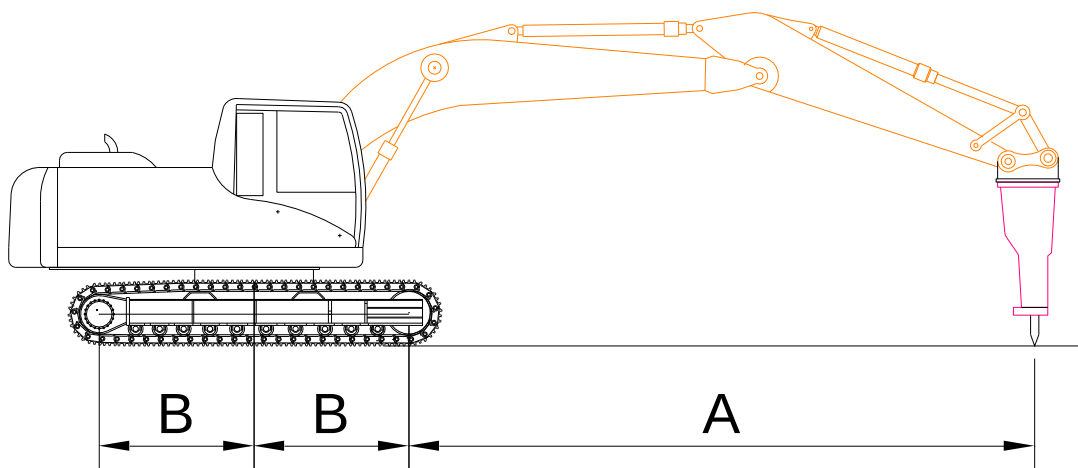
Primena hidrauličnih čekića na otkopavanju i razbijanju vangabarita na kamenolomima širom sveta, dolazi i iz sledećih razloga:

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 masa 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 3-15. 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

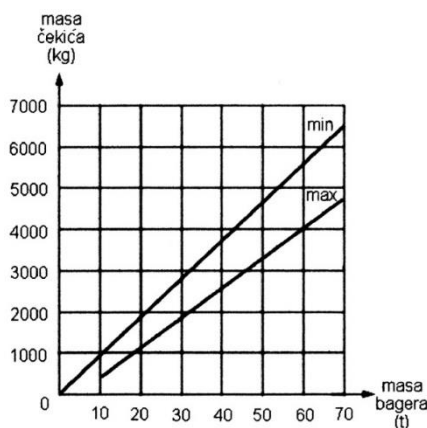
m_b - masa bagera 24,5 t

$$(A = 10400 \text{ mm}, B = 1915 \text{ mm})$$

$$m_h = (0,3 \div 0,5) \cdot 1915 \cdot 24,5 / 10400$$

$$1,35 \text{ t} < m_h < 2,26 \text{ t}$$

Na slici 3-16. prikazan je dijagram (Tunnels & Tunneling, 1994) za određivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera, što predstavlja drugi način za utvrđivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera.

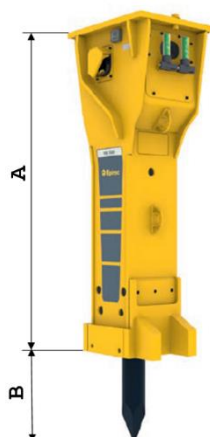


Slika 3-16. Dijagram za utvrđivanje usklađenosti hidrauličnog čekića i bagera (Tunnels & Tunneling, 1994)

Tehničke karakteristike hidrauličnog čekića proizvodnje Atlas Copco klase HB koji se mogu koristiti sa hidrauličnim bagerom VOLVO EC460 prikazane su u tabeli 3-14.

Tabela 3-14. Tehničke karakteristike hidrauličkih čekića HB 2000

<i>Nº</i>	<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
1.	Težina čekića	kg	2000
2.	Prečnik alata	mm	145
3.	Maksimalna ulazna hidraulična snaga	kW	57
4.	Protok ulja	L/min	150 -190
5.	Radni pritisak	bar	160 - 180
6.	Broj udara	min ⁻¹	300 - 625
7.	Garantovani nivo zvučne snage (EN ISO 3744)	dB(A)	120
8.	Dimenzije čekića (slika 3-17)	kW	81
-	Standardba verzija		
A		mm	1861
B		mm	635
-	Zaštita od prašine verzija II	dB(A)	120
A		mm	1926
B		mm	570



Slika 3-17. Hidraulični čekić Atlas copco serije HB

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

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

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

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 2% rovnog mermera uz pomoć hidrauličnog čekića potrebno je ostvariti ukupno:

$$N_h = 15480 \cdot 0,02/21 = 15 \text{ ef. časova/godišnje.}$$

3.2.6 ODLAGANJE JALOVINSKOG MATERIJALA

Tehničke karakteristike jalovine na površinskom kopu „Cancar“ biće promenljivog kvaliteta, zavisno od procentualnog udela korisne mineralne sirovine koja će se pomešati sa deluvijalno-humuskim slojevima i aluvijalnim sedimentima. Kao takva koristiće se za izgradnju i održavanje prilaznih makadamskih puteva i rampi, a kasnije i za rekultivaciju degradiranih površina.

Treba nastojati da se humus i čista zemlja, kad god je to moguće, selektivno otkopa i odloži, kako bi se pri miniranju izbeglo veće mešanje sa korisnom mineralnom sirovinom. Tako izdvojena jalovina u procesu rekultivacije biće od značaja i moćiće se koristiti za poboljšanje zemljišta koje se planira za sadnju biljnih kultura.

3.2.6.1 Izbor mesta odlaganja

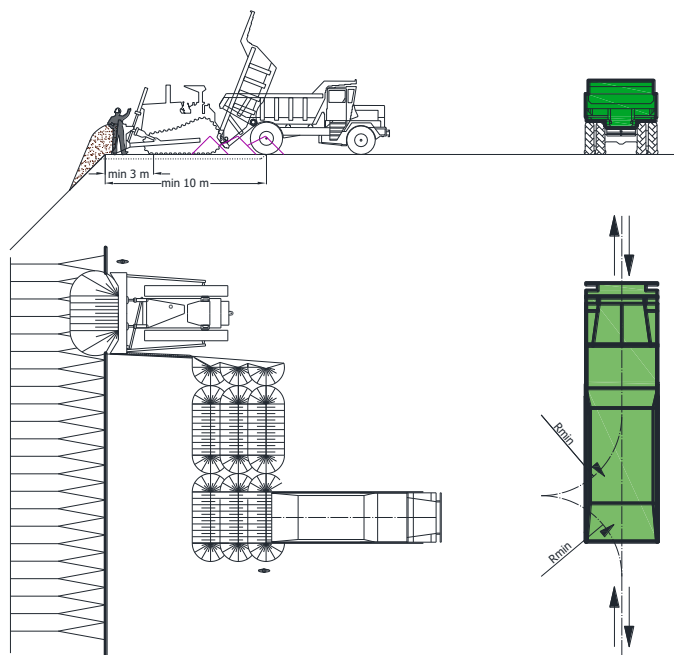
Na površinskom kopu „Cancar” jalovina će se odlagati na spoljašnjem odlagalištu na neposredno uz površinski kop.

Na samom odlagalištu po mogućnosti odvojiti deo odlagališta za „čistiju“ jalovinu od one koja ima više udela korisne mineralne sirovine, kako bi pri kasnijem utovaru mogla kvalitetnije da se iskoristi.

3.2.6.2 Tehnologije odlaganja

Transport jalovine do odlagališta vršice se kaminima gde se vrši kpanje. Istovareni materijal se zatim potiskuje buldozerom do definitivnog oblikovanja površine odlagališta i nanošenje kulturnog sloja u cilju rekultivacije.

Tehnološka šema odlaganja data je na slici 3-18.



Slika 3-18. Tehnologija odlaganja

3.2.6.3 Potrebna zapremina spoljašnjeg odlagališta

Ukupne eksploatacione rezerve mermera, zahvaćene projektovanim površinskim kopom „Cancar“, iznose 303.323 m³. U istim konturama pored mermera ima 88.315 m³ jalovine, što daje koeficijent otkrivke od $K_o = 0,29 \text{ m}^3/\text{m}^3$.

Zapremina odlagališta koju treba obezbediti zavisi od količine jalovine i koeficijena rastresitosti. Koeficijent rastresitosti zavisi od granulacije materijala i zapremine suda u koji se smešta, tako da je proporcionalan granulaciji, a obrnuto proporcionalan veličini suda. Ta odlagališta se kreće od 1,1 do 1,15.

Usvajanjem za koeficijent rastresitosti vrednost od 1,1, potrebna zapremina odlagališta će biti:

$$V_o = 88.315 * 1,1 = 97.146,5 \text{ m}^3$$

S obzirom da najveći deo proračunate jalovine predstavlja resurs, odnosno mermer koji nije zahvaćen bilansnim rezervama, te da će se jedan veći deo koristiti za održavanje prilaznog puta i kasnije za rekultivaciju, nema potrebe obezbeđivati prostor za ukupnu količinu proračunate jalovine.

3.2.6.4 Konstrukcija odlagališta

Usled nepoznavanja fizičko-mehaničkih karakteristika materijala koji će se odlagati, konstruktivni parametri odlagališta usvojeni su na osnovu uobičajenog nagiba za nasipanje koji iznosi 1:1,5.

- Visina etaže odlagališta : $H = 10 \text{ m}$
- Nagib radne kosine $\alpha = \text{DEGRES}(\text{ATAN}(1/1,5)) = 33,7^\circ$

Kako nisu izvršena geomehnička ispitivanja parametara čvrstoće jalovine, za detaljnu analizu stabilnosti odlagališta neophodno je izraditi Elaborat o geomehničkoj stabilnosti odlagališta i eventualno korigovati konstruktivne parametre odlagališta.

3.2.7 PRORAČUN OBJEKATA ZA ODVODNJAVANJE

Da bi se obezbedili uslovi za optimalan rad projektovane osnovne i pomoćne opreme na eksploataciji kalcijskog mermera, potrebno je obezbediti odvodnjenu sredinu. S obzirom da u ležištu „Cancar”, istražnim bušenjem nisu konstatovane podzemne vode, zaštita Površinskog kopa podrazumeva siguran i ekonomičan način zaštite od uticaja površinskih voda.

Najcelishodnije rešenje zaštite od površinskih voda kod površinskih kopova brdskog tipa, bilo da se radi o vodama koje se slivaju sa okolnog slivnog područja ili direktno izluče u zonu površinskog kopa nakon atmosferskih padavina, jeste sistemom obodnih i etažnih kanala.

Rešenjem o izdavanju vodoprivrednih uslova broj 325-05-00549/2022-07 od 27.07.2022. godine, određeno je da se pre upuštanja u recipijent, eventualno zagađene-zauljene vode koje se odvođe sa manipulativnih, radnih, saobraćajnih i drugih površina, prethodno prečiste do propisanog nivoa kvaliteta za II klasu voda.

Uredbom o klasifikaciji voda („Službeni list SRS” broj 5/68) suspendovane materije pri suvom vremenu u vodama II klase mogu iznositi najviše do 30 mg/l.

Analizom reljefa terena, projektovanog Površinskog kopa i pokrivača lako je uočiti da će se atmosferske vode sa severne strane slivati od Površinskog kopa u potok Ražište, dok će vode na severozapadnoj strani teći paralelno sa granicom Površinskog kopa i isto tako ulivati u potok Ražište.

Sa slivnog područja voda će se gravitaciono slivati ka Površinskom koku i odlivati sa etaža ka kanalu koji prati pristupni put ka recipijentu.

Kao optimalno rešenje zaštite od površinskih voda usvojen je sistem kanala.

Za izradu etažnih kanala usvojen je trouglasti poprečni presek, kao na slici 3-18.

3.2.7.1 Dimenzionisanje etažnih i obodnih kanala

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

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

gde je:

A – slivna površina, $[\text{m}^2]$

i – intezitet kiše, $[\text{L/s} \cdot \text{ha}]$

a – koeficijent oticaja

Za proračun kanala trougaonog preseka usvojen je intenzitet $i = 368 \text{ [L/s} \cdot \text{ha]}$ (iz Vodnih uslova – prilog broj 6. Dokumentacionog materijala, koji važi za verovatnoću pojavljivanja od $p = 2\%$ (50 godina), prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralne sirovine („Službeni glasnik RS“, broj 96/10) i vremena trajanja od 30 minuta. Za okako usvojene parametre i koeficijent oticaja $a = 0,33$ merodavna količina vode i elementi trouglastih kanala prikazani su u tabeli 3-15.

$$Q = 2,47 \cdot 368 \cdot 0,33 = 300 \text{ L/s} = 0,3 \text{ m}^3$$

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:

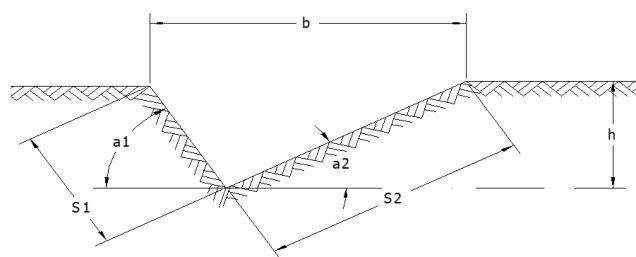
F – površina poprečnog preseka, m^2

R –hidraulički radijus, m

I_d – podužni nagib kanala, %

n – koeficijent hrapavosti po Maningu

Za kanal trouglastog poprečnog preseka (slika 3-19), iteracijom dobijeni su parametri prikazani u tabeli (3-15).



Slika 3-19. Izgled kanala trougaonog preseka

Tabela 3-15. Proračun parametara kanala trougaonog poprečnog preseka

Parametar/ Simbol/formula	Jedinica mere	Vrednost
Slivna površina, A	ha	2,47
Intenzitet kiše (20 min., $p=2\%$), i	L/s $\times$ ha	368
Koeficijent oticaja, a	-	0,33
Merodavna količina vode, Q	L/s	300,0
Nagib stranice kanala, α_1	(°)	60
Nagib stranice kanala, α_2	(°)	30
Dubina kanala, h	m	0,4
Širina gornje osnove kanala, $b = h/\text{TAN}\alpha_1 + h/\text{TAN}\alpha_2$	m	0,92
Dužina strane, $S_1 = h/\text{SIN}\alpha_1$	m	0,46
Dužina strane, $S_2 = h/\text{SIN}\alpha_2$	m	0,8
Površina preseka kanala, $F = b \cdot h/2$	m^2	0,18
Okvašeni obim, $O = S_1 + S_2$	m	1,26
Hidraulički radijus, $R = F/O$	m	0,15
Nagib kanala, I_d		0,02
Koeficijent Maninga, n		0,033
Proticaj, $Q = F \cdot 1/\gamma \cdot R^{2/3} \cdot I_d^{1/2}$	m^3/s	0,41

Etažni i putni kanal trouglastog preseka, površine $F = 0,18 \text{ m}^2$ može da prihvati suvišne atmosfere vode i sprvede ih do taložnika.

3.2.8 REKULTIVACIJA DEGRADIRANIH POVRŠINA

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

Područje ležišta „Cancar” nalazi se u zoni krečnjačkog terenana na kojima je razvijen Ražište, koji je u većem delu ležišta već degradiran prethodnom eksploatacijom.

3.2.8.1 STRUKTURA I NAMENA POVRŠINA

- Karakteristične površine:
- Eksploataciono polje „Cancar” 12,5056 ha;
- Površinski kop 8,2653 ha;
- Ukupno degradirana površina po projektu 8,2653 ha

Eksploataciono polje „Cancar” nalazi se na katastarskim parcelama 3872, 3873, 3877, 3878/2 KO 3878/2 KO Vrbica i 1042 i 1043 KO Brezovac (tabela 3-1).

U tabeli 3-16. data je Struktura devastiranih površina usled eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine.

Tabela 3-16. Struktura devastiranih površina na kraju eksploatacije

<i>Etaža</i>	<i>Površina berme m²</i>	<i>Površine kosine m²</i>	<i>Dužina etaže m</i>	<i>Површина рампе m²</i>
I Površinski kop				
440	471	266	116	
430	658	319	152	
420	982	460	194	258
410	1.255	662	272	485
400	1.606	751	304	434
390	14.376	919	320	503
Ukupno I:	19.348	3.377	1.356	1.680
II Odlagalište				
400	98	320	20	
410	512	136	34	
420	245	866	65	
430	211	1.465	40	
Ukupno II:	1.066	2.787	159	
Ukupno I + II	20.414	6.164	1.515	1.680
Ukupno degradirano	26.578			

Od ukupno degradiranih površina 2,6578 ha, na kosine koje se ne mogu sa uspehom rekultivisati, zbog velike strmine 75°, otpada 3.377 m².

U tabeli 3-17. prikazana je struktura površina predviđenih za rekultivaciju

Tabela 3-17. Rekapitulacija površina predviđenih za rekultivaciju

<i>Struktura</i>	<i>Površina m²</i>	<i>Učešće %</i>
Ukupno degradirana površina	28.258	100%
Kosine (75°) spontana rekultivacija	3.377	12%
Pod livadom		
Kosine 1:1,5	2.787	10%
Berme	14.376	51%
Pod šumom	6.038	21%
Rampa	1680	6%

3.2.8.2 TEHNIČKA REKULTIVACIJA

Eksploatacijom mermera na površinskom kopu „Cancar” obrazovaće se amfiteatar kod kojeg će usled miniranja doći do dezintegracije podloge i stvaranja goleti.

Zemljište koje ostane posle eksploatacije naziva se degradiranim ,jer se na njega bez prethodne pripreme ne mogu unositi vrste drveća iz bivše fitocenoze.

Mineralne sirovine se eksploatišu u različitim uslovima, pa će degradirana zemljišta, prema njihovim potencijalnim mogućnostima da se pokriju vegetacijom i da se na taj način bar konsoliduje površina, ako nije moguće doći do izvesnih prinosa. Prema geološkoj podlozi i zemljištu mogu se podeliti u četiri grupe:

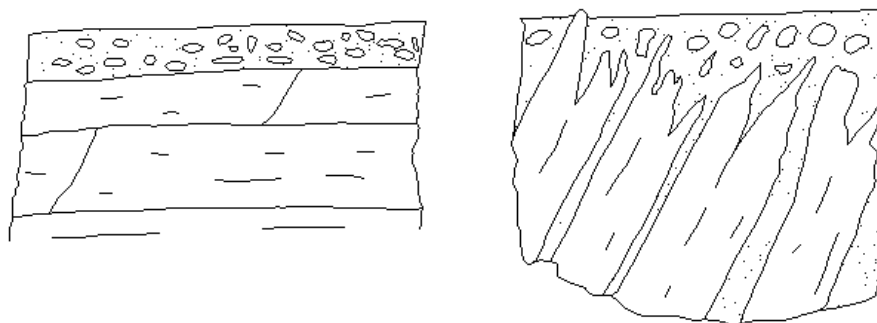
U prvu grupu spadaju tereni koji su ogoljeni eksploatacijom mineralnih sirovina, ali koji imaju dosta debeo sloj zemljišta ili zemljišnog supstrata potrebnog za ponovno uspostavljanje vegetacije. Na njima se počinje tehničkom rekultivacijom koja ima za cilj zaustavljanje dalje degradacije i pojave erozije. Zatim se tako smirena zemljišta odmah pokriju vegetacijom, ili se prethodno obogate mineralnim i organskim materijama. Ova zemljišta mogu biti i poljoprivredna i šumska što zavisi s jedne strane od novostvorenih uslova (ekspozicije, nagiba, nadmorske visine), a s druge strane od opšte privredne politike kraja i visine ulaganja u njih.

U ovu grupu spadaju tereni koji se po eksploataciji sastoje isključivo od rastresite stene (pesak, glina, les). Ovakvu rastresitu stenu, pošto ima izvesnu poroznost, vodopropustljivost i vodni kapacit, mogu da nasele više biljke koje stvaranjem humusa ponovo počinju pedogenezu.

U drugu grupu ulaze tereni koji nemaju dovoljan sloj zemljišta za uspostavljanje vegetacije. To su kamenjari, krečnjački tereni i neka odlagališta koja imaju manje količine zemlje u pukotinama ili na površini, takođe braunizirane redžine i redžine na serpentinu. Na ovakvim terenima počinje se stvaranjem debljeg sloja zemljišta na mestima gde će se izvršiti sadnja ili setva u cilju pošumljavanja. To se postiže kopanjem jama i dovlačenjem zemljišta sa strane. Ovoj grupi pripadaju veće površine degradiranih terena koji često ne predstavljaju površine za pošumljavanje, već pre površine za naseljavanje šibljem leguminoza, i travama radi proizvodnje stočne hrane, meda i lekovitog bilja.

U ovoj grupi devastiranog zemljišta naročito je važno da se ustanovi kako stoje slojevi stena (slika 3-20) i da li ima značajnih vertikalnih pukotina ispunjenih zemljom, jer ako takvih

pukotina nema, i ako geološku podlogu sačinjavaju pločaste stene horizontalne slojevitosti, iluzorno je vršiti bilo kakve melioracije u cilju uspostavljanja šumske vegetacije, ali se zato takva zemljišta ponekad, ako predstavljaju tanak sloj na matičnoj steni, mogu iskoristiti kao livade, koje su uvek slabog kvaliteta i više služe za zaštitu terena od erozije nego za proizvodnju stočne hrane.



Slika 3-20. Prikaz povoljne i nepovoljne slojevitosti stena

Treću grupu čine tereni koje nemaju zemljišta, ali su stene lako raspadljive te se, u nekim slučajevima, isplate radovi u cilju stvaranja zemljišta. Takav je slučaj kod nekih laporastih terena, zatim kod raspadnutih gnajseva, mikašista i najzad kod glinaca. Dovoljno je izdrobiti takve stene pa da pod uticajem atmosferijla otpočne ubrzan proces stvaranja zemljišta. Već posle godinu ili dve može se u tako pripremljenu drobinu izvršiti sadnja pionirske vrste, ponekad čak i bez prethodnog đubrenja.

U ovu grupu dolaze i vrlo plitka zemljišta na laporcima koja mogu postati znatno dublja ako se laporac ispod njih izdrobi i izbacii na površinu, gde se usled mraza lako raspadne.

Četvrtu grupu čine tereni, koje iz bilo kojih uzroka nije moguće meliorisati. Tu dolaze već pomenuti tereni sa geološkom podlogom horizontalne slojevitosti, više manje okomite stene, stenoviti vrhovi grebeni, kamenjari iznad granice šumske vegetacije.

Kada se utvrdi da degradirano zemljište zaista pripada četvrtoj grupi treba ga ostaviti netretirano, s tim što će se predvideti neophodni tehnički radovi u cilju eliminisanja šetnog dejstva voda koje sa njih dolaze.

Zemljište koje ostaje nakon eksploatacije mermera ležišta „Cancar”, spada u drugu grupu.

3.2.8.3 POSTUPAK SKIDANJA I ČUVANJA HUMUSA

U pedologiji pojam humusa se definiše dvojako, u užem i širem smislu. Pod humusom u užem smislu podrazumeva se grupa specifičnih organskih materija, obrazovanih humifikacijom organskih ostataka. U širem smislu, pod humusom se podrazumevaju sve organske supstance, biljnih i životinjskih ostataka koje se nalaze u zemljištu, kao humificirane i nehumificirane. Prema tom shvatanju pojma, u sastav zemljišnog humusa ulaze dve grupe organskih jedinjenja.

Prvu grupu čine nehumificirane organske materije sastavljene od velikog broja organskih jedinjenja različitog porekla. Najveći deo su jedinjenja iz ostataka biljaka, faune zemljišta i mikroorganizama. Njihovi ostaci pritiču svake godine u različitim količinama. Šumska vegetacija ostavlja 3-9 t/ha suve organske materije, livada 7-11 t/ha, lucerka 5-7 t/ha, žitarice 1-2 t/ha, razne životinje 200-500 kg/ha, a mikroorganizmi do 100 kg/ha. Ovoj grupi pripadaju i novostvorena jedinjenja mikroorganizama zemljišta i korena biljke. To su razne

kiseline, antibiotici, enzimi, vitamini i biljni hormoni. Ukupni sadržaj nehumificirane organske materije u njivskim zemljištima po pravilu je mali i ne prelazi 10-15% od ukupnog sadržaja humusa. Razume se da je njihov sadržaj znatno veći u šumskim i livadskim zemljištima, a najveći je u tresetnim zemljištima (nekad prelazi i 50%). Humifikacijom ove grupe materija nastaje humus, a mineralizacijom elementi ishrane biljaka.



Slika 3-21. Tehnogene pukotine (dno bušotine nakon miniranja (Osnovi hidrogeologije (Prof. Veselin Dragišić))

Drugu grupu čine prave humusne materije obrazovane procesom humifikacije organskih ostataka, čiji je pretežni deo povezan sa mineralnim delom zemljišta. To je humus u užem smislu reči.

Osnovni princip u rekultivaciji je uklanjanje i čuvanje humusno-akumulativnog horizonta kao najvrednijeg agrikolturnog sloja i u kasnijoj fazi njegovo ponovno razastiranje na degradiranim površinama.

Ukoliko je zemljište na terenu dobro, najidealnije je da se pre bilo kakvih radova skine gornji humusni sloj zemlje 20 - 30 cm i odloži na posebno odlagalište, a nakon završenih rudarskih radova ponovo razastre na degradirane površine predviđene za ozelenjavanje. Ako to nije učinjeno, nakon završetka svih radova, degradirane površine treba očistiti od nečistoća i doneti kvalitetniju zemlju (humus) sa strane.

Da bi se na površini dna površinskog kopa, koja je predviđena za livadu, nasula zemlja debljine 0,3 m, potrebno je obezbediti:

$$14.376 * 0,3 = 4.313 \text{ m}^3 \text{ zemlje}$$

Najveći deo materijala za nasipanje već je odložen na katastarskoj parceli 1043 KO Brezovac.

3.2.8.4 KOREKCIJA TEHNORELJEFA

Eksploatacijom mermera na površinskom kopu „Cancar” obrazovaće se amfiteatar kod koga će usled miniranja doći do dezintegracije podloge i usitnjavanja materijala (razbijanje skeleta).

Kroz tehničku rekultivaciju kosine etaža, koje su pod nagibom od 75°, nisu predviđene za biološku rekultivaciju, pa će se kroz tehničku rekultivaciju, samo okavati (odnosno

osloboditi labavih komada stene). Ova mera se mora sprovoditi i tokom čitavog veka eksploatacije radi zaštite radnika i opreme, koji se kreće po etažama.

Na njemu će se pored (dezintegracije) dna površinskog kopa, u okviru tehničke rekultivacije izvršiti ostvarenje pada etaža pri čemu bi se ostvario uzdužni pad etaže od oko 0,5-1% a poprečni pad etaže od 2 - 5% ka njenoj unutrašnjoj strani (tj.strani nagiba radne etaže). Pad se izvodi radi evakuacije površinskih voda i radi njene lakše asimilacije.

Tehnička rekultivacija etažnih ravni podrazumeva pripremu jama za sadnju drveća. S obzirom da je razbijanje skeleta izvršeno još tokom eksploatacije zahvaljujući miniranju sa podbušivanjem to će se izvršiti ručno kopanje jama uz eventualnu primenu eksploziva. Jame će se u okviru sadnje zapuniti humusom.

Kada se zemlja naspe i grubo izniveliše, potrebno je površinski sloj obraditi - istanjirati. Prilikom obrade zemljišta dobro je dodati đubre, (organsko, humus, zeolit,...) a zatim zemlju isitniti (tanjiranjem ili ručno). Obradu i đubrenje zemlje je najbolje uraditi u jesen, ostaviti preko zime da promrzne, pa u tom slučaju sadnju izvršiti na proleće. Ukoliko to nije moguće, poželjno je obradu (oranje) vršiti bar 7-10 dana pre sadnje.

Kad dođe period sadnje, zemljište treba fino isplanirati i počupati eventualni korov ako se u međuvremenu pojavio.

3.2.8.5 BIOLOŠKA REKULTIVACIJA

Biološka rekultivacija kao jedna od faza rekultivacije postoji u tri kategorije i to kao:

autorekultivacija - odvija se spontano, pionirskom autohtonom vegetacijom bez intervencije čoveka,

semi rekultivacija- rekultivacija pošumljavanjem ili voćarskim zasadima, i treća kategorija

eurekultivacija ili potpuna rekultivacija kada se integralno sprovede sve potrebne mere – poljoprivredna rekultivacija.

Biološkom rekultivacijom i pošumljavanjem, stvarajući šumske biljne zajednice, postižu se dva osnovna cilja u obnovi prostora: brza obnova i pokretanje zemljišnih procesa i priliv kiseonika. U toku rekultivacije pošumljavanjem dolazi do još jednog spontanog procesa – prirodno naseljavanje autohtonih vrsta tretirane površine i njena revitalizacija, što ubrzava proces pokretanja pedoloških procesa, procesa kruženja materije i uspostavljanja ekološke ravnoteže prostora kao takvog.

3.3 VRSTA I KOLIČINA OBJEKATA, POTEGBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA I RADNE SNAGE

3.3.1 POVRŠINA OBJEKATA

Eksploataciono polje „Cancar” prostire se na površini od 4,0622 ha.

U okviru eksploatacionog polja biće otvoren površinski kop površine 2,4404 ha. Takođe je potrebno urediti prostor za smeštaj jalovine površine 0,3853ha.

Osim površinskog kopa i privremenog odlagališta na eksploatacionom polju će biti postavljeni mobilni sanitarni sistem i kontejner za smeštaj radnika i alata.

3.3.2 SPECIFIKACIJA OPREME NA POVRŠINSKOM KOPU

U tabeli 3-18. prikazana je oprema potrebna za eksploataciju mermera na površinskom kopu „Cancar”.

Tabela 3-18. Specifikacija opreme za eksploataciju mermera

<i>№</i>	<i>Naziv</i>	<i>Jed. Mere</i>	<i>Količina</i>
1.	Bušilica HGVV	Kom.	1
2.	Kompresor XA 210	Kom.	1
3.	Buldozer CAT D7R	Kom.	1
4.	Bager O&K RH 8.5	Kom.	1
5.	Kamion SCANIA R420	Kom.	2
6.	Autocisterna	Kom.	1

3.3.3 NORMATIVI MATERIJALA I ENERGIJE

3.3.3.1 Normativi materijala na površinskom kopu

Osnovni vidovi energije za eksploataciju i pripremu mermera na površinskom kopu „Cancar” je nafta.

Sva mehanizacija na površinskom kopu, počev od kompresora (za bušaću garnituru), preko bagera i kamiona, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Normativi materijala i energije na Površinskom kopu prikazani su u tabeli 3-21. Normativ goriva određen je prema snagama motora i efektivnih časova rada tabela 3-19.

Tabela 3-19. Utrošci goriva na površinskom kopu „Cancar”

<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 - Kompresor	160	0,2	378	0,7	8467
Utovar	135	0,2	245	65%	4.300
Transport	309	0,2	1.968	60%	72.973
Buldozer	197	0,2	100	70%	2.758
Ukupno					88.498

- normativ goriva

$$88.498/12.000 = 7,37 \text{ L/m}^3.$$

- normativ maziva kao 5% potrošnje goriva:

$$7,37 * 0,05 = 0,37 \text{ kg/m}^3.$$

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

$$\text{gume kamiona } 1.968 * 12/5.000 = 4,72 \text{ gume/god.}$$

odnosno:

$$4,72/12.000 = 0,0004 \text{ guma}/\text{č. m}^3$$

U tabeli 3-20. Prikazan je proračun potrošnje eksploziva.

Tabela 3-20. Proračun potrošnje eksploziva

Godišnja proizvodnja mermera	m ³ /god.	12.000				
Jalovina	m ³ /god.	3.480				
Količina materijala po bušotini	m ³ /buš.	116,25				
Broj miniranja godišnje		4				
Količina materijala po miniranju	m ³ /min.	4.884				
Broj bušotina po miniranju		33				
Vrsta eksploziva	Jedinica mere	Težina patrone	Potrošnja eksploziva			
			Po bušotini	Po m ³	Po miniranju	Godišnje
Amonex - 1	kg	1,5	21	0,18	693	2.772
ANFO J	kg		16	0,14	528	2.112
Ukupno			37	0,32	1.220	4.884

U tabeli 3-21. prikazani su osnovni normativi materijala i energije na Površinskom kopu.

Tabela 3-21. Normativi osnovnog materijala i energije

<i>Nº</i>	<i>Naziv materijala</i>	<i>Jed. mere</i>	<i>Normativ</i>	<i>Utrošak</i>
1.	Dizel gorivo	L	7,37	88.498
2.	Maziva	kg	0,37	4.425
3.	Gume kamiona	kom.	0,0004	4,72
4.	Eksploziv AMONEX	kg	0,231	2.772
5.	Eksploziv AMONEX	kg	0,176	2.112
6.	Nonel upaljači	kom.	0,01	123
7.	Krune	kom.	0,0005	6
8.	Šipke (2 m)	kom.	0,0003	3,6

3.3.3.2 Snabdevanje energijom, industrijskom i pitkom vodom

Kao pogonska energija za rad mašina i opreme na površinskom kopu „Cancar” korišćiće se dizel gorivo. Snabdevanje dizel gorivom vršiće se iz najbliže pumpne stanice.

Snabdevanje industrijskim vodom, koja će se na Površinskom kopu koristiti isključivo za obaranje prašine vršiće se iz hidrantske mreže u Bukoviku.

Pitka i sanitarna voda obezbeđivaće se specijalnim bidonima i/ili PET ambalažom.

3.3.4 SPECIFIKACIJA RADNE SNAGE

Na površinskom kopu, prema usvojenom tehnološkom procesu, potrebno je ukupno 6 radnika (Tabela 3-22).

Tabela 3-22. Specifikacija radne snage

<i>Nº</i>	<i>Naziv radnog mesta</i>	<i>Stepe stručne spreme</i>	<i>Broj izvršilaca</i>	
			<i>U smeni</i>	<i>Ukupno</i>
1.	Tehnički rukovodilac	VSS	1	1
2.	Bušač miner	VKV	1	1
3.	Rukovaoc rud. mašina	VKV	1	1
4.	Vozač kamiona	VKV	2	2
5.	Pomoćni radnik	KV	1	1
	Ukupno		6	6

3.4 SIROVINE I PRODUKTI

3.4.1 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

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

Na površinskom kopu mermera „Cancar” dobijaće se mineralna sirovina-mermer kao karbonatna sirovina.

Bilansne rezerve mermera kao karbonatne sirovine u konturama površinskog kopa iznose 312.704 m³, odnosno 837.109 t.

Ekaploatacione rezerve u konturama površinskog kopa iznose 303.323 m³, odnosno 811.996 t, što pri kapacitetu od 12.000 m³/godišnje obezbeđuje vek od 25,3 godina.

3.4.1.1 Mineraloško-petrografskih karakteristika

Mineraloško-petrografska ispitivanja vršena su na pet karakterističnih preparata raspoređenih tako da reprezentuju ležište. Ispitivanja su pokazala da sirovina predstavlja prelaz između krečnjaka i mermera u višim delovima ležišta, a prave mermere u nižim delovima ležišta.

Struktura sparitskih krečnjaka je mikrokristalasta do kristalasta, a tekstura masivna. Struktura mermera je granoblastična, a tekstura takođe masivna. Osim kalcita mestimično se zapažaju praškasto raspoređeni metalni minerali.

3.4.1.2 Fizička svojstva

Za potrebe izrade Elaborata o rezervama izvršena su ispitivanja geomehaničkih svojstava mermera kao radne sredine budućeg površinskog kopa. Sva ispitivanja izvršena su u Laboratoriji za mehaniku stena Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu.

Fizičko-mehanička svojstva mermera ležišta „Cancar” prikazana su u tabeli 3-23.

Tabela 3-23. Fizičko-mehaničkih svojstava mermera ležišta „Cancar”

Parametar	B-1/02	B-2/02	Prosek
Zapreminska masa, (t/m ³)	2687	2667	2677
Čvrstoća na pritisak (dN/cm ²)	534,45	499,78	517,12
Čvrstoća na istezanje (dN/cm ²)	54,58	54,31	54,45
Ugao unutrašnjeg trenja	34°28'	33°16'	33°52'
Kohezija (dN/cm ²)	59,63	52,28	55,96
Brzina longitudinalnih elastičnih talasa (m/s)	4459	4512	4485
Brzina transverzalnih elastičnih talasa (m/s)	2147	2128	2137
Dinamički modul elastičnosti (GN/m ²)	33,44	32,83	33,14
Dinamički Poisson-ov koeficijent	0,349	0,357	0,350

3.4.2 NAČIN SKLADIŠTENJA, TRANSPORTA, RUKOVANJA SA POTENCIJALNO ŠTETNIM MATERIJAMA

3.4.2.1 *Eksplzivne materije*

Na osnovu kriterijuma utvrđenih u ADR¹, eksplozivi i eksplozivne materije koje će se koristiti na površinskom kopu „Cancar” spadaju u KLASA 1 **Eksplzivne 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.

3.4.2.2 *Nafta*

Na površinskom kopu neće biti skladištenja nafte. Snabdevanje gorivom kamiona vršiće se na najbližoj benzinskoj stanici. Na površinskom kopu će se tankirati oprema sa guseničnim voznim mehanizmima iz autocisterne ili putem prenosne pumpe (slika 3-22) uz primenu priručne tankvane.

¹European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road



Slika 3-22. Mobilna pumpa za gorivo

3.4.2.3 Ulja i masti

Ulja i masti za redovno održavanje opreme držaće se u magacinju u Industrijskom krugu u Bukoviku, a na površinski kop radi redovnog održavanja (zamene) donosiće se u originalnoj ambalaži. Istrošeno ulje će se takođe odmah nakon zamene vraćati u Bukovik gde će se držati do pružimanja od strane ovlašćene organizacije sa kojom će CANCAR KOP sklopiti odgovarajući ugovor.

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

Na površinskom kopu isključivo se odvija dobijanje mermera kao karbonatne sirovine i jalovine i to bušačko-minerskim radovima.

Hemijska i fizička svojstva gotovog proizvoda (rovnog mermera) identična su matičnoj steni.

Promene fizičkim karakteristikama svode se na dezintegrisanu stensku masu miniranjem i hidrauličnim čekićem.

Na površinskom kopu neće biti mobilnih i li stabilnih postrojenja za pripremu (drobljenje i sejanje).

Priprema mermera odvijace se u Bukoviku, gde se nalazi postrojenje za dobijanje odgovarajućih agregata i punila.

Ukupne količine gotovih proizvoda praktično su jednake otkopanym količinama mermera (12.000 m³/godisnje).

3.4.4 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

3.4.4.1 *Gasovite otpadne materije, hemijski sastav, količine, toksičnost (sa osvrtom na GVE) i način tretiranja*

Kod eksploatacije mermera 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.

3.4.4.1.1 *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, NOx, 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 gasova 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 ($q = 0,18 \text{ kg/kWh}$);

V – minimalna potrebna količina vazduha za sagorevanje 1 kg goriva ($V = 11,21 \text{ m}^3/\text{kg}$);

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 mermera na površinskom kopu „Cancar” 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 MOTORNIM 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 3-24. i 3-25.

Tabela 3-24. 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 (NOx) g/kWh	Čestice (PT) g/kWh	Zacrtnjenje (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 3-25. 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> (Reg. 49 – Rev. 3 – Amend. 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

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

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 (m^3/s) u atmosferu iz primenjene dizel mehanizacije dat je u tabeli 3-26.

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 3-27.

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 3-26. 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.	Kompresor	160	1	0,0987	0,009867	0,001184	0,00004	0,00004	0,000002
2.	Bager	135	1	0,0833	0,008325	0,000999	0,00003	0,00003	0,000002
3.	Kamion	309	2	0,3811	0,038110	0,004573	0,00015	0,00015	0,000008
4.	Buldozer	197	1	0,1215	0,012148	0,001458	0,00005	0,00005	0,000002
	Ukupno			0,684500	0,068450	0,008214	0,000274	0,000274	0,000014

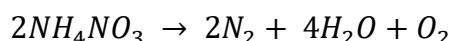
Tabela 3-27. Dnevne emisije gasova eksploatacionom polju

Jedinjenje	Formula	Emisija	Jedinica mere
Ugljendioksid	CO_2	1379,95	m^3/dan
Ugljen monoksid	CO	165,59	m^3/dan
Azotovi oksidi	NO_x	5,52	m^3/dan
Sumpordioksid	SO_2	5,52	m^3/dan
Aldehidi	VOC_s	0,28	m^3/dan

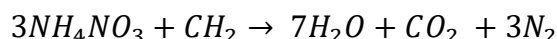
3.4.4.2 Gasovi od miniranja

Na Površinskom kopu se mogu koristiti privredni eksplozivni tipa: Amonijumnitratski-prašasti, 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 eksplozivne količine izdvojenih štetnih gasova date su u tabeli 3-28.

Tabela 3-28. 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	1,23	1,8	0,2
DETONEX	878	17,56	2	27,22	3,1

U tabeli 3-29. date su emisije gasova koji se oslobađaju pri miniranju i to po miniranju, i godišnje.

Tabela 3-29. Emisija gasova pri miniranju na površinskom kopu „Cancar”

№	Vrsta eksploziva i potrošnja	Količina eksploziva kg	Količina (dm³/kg) i učešće štetnih gasova				
			Ukupno dm³	CO		NO2	
				dm³	%	dm³	%
Kod jednovremenog iniciranja							
1.	AMONEKS -I	21,00	20.223	447	2,20	48	0,24
2.	ANFO smeša	16,00	14.240	176	1,20	29	0,2
	Ukupno	37,0	34463	623		77	
Po miniranju							
1.	AMONEKS -I	693	667.359	14.761	2,20	1.594	0,24
2.	ANFO smeša	528	469.920	5.808	1,20	950	0,2
	Ukupno	1.221	1.137.279	20.569		2.544	
Godišnje							
1.	AMONEKS -I	2772	2.669.436	59.044	2,20	6.376	0,24
2.	ANFO smeša	2112	1.879.680	23.232	1,20	3.802	0,2
	Ukupno	4.884	4.549.116	82.276		10.177	

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

Pri tehnološkom procesu eksploatacije mermera 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.

3.4.4.3.1 Odmuljivanje suvišnih atmosferskih voda

Eksploatacijom mermera na površinskom kopu „Cancar” 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 sprovode 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 taložnici.

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 eksploatacionog polja ne upušta u recipijent kontinuirano, nego periodično (za vreme kiše), taložnici će imati karakter taložnika sa periodičnim korišćenjem i sa po 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 osnovna stena na lokaciji i može se koristiti kao komercijalni proizvod za dobijanje tampona, ili odlagati u obližnje prirodne depresije, a kod nekih zemljišta i kao „ekološko đubrivo”.

3.4.4.3.2 Količina mulja koja se odvaja u taložniku

Za usvojeni intenzitet od $i_{2\%} = 274 \text{ L/s} \times \text{ha}$, koji važi za 30 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_1 – Površinski kop 24404 m^2)

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 3-30. Intenziteti kiša u funkciji trajanja i verovatnoće (325-05-00511/2021-07, od 14.01.2021. godine) prikazani su u tabeli 3-31.

Tabela 3-30. 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 3-31. 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	672	585	480	407	237
20	421	368	302	255	149
30	314	274	224	190	111
60	184	161	132	111	65,3

U konkretnom slučaju količina dotoka vode, pri verovatnoći pojavljivanja od $P = 2\%$ i vremenu trajanja od 30 minuta, koji iznosi $i = 274$ L/s×ha biće:

$$Q_{2\%} = 24404 \cdot 274 \cdot 0,33 = 220,7 \text{ L/s} = 0,22 \text{ m}^3/\text{s}$$

pa je količina mulja:

$$m_{mulj} = 220,7 \cdot 5 = 1104 \text{ g/s} = 1,10 \text{ kg/s}$$

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

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

pa je:

$$m_{mulj} = 30 \cdot 60 \cdot 1,10 \cdot 1,5/2710 = 1,1 \text{ m}^3$$

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/cm³],

ρ_f – zapreminska masa vode [g/cm³],

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

V – zapremina čestice [cm³].

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 viskoznost fluida [Pa·s]

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

$$v_p = 9,80665 \cdot 0,0001^2 \cdot (2700 - 999,77) / (18 \cdot 0,001308)$$

$$v_p = 0,00708 \text{ [m/s]} = 7,1 \text{ [mm/s]} = 25,49 \text{ [m/h]}$$

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 3-32.

Tabela 3-32. Brzina taloženja čestica specifične težine $\rho = 2,65 \text{ g/cm}^3$

<i>Vrsta materijala</i>	<i>prečnik čestice d (mm)</i>	<i>Brzina čestice v (mm/s)</i>	<i>Vreme spuštanja Čestice za 1 metar</i>
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:

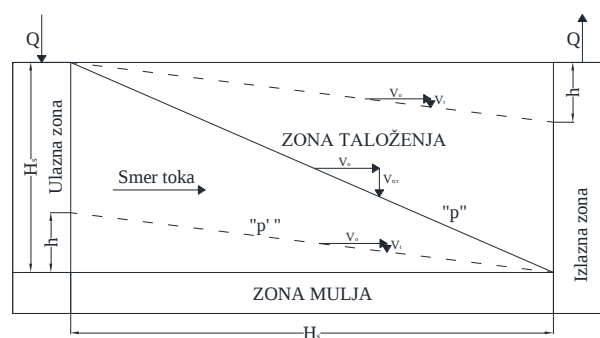
$$b = 0,22 / (0,08 * 1,0) = 2,75 \text{ m} \approx 3,0 \text{ m}$$

U tabeli 3-33. Date su usvojene dimenzije taložnika.

Tabela 3-33. Dimenzije taložnika

<i>Površinski kop</i>	<i>Dužina, L m</i>	<i>Širina, b m</i>	<i>Dubina, h m</i>	<i>Zapremina, V m³</i>
Površinski kop	15	3,0	1,0	45

Granica razdvajanja mulja i bistre vode ide u pravcu rezultante brzine kretanja pulpe i brzine taloženja materijala (slika 3-23).



Slika 3-23. Šema taložnika

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

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

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

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

3.4.4.3 Fekalne vode

Na eksploatacionom polju „Cancar”, 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.

3.4.4.4 Čvrste otpadne materije, hemijski sastav, toksičnost, količine, klasifikacija, način sakupljanja i skladištenja

3.4.4.4.1 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. stav3. 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 niostatak 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 „Cancar” nema jalovine koja se može selektivno otkopavati.

Eventualne veće količine grusificiranog mermera i humusa odvajace se na privremeno odlagalište i koristiti u procesu rekultivacije.

3.4.4.4.2 Prašina oslobođena prilikom bušenja minskih bušotina

Prašina koja se javlja na površinskom kopu ima iste fizičko-hemijske karakteristike kao i osnovna stena - mermer.

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 3-24).

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. Koriste se:

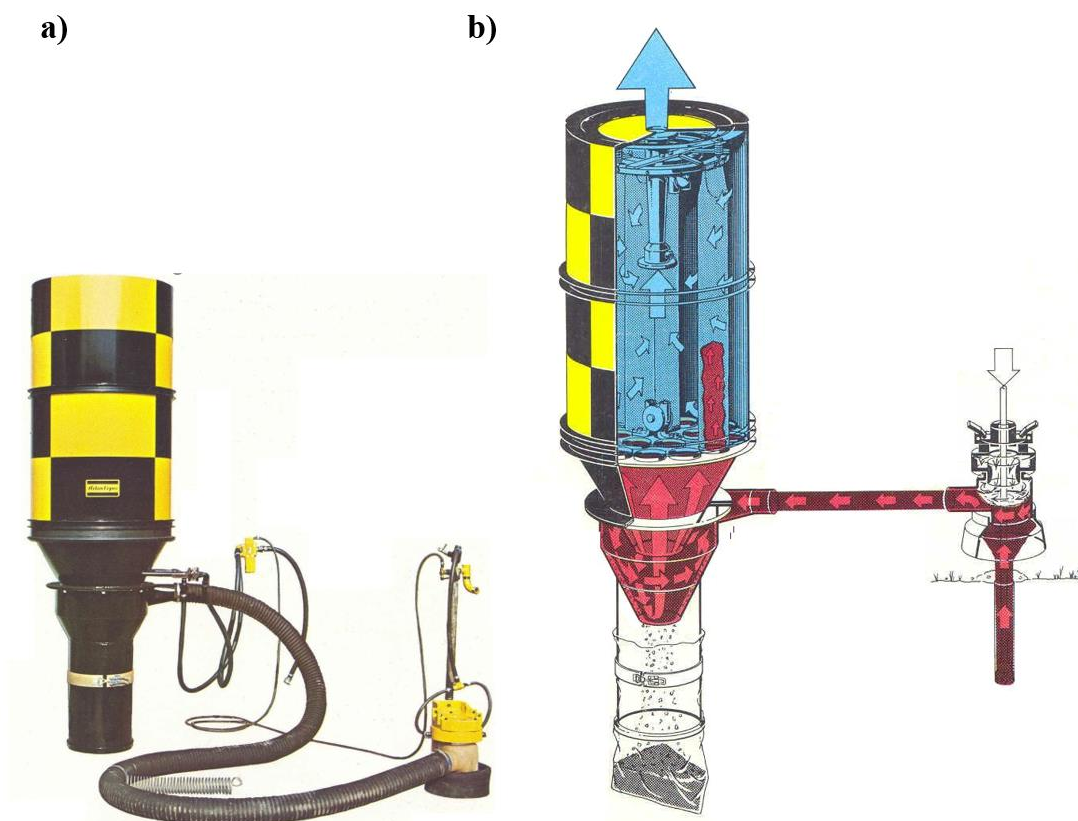
- prirodni (pamuk, vuna) i
- veštački (poliamidi, poliestri, poliakrilnitrili, polivinilhloridi, teflon) materijali.

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 3-24. Otprašivač DCT 90. a) spreman za montažu b) presek

3.4.4.4.3 Prašina sa linijskih i površinskih emitera

Najdominantniji uticaj na zagađenje vazduha ima podizanje prašine pri miniranju što se događa povremeno („impulsivno”). Na drugom mestu je prašina koja se podiže na radilištima i saobraćajnicama kojima se vrši transport mermera.

Emisija prašine na površinskom kopu „Cancar” biće minimalna, imajući u vidu prirodu stene 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, autocisternom snabdevenom pumpom i prskalicama, u letnjim sušnim periodima (kada vlaga padne ispod 6%).

Kvasiće se pristupni makadamski put (2,7 km) i interna saobraćajnica za transport mermera dužine oko 0,3 km.

Snabdevanje autocisterne vodim vršiće se iz hidranta u Bukoviku.

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, 3000 m;

B – srednja širina puta, 5 m;

q_v – specifična potrošnja vode (obično 0,5 L/m²);

n – broj orošavanja, 3 orošavanja/dan;

Q_c – kapacitet cisterne, m³/h;

h - vreme angažovanja cisterne, h/dan;

k_e - efektivno korišćenje vremena 0,7.



Slika 3-25. 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, 12,6 km;

v_e, v_f – Srednje brzine kretanja prazne i pune cisterne (obično $v_e = 15$ km/h, $v_f = 25$ km/h).

$$Q_c = 6 / (1,2 * (6 * 2/48 + 12,6 * (1/15 + 1/25)))$$

$$Q_c = 3,13 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Potreban broj cisterni za obaranje prašine biće:

$$N = 1,25 * 3000 * 5 * 0,5 * 3 / (1000 * 6,56 * 8 * 0,7)$$

$$N = 0,76 \text{ cisterne}$$

Istom cisternom će se dopremiti i voda za obaranje prašine na presipnim mestima.

3.4.4.4 Ostale vrste otpada

Pri obavljanju tehnološkog procesa na Površinskom kopu nastaju čvrste otpadne materije koje se mogu razvrstati u više grupa ito:

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
6. Istrošene gume kamiona

Čvrsti otpad - mehanički otpad dotrajalih i zamenjenih delova od mašina i postrojenja nastaje pri redovnom održavanju ili pri havarijama. Klasifikuje se prema vrsti materijala ustupa ovlaštenim 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, vezen za prisustvo ljudi sakupljaće se u posebne kontejnere i ustupati nadležnom javnom 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 „Cancar” biće postavljena 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 korišćiće se sorbenti, pa je potreno obezbediti i nepropusne kontejnere za odlaganje istrošenog sorbenta.

Opasan otpad odvozi ovlašćeno preduzeće na dalju obradu.

3.5 NAČIN KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA

Od prirodnih resursa ovim Projektom kao neobnovljivi resurs eksploataciće se mineralna sirovina – mermer kao karbonatne sirovine u količini od 303.323 m³, odnosno 811.996 t.

Pored mermera koji predstavlja neobnovljiv resurs, dolazi do privremene prenamene šumskog zemljišta radi eksploatacije, 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 obavestiti JP SRBIJAŠUME.

Mala debljina humusa, ne omogućava njegovo selektivno otkopavanje i odlaganje radi kasnijeg korišćenja u procesu sanacije i rekultivacije, pa će zajedno sa mermerom biti otpremljena do postrojenja za pripremu gde će se izdvojiti na rešetki dodavača ispod prihvatnog bunkera kao tampon.

U slučaju da se pojave veće količine zemljastog materijala, koji bi se mogao koristiti za rekultivaciju, odlagaće se na posebno odlagalište.

Zbog toga je veoma važno da se eksploatacija mermera započne na najvišoj etaži, sa granice površinskog kopa kako bi se sa rekultivacijom moglo započeti vrlo brzo nakon postizanja punog kapaciteta.

Eksploataciono polje ima površinu 4,0622 ha

Projektom se zauzima neizgrađeno zemljište ukupne površine 2,82 ha.

3.6 ANALIZA DRUGIH UTICAJNIH FAKTORA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU SA POSEBNIM OSVRTOM NA KUMULATIVNI EFEKAT SA VEĆ POSTOJEĆIM, ILI PLANIRANIM AKTIVNOSTIMA NA LOKACIJI

Na predmetnoj lokaciji ne postoje drugi uticajni faktori osim nabrojanih u prethodnim tačkama, kao ni drugih aktivnosti čiji bi se efekti kumulirali sa efektima površinskog kopa.

3.7 UTICAJ PRODUKATA, KOJI SE JAVLJAJU PRI RADU PROJEKTA, NA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE

3.7.1 UTICAJ NA KLIMU, UKLJUČUJUĆI MIKROKLIMU I ŠIRE KLIMATSKE USLOVE

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.

Poznato je da uzvišenja smanjuju, a udubljenja povećavaju amplitudu dnevnih temperatura.

Izostanak vegetacije takođe povećava dnevne i godišnje amplitude temperatura i smanjuju vlažnost, a povećavaju osvetljenost.

Rekultivacijom, mikroklima će se dovesti blisko stanju pre eksploatacije mermera.

3.7.2 HIDROLOŠKE OSOBINE ŽIVOTNE SREDINE

Istražnim radovima-istražnim bušenjem i raskopavanjem na ležištu „Cancar” nisu konstatovane izdani.

Pri eksploataciji mermera nema ispuštanja tehnoloških voda.

Na površinskom kopu biće instaliran mobilni sanitarni sistem.

Suvišne atmosferske vode pre upuštanja u recipijent tretiraće se u taložnicima.

3.7.3 GEOMORFOLOŠKE OSOBINE (STABILNOST, EROZIVNOST I DR.)

Na lokaciji i bližoj okolini nema savremenih tektonskih pokreta. Teren je izgrađen od čvrstih stena-mermera, delimično sa tankim humusnim slojem, obraslim proređenom šumom.

Izbor konstruktivnih parametara površinskog kopa je izvršen na osnovu ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina mermera 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, izrada obodnih kanala za odvodnjavanje odlagališta. Nakon faze pripreme i zaštite odlagališta pristupa se formiranju odlagališta prema dinamici otkopavanja jalovine. Sve količine jalovine koje se mogu pojaviti u ležištu „Cancar”, moguće je iskoristiti u procesu rekultivacije degradiranih površina nastalih eksploatacijom mermera.

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.

3.7.4 POJAVU BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA

Na području eksploatacionog polja i u neposrednoj blizini nema industrijskih ni gusto naseljenih stambenih objekata.

3.7.5 VRSTA GORIVA I NAČIN NA KOJI SE KORISTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA OSVRTOM NA EMISIJU ŠTETNIH MATERIJA

Osnovni vidovi energije kod eksploatacije mermera na površinskom kopu „Cancar” je dizel gorivo. Sva mehanizacija na eksploataciji počev od bušać garniture, preko buldozera do bagera i kamiona, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Pored dizel goriva, kao osnovni vid energije za dobijanje mermera, koristiće se privredni eksplozivi.

Proračun ukupnih količina dizel goriva za projektovani kapacitet od 12.000 m³/godišnje prikazan je u tabeli 3-17, i iznosi:

88.498 L/godišnje

Ukupna godišnja potrošnja eksploziva biće:

- Amonex 2.772 kg/m³
- ANFO J 2.112 kg/m³

Što daje godišnju potrošnju od:

4.884 kg/godišnje

Emisija gasova od sagorevanja nafte i razlaganja eksploziva prikazana je u tabelama 3-24 i 3-25.

3.8 UTICAJ PROJEKTA NA DOSTUPNOST ILI DOVOLJNOST PRIRODNIH RESURSA

Na lokaciji nema pojava fosilnih goriva niti drugih mineralnih sirovina, osim mermera koji je predmet rada Projekta. Mermer je neobnovljiva mineralna sirovina dovoljno zastupljena u prirodi.

Prilikom istražnog bušenja na lokaciji nisu utvrđene podzemne vode, a ležište se nalazi izvan zona sanitarne zaštite vodosnabdevanja.

Na prostoru eksploatacionog polja, čija površina iznosi 4,0622 m², projektovan je površinski kop ukupne površine površine 2.8257 m². Zemljište koje će biti degradirano predstavljeno je poljoprivrednim i šumskim zemljištem 5. i 6. Klase.

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 mermera kao karbonatne sirovine predmetnog ležišta povoljno utiče na dostupnost mermera za punila koja se koriste u građevinskoj i hemijskoj industriji.

3.9 DIREKTNI UTICAJ PROJEKTA NA LJUDSKO ZDRAVLJE

Rad na eksploataciji mermera na površinskom kopu „Cancar” 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 samom Površinskom kopu.

Preovlađujuće opasnosti po zdravlje zaposlenih, povezane sa rudarskim aktivnostima na Projektu su buka i prašina.

Uticaj mineralne prašine na respiratorni sistem zavisi direktno od sadržaja slobodnog SiO₂ u mermeru, veličine čestica prašine, perioda izlaganja, koncentracije, itd.

Nosilac projekta je obavezan da pre početka rada utvrdi sadržaj slobodnog SiO₂ u mermeru 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 buke i prašine, 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, kao i rizik u vezi sa rukovanjem eksplozivnim sredstvima.

4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

4.1 LOKACIJA ILI TRASA

1. Alternative oko izbora lokacije

Osnovni kriterijumi za izbor lokacije „Cancar” na kojoj će se realizovati eksploatacija mermera kao karbonatne sirovine bili su:

- Na lokaciji je već otvoren površinski kop mermera kao karbonatne sirovine;
- Prisutnost mermera u kvalitetu i količinama za rentabilnu eksploataciju;
- Mogućnost rešavanja imovinsko pravnih odnosa;
- Smanjen uticaj na životnu sredinu s obzirom da je postojeće postrojenje za pripremu udaljeno od eksploatacionog polja oko 15,3 km;

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.

Prednosti predložene lokacije u odnosu na veći broj sličnih projekata ima niz prednosti:

- Otvoren površinski kop, koji je projektovan za kapacitet 40.000 m³/ godišnje, koji je u eksploataciji preko 10 godina, te smanjenje kapaciteta prema novom Glavnom rudarskom projektu na 12.000 m³/ godišnje.
- Na uticaje dosadašnje eksploatacije investitori (DOBAR KAMEN DOO i CANCAR KOP DOO) nije bilo pritužbi od strane meštana.

4.2 PROIZVODNI PROCESI I TEHNOLOGIJA RADA

Tehnika površinske eksploatacije podrazumeva sve tehničke mere i sredstva (mašine i uređaje) za dobijanje, utovar, 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.

Mermeri spadaju u čvrste stene, pa je njihovo dobijanje moguće samo uz prethodnu fragmentaciju, bušačko-minerskim radovima.

Drugim rečima za male kapacitete, kao što su kapaciteti površinskog kopa „Cancar” i čvrstoću mineralne sirovine kakvi su mermeri, gotovo da nema alternative u izboru tehnologije dobijanja.

Na površinskom kopu „Cancar” moguće je primeniti najbolje dostupne tehnike (bes available techniques).

4.3 METODA RADA

Ekonomski opravdana eksploatacija sirovine za proizvodnju karbonatne sirovine može se vršiti isključivo površinskim sistemom, a pošto se radi o čvrstoj mineralnoj sirovini, uobičajen je diskontinuirani metod rada, što znači da se naizmenično vrši dobijanje rovnog mermera miniranjem i utovar i kamione radi pripreme u postrojenju za pripremu koje se nalazi udaljeno 15,3 km od ležišta.

Dobijanje mermera na površinskom kopu „Cancar” moguće je vršiti sa uobičajenom opremom za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina, najnovije generacije mašina.

4.4 PLANOVI LOKACIJA I NACRTI PROJEKTA

Za eksploataciju mermera na površinskom kopu „Cancar” izrađen je plan detaljne regulacije za eksploataciju mermera na lokalitetu „Cancar” u opštini Arandjelovac (Odluka Skupštine opštine Arandjelovac, broj 06 – 69/07 – 01 od 14. 03.2007. godine, objavljena u Opštinskom službenom glasniku).

Planom opšteg uređenja utvrđena je organizacija, korišćenje, uređenje i zaštita planskog područja.

Rudarsko-geološki fakultet je izradio Elaborat o rezervama mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar”, na osnovu koga su utvrđene bilansne rezerve u količini od 509.381 m³, odnosno 1.363. 613 t (Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-00153/2006-06, 09.10.2006. godine).

U toku je izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar”, kapaciteta 12.000 m³/godišnje.

4.5 VRSTA I IZBOR MATERIJALA

Pri eksploataciji mermera kao karbonatne sirovine 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.

Alternativa bi bila električna energija umesto dizel goriva, ali u ovom trenutku, na lokaciji ne postoje ni dalekovodi ni trafostanice odgovarajuće snage.

4.6 VREMENSKI RASPORED ZA IZVOĐENJE PROJEKTA

Površinski kop „Cancar” je u eksploataciji preko 10 godina i trajaće koliko i sama eksploatacija, odnosno jednu do dve godine duže, radi sanacije i rekultivacije degradiranih površina.

Vek eksploatacije je u direktnoj vez sa kapacitetom.

U konkretnom slučaju vek eksploatacije je povećan smanjenjem kapaciteta sa 40.000 m³/godišnje na 12.000 m³/godišnje.

Sa eksploatacionim rezervama zahvaćenim projektovanim površinskim kopom i kapacitetom od 12.000 m³ čvrste mase, vek površinskog kopa trajaće preko 25 godina.

4.7 FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA

Funkcionisanje projekta će se obezbediti u skladu sa svim pravilima za obavljanje ove vrste delatnosti i u skladu sa svim zakonima i podzakonskim aktima koji uređuju ovu oblast.

Po prestanku funkcionisanja projekta na lokaciji „Cancar” može doći do njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu ukoliko izostane ili se nepotpuno i nestručno izvede rekultivacija degradiranih površina.

Negativni uticaji mogu nastati i odlaganjem materija neadekvatno njihovim fizičko - hemijskim svojstvima. Prestanak funkcionisanja stoga zahteva posebne mere za postupanje za zaostalim otpadima koji se nađu na lokaciji u trenutku prestanka funkcionisanja.

Ministarstvo, odnosno nadležni pokrajinski organ ukinuće odobrenje za eksploataciju između ostalog i ako ne vrši postupak rekultivacije u skladu sa odobrenom projektnom dokumentacijom i godišnjim operativnim planovima. U tom slučaju obaveza nosioca projekta je da uradi Plan trajne obustave radova.

4.8 DATUM POČETKA I ZAVRŠETKA IZVOĐENJA

Planira se da će se do kraja trećeg tromesečja 2023. godine dobiti odobrenje za eksploataciju odnosno izvođenje radova po Glavni rudarski projekat.

Završetak eksploatacije mermera, sa planranim kapacitetom od 12,000 m³/godišnje, odnosno vekom eksploatacije od 25,3 godina, očekuje se 2049. godine.

Prestanak svih aktivnosti na lokaciji uslediće tek nakon završene rekultivacije degradiranih površina, dve do tri godine nakon završene eksploatacije.

4.9 OBIM PROIZVODNJE

Na eksploatacijom polju će se vršiti eksploatacija mermera kao karbonatne sirovine kapaciteta 12.000 m³/godišnje. Istovremeno otkopavaće se i jalovina u količini od 3.480 m³/godišnje i vršiti priprema mermera u mobilnom postrojenju.

Pored toga obavljaće se i sve druge operacije neophodne za normalan rad površinskog kopa, kao što su:

- odlaganje jalovine na privremeno odlagalište;
- odvodnjavanje površinskog kopa,
- sanacija i rekultivacija delova površinskog kopa koji su dostigli projektovane granice;
- održavanje internih saobraćajnica;
- redovno održavanje opreme i sistema za zaštitu životne sredine i dr.

4.10 KONTROLA ZAGAĐENJA

Svaka ljudska delatnost, pa i eksploatacija mermera 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 zemljišta i površinskih voda moguće je jedino u akcidentnim slučajevima, a sprečiće se redovnim pregledom i održavanjem rezervoara i sistema za razvođenje goriva i hidrauličnog ulja kod primenjene opreme. Na površinskom kopu vršiće se tankiranje gorivom isključivo opreme sa guseničnim voznim mehanizmima i to isključivo iz cisterne za gorivo ili ručnom pumpom uz primenu priručne tankvane.
- Kontrola zagađenja vazduha od polutanata koji nastaju sagorevanjem dizel goriva sprovodiće se izborom opreme novije generacije i njenim redovnim održavanjem.
- Kontrola zamuljene atmosferske vode tretiraće se u taložniku i odmuljena upuštati u krajnji recipijent.
- Na lokaciji će se vršiti zamena ulja isključivo kod opreme sa guseničnim voznim mehanizmima: bagera, buldozera i bušilica.
- Kontrola buke postiže se radom isključivo u dnevnim smenama, izborom mašina koje već poseduju opremu za smanjenje buke i sadnjom zaštitnog pojasa.

4.11 UREĐENJE ODLAGANJE 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 posebne kontejnere, koje će prazniti Javno komunalno preduzeće, na osnovu ugovora sa Nosiocem projekta.

Sanitarne otpadne vode sakupljaće se u mobilnom sanitarnom sistemu koji će prazniti i održavati iznajmljivač.

Otpad koji nastane pri popravkama i servisiranju opreme na vetroturbinama (metalni i čelični delovi, plastika, kablovi, električni sklopovi, rabljena ulja) mora se predati akreditovanim sakupljačima za te vrste otpada.

Otpadna mašinska i hidraulična ulja se pri remontu i održavanju moraju zasebno sakupiti u nepropusne sudove sa originalnim poklopcem i tako predati akreditovanom sakupljaču.

Ambalažni otpad (posebno opasan otpad), držaće se odvojeno do preuzimanja od strane akreditovanog sakupljača ili vraćati dobavljaču.

Istrošene gume od kamiona i utovarača i gumene trake od transportera, odlagaća se na posebno mesto, do evakuacije sa lokacije.

Otpad koji nastane pri popravkama i servisiranju opreme držaće se, takođe odvojeno do preuzimanja od strane lica koje se bavi reciklažom.

4.12 ALTERNATIVE OKO UREĐENJA PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA

Na površinskom kopu „Cancar” višena je eksploatacija mermera, duže od jedne decenije, koji je transportovan postojećim putem, koji od ležišta vodi do sela Brezovac i dalje do Arandjelovca.

I prema novom Glavnom rudarskom projektu transport rovnog mermera vršiće se postojećim putem.

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 aktima 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 se prvenstveno odnosi na praćenje uticaja površinskog kopa na osnovne parametre životne sredine: zemljište, vodu i vazduh, zatim emisiju prašine i buke.

Po puštanju u rad izvršiće se kontrolno merenje buke i prašine u životnoj sredini koja je posledica rada površinskog kopa. Merenje je potrebno izvršiti jedanput godišnje.

Praćenje uticaja obuhvatiće kontrolna merenja naročito buke i prašine.

Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS”, broj 72/10), a po dobijenim rezultatima postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS” broj. 96/2021).

Pored toga obavezno je i merenje buke i vibracija od miniranja.

4.16 PLANOVI ZA VANREDNE PRILIKE

Kao eventualne udesne situacije na eksploatacionom polju „Cancar” mogu se javiti:

- Klizanje i obrušavanje etaža,
- Pucanje procurivanje nafte i naftnih derivata iz uređaja,
- Udar groma i požar.

Nosilac Projekta mora uraditi interni Plan postupanja u vanrednim situacijama, a predmetnom Studijom određene su obavezujuće mere kojih se mora pridržavati kako bi se pojava eventualnih udesnih situacija svela na minimum.

4.17 NAČIN DEKOMISIJE I REKULTIVACIJE LOKACIJE

Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS”, broj 101/15 i 95/2018 - dr. zakon i 40/2021), obaveza je Nosica projekta da izvrši sanaciju i rekultivaciju 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 projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar“ kod Arandjelovca na životnu sredinu definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu i podataka iz „Elaborata o resursima i rezervama mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar“ kod Arandjelovca” i „Glavnog rudarskog projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar“ kod Arandjelovca”.

5.1 STANOVNIŠTVO

Eksploataciono polje se prostire na neizgrađenim parcelama poljoprivrednog i šumskog zemljišta 5. i 6. Katastarske klase.

Pored toga što je šira lokacija neizgrađena, ona je i nenaseljena sa trendom smanjenja stanovništva iz godine u godinu, od popisa do popisa.

Najbliži objekat u naselju Brezovac je usamljeni ruirirani objekat na katastarskoj parceli 1045/1 udaljen 110 m od površinskog kopa.

Osim ovog usamljenog domaćinstva, koje je severoistočno od površinskog kopa, na severozapadu (sa druge strane potoka Ražište), nalazi se grupa domaćinstava na rastojanju od preko 300 m.

Po popisu iz 2011. Godine u Brezovcu jr bilo 688 stanovnika što je u odnosu na popis iz 2002. godine manje za 109 stanovnika manje, ili manje za oko 14%.

5.2 FLORA I FAUNA

Prostor eksploatacionog polja je bez vegetacije, degradiran eksploatacijom mermera u periodu od 2007. godine do danas.

Prisustvo čoveka i mehanizacije na tehno reljefu nestala su i staništa, kao i koridori kretanja životinja.

5.3 ZEMLJIŠTE, VODA I VAZDUH

5.3.1 ZEMLJIŠTE

U poglavlju 2.5.1. Pedološke karakteristike, detaljnije su opisane pedološke karakteristike zemljišta na području eksploatacionog polja.

Zemljište u delu površinskog kopa je u najvećem delu degradirano prethodnom eksploatacijom ili je veoma plitko, tako da je gotovo nemoguće da se deo tankog sloja humusa, prilikom eksploatacije mermera sačuva i deponuje. Na mestima gde se pokaže drugačije, površinski deo zemljišnog pokrivača treba sačuvati i deponovati radi kasnije rekultivacije.

5.3.2 STANJE VODE

Na eksploatacionom polju nema stalnih vodotokova. Zapadno od eksploatacionog polja teče potok Ražište, koji drenira širi prostor ležišta.

Potok Ražište se uliva u Kamenjar, koji se dalje uliva u reku Đurinci pritoku Jasenice (podsliv Velike morave).

Istražnim bušenjem do nivoa overenih bilansnih rezervi nije nabušena izdan.

5.3.3 STANJE VAZDUHA

Na lokaciji nije bilo merenja kvaliteta vazduha po osnovu koncentracije CO, NO_x, SO₂.

Kvalitet vazduha je na zadovoljavajućem nivou, a potencijalni zagađivači su poljoprivredne mašine i individualna ložišta na čvrsto gorivo.

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.

Emisije zagađujućih materija iz dimnjaka individualnih ložišta domaćinstava predstavljaju niske izvore.

S obzirom da je ležište „Cancar“ otvoreno i da je tokom eksploatacije mermera degradirano zemljište na čitavom prostoru eksploatacionog polja, bilo otkopavanjem mermera bilo odlaganjem jalovine. Sa ovih površina je takođe, u vreme sušnih dana i jakih vetrova, moguće razvejavanje prašine.

5.4 KLIMA

Sire područje ležišta „Cancar” karakteriše umereno kontinentalna klima. Viši delovi teritorije opštine (Bukulja i Venčac) imaju specifični varijetet blaže, visinske, subalpske klime, sa dosta pravilnim temperaturnim odnosima. Klimatsko područje Arandjelovca odlikuje se relativno hladnim zimama, jesenima toplijim od proleća i umereno toplim letima.

5.5 GRAĐEVINE, NEPOKRETNOSTI, KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

Na eksploatacionom polju i u neposrednoj blizini nema objekata ni postrojenja koja već izazivaju zagađenje životne sredine ili mogu biti značajnije ugroženi radom površinskog kopa „Cancar”.

Lokacija je neizgrađena, a najbliži objekat individualnog ruralnog stanovanja udaljen je od površinskog kopa 119 m.

Na lokaciji nema arheoloških nalazišta niti ambijentalnih celina.

5.6 PEJZAŽ

Prisutni raskopi iz kojih su meštani vadili mermer i pekli kreč, kao i eksploatacija mermera „za svoje potrebe“ već su narušili pejzažne vrednosti na mikrolokaciji, a brojni površinski kopovi u okruženju narušili su pejzažne vrednosti i Venčaca što nameće potrebu eksploatacije sa takvom dinamikom da se rekultivaciji može pristupiti ubrzo nakon početka eksploatacije.

5.7 BUKA, VIBRACIJE, ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE, SVETLOSNO ZRAČENJE, RADIJACIJA

Na širem prostoru ležišta nema privrednih objekata niti državnih puteva, pa je najveći izvor buke povezan sa poljskim radovima na poljoprivrednom zemljištu u vlasništvu seljana Brezovca i Vrbice.

Poljoprivredna proizvodnja se zasniva na ekstenzivnim voćnjacima i pašnjacima koji nisu naročiti izazivači buke, s obzirom da se obrada vrši kampanjski, a vremenski u doba dana.

U takvim uslovima nema značajnih izvora buke.

Nema podataka o intenzitetu vibracija kao činiocu životne sredine na širem području.

Na lokaciji nema prisutnih stalnih izvori jonizujućeg zračenja (radioaktivni gromobrani i radioaktivni javljači požara) i nejonizujućeg zračenja (energetskih vodova trafo stanica i releja mobilne telefonije).

5.8 MEĐUSOBNI ODNOSI NAVEDENIH ČINILACA

Površinski kopovi imaju negativan uticaj na životnu sredinu te se moraju iznalaziti najefikasniji načini radi smanjenja, a gde je to moguće i sprečavanja negativnih uticaja, kao i saniranja degradiranog prostora, kako bi bile zadovoljene potrebe za održavanjem proizvodnje, a istovremeno očuvala životna sredina.

Svi prisutni uticaji na lokaciji 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 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 mermera kao karbonatne sirovine, sa svim svojim karakteristikama, predstavlja izvor zagađenja životne sredine. Zbog toga su aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, projektovanje i eksploatacija na površinskim kopovima od izuzetnog značaja sa aspekta očuvanja i zaštite životne sredine.

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 mineralnih sirovina 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.

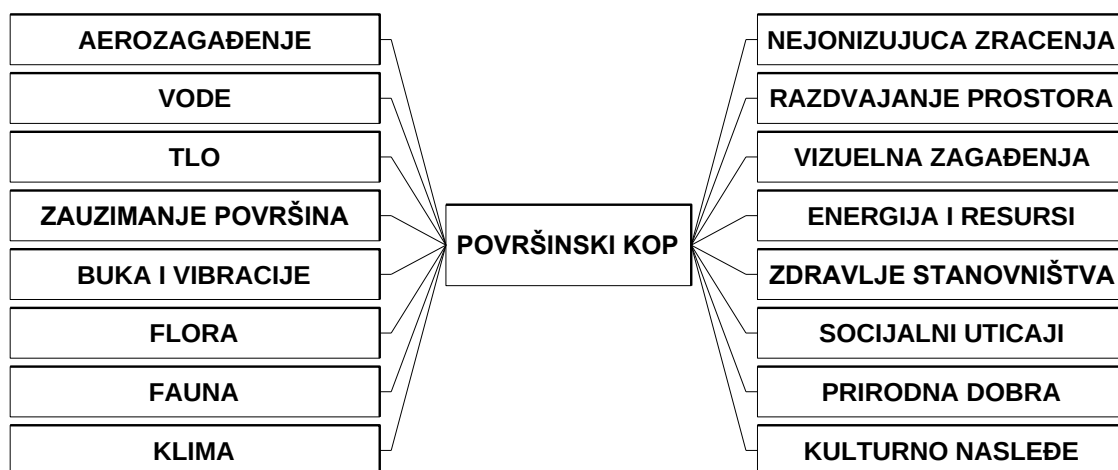
6.2 UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME IZGRADNJE-OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA

Uticaji na životnu sredinu 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.

Na površinskom kopu „Cancar”, osim samog površinskog kopa, neće biti drugih stalnih objekata. Svi objekti neohodni za funkcionisanje površinskog kopa biće privremenog karaktera (kontejneri za smeštaj radnika, kancelarije i magacin rezervnih delova i mobilni sanitarni sistem.

6.3 MOGUĆE PROMENE I UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME EKSPLOATACIJE MERMERA

Identifikacija mogućih uticaja projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine 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 mermera kao karbonatne sirovine 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 mermera obuhvaćeni su svi elementi tehnološkog sistema koji će se odvijati u sledećim fazama:

- Otkopavanje i utovar površinske jalovine;
- Transport jalovine na odlagalište;

- Bušenje i miniranje;
- Utovar odminiranog mermera;
- Transport mermera do postrojenja za pripremu;
- Priprema mermera (drobljenje, mlevenje i klasiranje) i
- Utovar gotvih proizvoda u kamione kupca.

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 mineralne sirovine i mineralne resurse. Iscrpljivanje ovih 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 „Cancar” od prirodnih resursa koristiće se, iscrpljivati ili degradirati sledeći prirodni resursi:

- Zemljište i šuma niske vrednosti, kao obnovljivi resurs i
- Mermer, čije je poreklo hidrično (usled rastvaranja kalcijum karbonata u vodi sa CO₂) ili biloološko (od ostataka krečnjačkih školjki morskih organizama izloženih visokim temperaturama i pritiscima), predstavlja neobnovljiv resurs i pored toga što pomenuti procesi njegovog stvaranja u prirodi traju milijardama godina.

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 načinom, 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 ležišta „Cancar”, koje još uvek nije zahvaćeno eksploatacijom, preko mermera leži tanak sloj humusa i grusificiranog mermera, koji predstavljaju jalovinu. Ova jalovina će se odlagati na privremeno odlagališta i najvećim delom koristiti u procesu rekultivacije.

6.4.2 ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

U okviru eksploatacionog polja „Cancar”, čija je površina 40622 m², obuhvaćena je i katastarska parcela 3873 K.O. Vrbica površine 3616 m², šumsko zemljište, 5. klase u vlasništvu Republike Srbije koja je data na upravljanje JAVNOM PREDUZEĆU SRBIJAŠUME, koja je prethodnom eksploatacijom degradirana.

6.4.3 KORIŠĆENJE MERMERA KAO KARBONATNE SIROVINE

Mermer, koji će se eksploatisati na površinskom kopu „Cancar”, predstavljaja iscrpljivu neobnovljivu mineralnu sirovinu.

Elaboratom o resurima i rezervama mermera kao sirovine za dobijanje karbonatne sirovine u ležištu „Cancar” utvrđene su bilansne rezerve u količini od 509.381 m³, odnosno 1.363. 613 t (Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-00153/2006-06, 09.10.2006. godine).

Projektnim rešenjem površinskog kopa zahvaćene su eksploatacione rezerve u količini od 303.323 m³, odnosno 838.991 t.

Eksploatacione rezerve, sa projektovanim kapacitetom od 12.000 m³/godišnje obezbeđuju vek eksploatacije od 25,3 godina.

Detaljnim istražnim radovima mogu se uvećati postojeće bilansne rezerve, a rešavanjem imovinskih odnosa povećati vek eksploatacije.

6.4.4 KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA

Eksploataciono polje pripada slivnom reke Morave. Na eksploatacionom polju nema stalnih vodotokova. Najbliži stalni vodotok je potok Kamenjar, koji se uliva u reku Đurinci pritoku Jasenice (podsliv Velike morave).

Na površinskom kopu nema stalnih vodotokova, a prilikom istražnog bušenja nije nabušena izdan, pa prema tome neće biti korišćenja ni površinskih ni podzemnih voda.

Na površinskom kopu voda će se koristiti isključivo za obaranje prašine sa internih saobraćajnica i radilišta i to samo u sušnom periodu kada vlaga padne ispod 6%.

Snabdevanje vodom za obaranje prašine vršiće se iz hidrantske mreže u Industrijskom krugu, koji se nalazi u naselju Bukovik.

6.5 **MOGUĆI UTICAJI USLED EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA, BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA**

6.5.1 MOGUĆE ZAGAĐENJE VAZDUHA

Prvi vid zagađenja vazduha na površinskim kopovima 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 emititori prašine. Dodatnom emitovanju doprinose, u manjoj meri, i rudarske mašine (tačkasti emititori) angažovane na površinskom kopu.

Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina), na površinskom kopu “Cancar”, identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađivanja:

- bušenje i miniranje jalovine i mermera,
- otkopavanje (hidraulični bager),
- transport jalovine i sirovine (kamioni),
- aktivne površine površinskog kopa,

Drugi vid zagađenja je posledica zagađivanja vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarske opreme na dizel pogon.

Treći vid zagađenja vazduha je posledica nepotpunog sagorevanja eksploziva pri miniranju.

6.5.2 EMISIJA PRAŠINE

Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina), 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 ($L_{max} = 0,8$ km) ,
- rudarske mašine i tehnološka oprema na Površinskom kopu (garnitura za bušenje, hidraulični bager, kamioni za transport).

Intenzitet aeroxagađenja 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 nemetalčnih 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, 12.000 m³ mermera i 3.480 m³ jalovine, odnosno ukupno 15.480 m³ materijala 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 PM₁₀ kg/godišnje	$E_{kpy,TSP}$ kg/godišnje	$E_{kpy,PM_{10}}$ kg/godišnje
Bušilica, (broj bušotina/god.)	132	78	41	4	2
Miniranje (broj miniranja/gpd.)	4	128	54	6,4	3,2
Buldozer (h/god.)	100	400	100	20	5
Kamion (18 t, 0,8 km)	1785	3569	714	178	36
Utovar sa gomile - bager (t)	41440	155	70	8	4
Erozija vetrom (ha)	24192	9677	4838	484	242
Ukupna emisija		14018	5828	701	291

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:

$$x = \frac{k \cdot \sum q_i}{\psi^2 \cdot (C_{MDK} - C_0) \cdot W_s}, \text{ [m]}$$

b) za tačke bliže površinskom kopu:

$$x = \frac{k \cdot \sum q_i}{\psi \cdot L_p \cdot (C_{MDK} - C_0) \cdot W_s}, \text{ [m]}$$

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:

$$C_x = \frac{K \cdot E}{X \cdot \psi \cdot L_g \cdot W_s} + C_0, \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

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 $K = 5,6$.

Domet 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 :

$$X = \frac{K \cdot E}{\psi \cdot L_g \cdot W_s \cdot (C - C_0)}, \text{ [m]}$$

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:

$$I = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24}{X}, \text{ [mg/m}^2\text{/dan]}$$

Ako se prethodna formula reši po dužini površine pravougaonika, X , u smeru duvanja vetra, dobiće se domet 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:

$$X_i = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24}{I_i}, \text{ [m]}$$

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 ($\check{C} = d_{\check{c}}/365$):

$$X_i = \frac{(C_i - C_0) \cdot W_s \cdot 3600 \cdot 24 \cdot \check{C}}{I_i}, \text{ [m]}$$

U tabeli 6-3. prikazan je proračun dometa aerozagađenja prašinom sa površinskog kopa „Bela stena“, 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

Iz tabele 6-3. Dometa aerozagađenja prašinom sa površinskog kopa „Cancar“ u životnu sredinu, vidi se da na pojedinim profilima zavisno od pravca i brzine vetra pri konstantnoj emisiji prašine u životnu sredinu domet opasnih koncentracija iznad MDK ne dosežu do objekata koji se štite, a koji su udaljeni preko 119 m, odnosno 300 m. Pri tome treba imati u vidu da je stambeni objekat, koji se nalazi na udaljenosti od 119 m, u ravni sa najvišom kotom površinskog kopa.

Tabela 6-3. Dometi aerozagadenja prašinom sa površinskog kopa „Cancar“

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
W_s - srednja brzina vetra, [m/s],	1,9	1,7	2,3	3,2	2,3	1,7	1,7	2,8
$\bar{c}$ - učestanost, [%],	18	26	20	48	25	70	33	92
d_c - broj dana u godini,	7	9	7	18	9	26	12	34
Ψ - bezdimenzioni koeficijent koji karakteriše turbulentnost toka vazdušne struje ($\psi = 0,5 W_s + 0,05$).	0,848	0,764	1,016	1,394	1,016	0,764	0,764	1,226
L_k - dužina površinskog kopa normalno na pravac vetra [m],	186	214	206	166	186	214	206	166
X_{sk} - srednja širina (dužina) površinskog kopa u smeru vetra sa koje se iznosi aerozagadenje ($X_{sk} = 0,8 - 0,5 \text{ šk}$), [m],	206	166	186	214	206	166	186	214
Šema strujanja vazduha u kopu	Protočno							
Domet $C > 120$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (III zona sanitarmne zastite)	80	123	61	28	55	123	110	36
C_{xl} prot - koncentracija prašine na ivici površinskog kopa kod protočnog strujanja vazduha, [mg/m^3],	0,060	0,070	0,051	0,042	0,051	0,070	0,066	0,047
C_0 - koeficijent iste štetnosti u životnoj sredini (prirodni fon $C_0 = 0,01$ [mg/m^3] - za prašinu),	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
q - Emisija tačkastog ili linijskog izvora prašine neprekidnog dejstva, [mg/s],	291	291	291	291	291	291	291	291
I100 - Sanitarna zona sa $\text{GVI} < 100$ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$],	100	100	100	100	100	100	100	100
I200 - Sanitarna zona sa $\text{GVI} < 100$ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$],	200	200	200	200	200	200	200	200
Domet (m) dnevnih $\text{GVI} < 100 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24 / I_i$	82,0	88,5	82,0	88,5	82,0	88,5	82,0	88,5
Domet (m) dnevnih $\text{GVI} < 200 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24 / I_i$	41,0	44,2	41,0	44,2	41,0	44,2	41,0	44,2
Domet (m) sr. god. $\text{GVI} < 200 = (C_i - C_0) * W_s * 3600 * 24 / I_i * \text{dč}/1000$	1,48	2,30	1,64	4,25	2,05	6,19	2,71	8,14
Domet (m) sr. god. $\text{GVI} < 200 = \text{domet } 200 * \text{dč}/1000$	0,74	1,15	0,82	2,12	1,03	3,10	1,35	4,07

6.5.3 GASOVI OD MINIRANJA

Radius 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, 1.229 kg

c - količina štetnih gasova (preračunata na CO); $c = 10$ L/kg

k_g - eksperimentalni koeficijent: $k_g = 1,0 \div 1,5$

$$r_g = 1,2 * (10 * 1.229)^{0,5} = 133 \text{ m}$$

Za utvrđivanje r_g - radijusa gasoopasne zone, treba poznavati klimatske prilike na mestu miniranja (pravac i brzinu vetra). Pri miniranju u prisustvu vetra radius zone treba povećati dva puta. Zabranjeno je miniranje pri pojačanom vetru i temperaturnoj inverziji.

U konkretnom slučaju ugroženi objekti koji se štite nalaze se na udaljenosti preko 300 metara.

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 6-5.

U tabeli 6-4. date su zvučne karakteristike rudarskih mašina prema podacima proizvođača opreme koja se može koristiti na površinskom kopu „Cancar”.

Tabela 6-4. Tipične vrednosti nivoa buke građevinskih mašina

Kompresor za vazduh (vijčani)	81	Ručni bušači čekić	88
Rovokopač	80	Utovarivač	85
Grajer za pragove	82	Pneumatski alat	85
Balast ploča	83	Pumpa	76
Buldozer	85	Bušilica sa dubinskim čekićem	85
Kran, Derik		Skreper	89
Kran, Mobilni	88	Kamion	88
Hidraulični bager	83	Generator	81

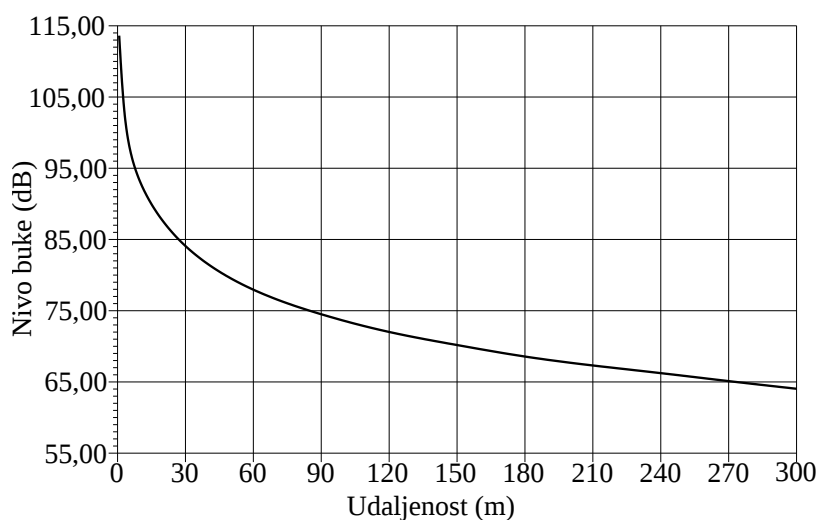
Prema publikaciji „Health Standards for Occupational Noise Exposure” (Federal Register, 1999), koju je izdala Mine Safety and Health Administration (MSHA), nivo buke od mašina tipičnih za eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina prikazan je u tabeli (6-5).

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”.

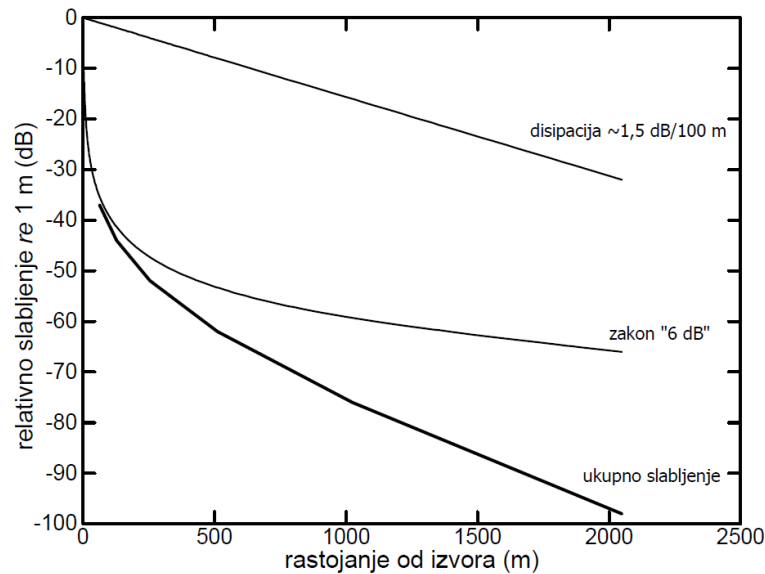
Slabljenje nivoa zvuka po zakonu „6 dB”, koje nastaje samo širenjem talasnog fronta, podrazumeva da pri tome ne postoje gubici zvučne energije, već je to samo razvlačenje fiksne količine zvučne energije talasa na sve veću i veću površinu talasnog fronta. Međutim, u vazduhu se pri prostiranju zvuka uporedo 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.

Tabela 6-5. Zvučne karakteristike rudarskih mašina prema podacima proizvođača

<i>Mašina</i>	<i>LpA (u kabini rukovaoca) dB(A)</i>	<i>LW(A) (eksterna buka) dB(A)</i>	<i>Kapacitet radnog elementa</i>	
	<i>ISO 6396</i>	<i>ISO 6395</i>	<i>Jed.mere</i>	<i>Kapacitet</i>
Hidraulični bageri guseničari				
LIEBHERR				
R 914	77	104	m ³	1,2
R 924	75	105	m ³	1,2
R 934 B	77	107	m ³	1,35
R 944 B	77	107	m ³	1,95
R 954 B	76	107	m ³	2,7
VOLVO				
EC180B	72	101	m ³	1,025
EC360E	73	105	m ³	1,5
EC460E	73	106	m ³	1,8
UTOVARAČI				
LIEBHERR				
L 508	72/75	98	m ³	1,0
L 509	72/75	98	m ³	1,1
L 512	69/72	101	m ³	1,3
L 514	69/72	101	m ³	1,5
L 524	71/75	102	m ³	2,0
L 534	72/75	103	m ³	2,4
L 538	72/75	103	m ³	2,5
CATERPILLAR				
950H	69		m ³	2,7-4,0
KAMIONI				
VOLVO ZGLOBNI DAMPERI				
A25E	74		kg	24000
A30E	74		kg	28000
A35E	72		kg	33500
A40E	72		kg	39000



Slika 6-2. Prostiranje zvučnog talasa po zakonu „6 dB”



Slika 6-3. Dijagram opadanja nivoa zvuka sa rastojanjem od izvora

Na eksploatacionom polju „Cancar”, mogu se zadesiti u istovremenom radu sleće mašine:

- Bušilica ROC D7
- Buldozer CAT D7R
- Kamion SCANIA R420

Prema tome na rastojanju od 15,24 m (50 fita) maksimalni nivo buke će biti:

$$L_T = 10 \cdot \log \left[10^{\left(\frac{L_{p1}}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{L_{p2}}{10}\right)} + \dots + 10^{\left(\frac{L_{pn}}{10}\right)} \right]$$

$$L_T = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(85/10)} + 10^{(80/10)} + 10^{(74/10)})$$

$$L_T = 86,4 \text{ dBA}$$

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:

$$L = L_1 - 20 \cdot \log \frac{r}{r_1}, \text{ dB(A)}$$

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 119 m, biće:

$$L = 86,4 - 20 \cdot \log (119/15,24) = 68,5 \text{ dB(A)}$$

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:

$$L'_T = L_T - 1,5 \cdot \frac{L}{100}$$

$$L'_T = 68,5 - 1,5 \cdot 119/100 = 66,7 \text{ dB(A)}$$

S obzirom da je površinski kop na padini brda Cancar, koja je suprotno okrenuta u odnosu na najbliži objekat koji se štiti, buka neće prelaziti dozvoljene vrenosti, o čemu govori činjenica

da na rad na eksploataciji mermera na površinskom kopu “Cancar” u prethodnom periodu (više od decenije) nije bilo nikakvih pritužbi.

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 6-6.

Ako je učestalost detonacija između vrednosti navedenih u tabeli 6-6, 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 6-5, utvrdi veća vrednost od maksimalno dozvoljene vrednosti za određenu učestalost detonacija.

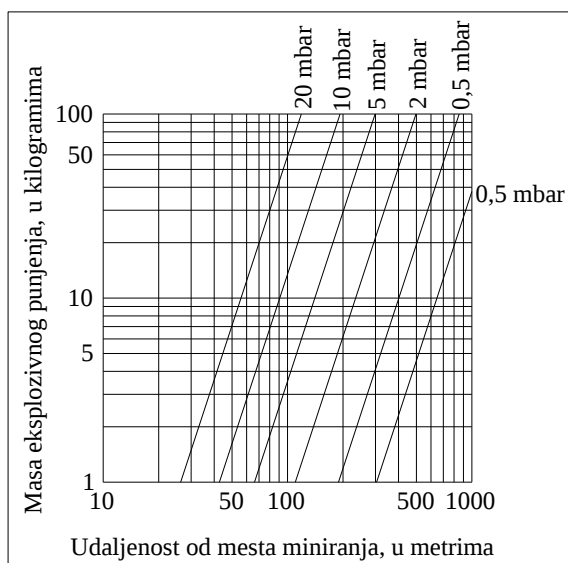
Tabela 6-6. Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska

<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.

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.



Slika 6-4. Dijagram za određivanje vazdušnog nadpritiska u funkciji količine eksploziva

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, 37 kg.

Tabela 6-7. 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:

$$r_v = 15 \cdot 37^{(1/3)}$$

$$r_v = 50 \text{ m}$$

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 6-8. vidi, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intenzitet manji od V - tog stepena MKS skale.

Tabela 6-8. 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°	Javljaju 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, stropošćavanje plafona
240-480	9°	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova
480-960	10°	Velika razaranja građevina, stropošćavanje 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 redukovanog 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.

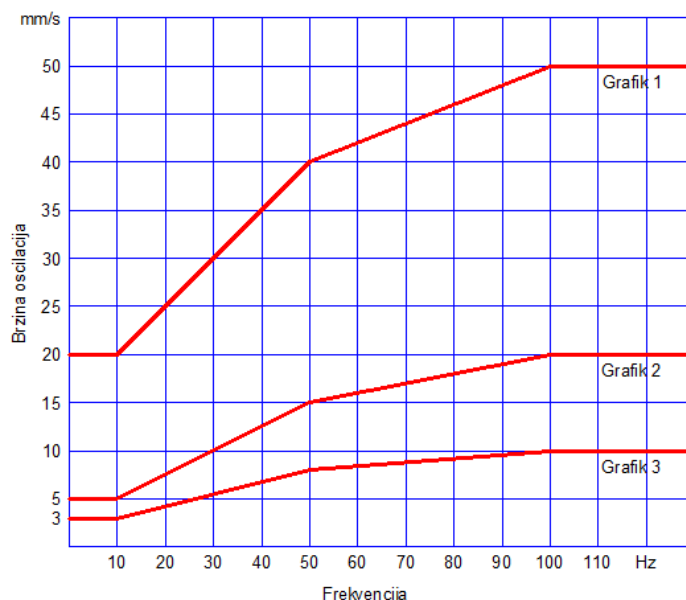
Ovako utvrđen zakon oscilovanja tla omogućava da se odredi seizmičko dejstvo miniranja u pravcu nekog građevinskog (čuvanog) objekta ili naselja, koristeći pri tome vezu između brzine oscilovanja i posledica koje se mogu odraziti na čuvane objekte.

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 6-9 i slika 6-5.

Tabela 6-9. Granične vrednosti brzina oscilacija (mm/s) DIN 4150

Frekvencija oscilacija	1- 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz	Mešovite frekvencije
	Temelj			Univou poda najvišeg sprata
Kategorija objekta	Granične vrijednosti brzina oscilacija [mm/s]			
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 6-5. 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 6-10.

Tabela 6-10. Dozvoljenerezultujuće brzineoscilovanjanatemeljima 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 6-11);

K_p – koeficijent koji zavisi od načina aktiviranja minskog punjenja (tabela 6-12);

K_z – koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih i tehničkih karakteristika stena (tabela 6-13);

R_{red} – redukovano rastojanje za razne stepene potresa pri trenutnom i milisekundnom miniranju (tabela 6-12);

Q – količina jednovremeno iniciranog eksploziva, kg.

Tabela 6-11. Vrednosti koeficijenta K_b

<i>Kategorija zgrade</i>	<i>Kategorija zgrade</i>	<i>Sepen seizmičkog intenziteta</i>	<i>Koeficijent K_b</i>
A	Trošne stare zgrade odlomljenog kamena i čerpiča	4	2,5
B	Zgrade zidane opekam, blokovima sa prethodnim deformacijama	5	1,6
C	Jake stabilne zgrade odarmiranog betona, ili drvene konstrukcije	6-7	1,0

Tabela 6-12. Vrednosti redukovanog 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 6-13. Vrednosti koeficijenta K_z

№	Vrsta tla	K_z
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 „Cancar”), maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja iznosiće 37 kg, pa će biti:

$$K_b = 1,6$$

$$K_p = 0,8$$

$$K_z = 0,5$$

$$R_{red} = 25$$

$$Q = 37 \text{ kg}$$

Pa je:

$$r_s = 1,6 * 0,8 * 0,5 * 25 * 37^{1/3}$$

$$r_s = 197 \text{ m}$$

Najbliži objektikoj se štite od miniranja, po osnovu potresa nalaze se na rastojanju preko 107 m, pa se može zaključiti da ih maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja od 37 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.

Radius zone opasnog dejstva od razletanja pri pokazatelju dejstva eksplozije manjeg od 1 ($n > 1$) računa se na tajnačin što se određuje uslovna linija najmanjeg otpora:

$$W = \frac{5 \cdot W}{7}, \quad m$$

a zatim se iz tabele 6-14. Očita vrednost radijusa zone opasnog dejstva za pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$.

Tabela 6-14. 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 6-15. prikazana su sigurnosna rastojanja u funkciji prečnika minskog punjenja (d) i linije najmanjeg otpora (W), za pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$.

Tabela 6-15. 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 $W = 3,0$ m i pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$ biće:

$$L = 253 \cdot 1^{0,75} \cdot 3,0^{(1/3)}$$

$$L = 365 \text{ m}$$

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 (°)

pa će biti:

$$W = 3,0 \cdot \sin(\text{RADIANS}(75)) + 3,0 \cdot \cos(\text{RADIANS}(75)) = 3,67 \text{ m}$$

odnosno:

$$L = 2 \cdot 89 / (3,67^{0,5}) = 93,0 \text{ m}$$

Prema Salamahinovu daljina razletanja je:

$$L = (3 \cdot n - 1)^2 \cdot \frac{20 \cdot W}{W + 1}, \quad \text{m}$$

$$L = (3 \cdot 1 - 1)^2 \cdot (20 \cdot 3,0) / (3,0 + 1) = 50,0 \text{ m}$$

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 mermera ležišta „Cancar” kod miniranja sa linijom najmanjeg otpora $W = 3,0$ m, pri pokazatelju dejstva $n = 1$ biće:

$$Q = (2 \cdot 2,5 \cdot (3,0 \cdot 1^2 + 4)^2) \cdot 3,0^3 / (1 + 97) = 67,5 \text{ kg}$$

U konkretnom slučaju u bušotini se treba smestiti 37 kg, što je manje od proračunom dobijene vrednosti 67,5 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 6-7, 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 Jurić Ivanetić, dipl.inž.rud, MINIRANJE), može računati maksimalno rastojanje –razbacivanje po jednačini:

$$L_{max} = 40 \cdot d^{2/3}$$

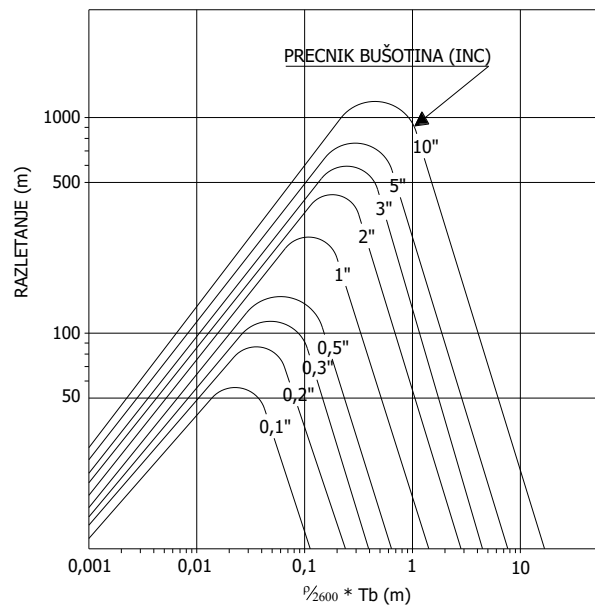
Prema tome biće:

$$L_{max} = 40 * 3,5^{(2/3)}$$

$$L_{max} = 92,2 \text{ m}$$

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.

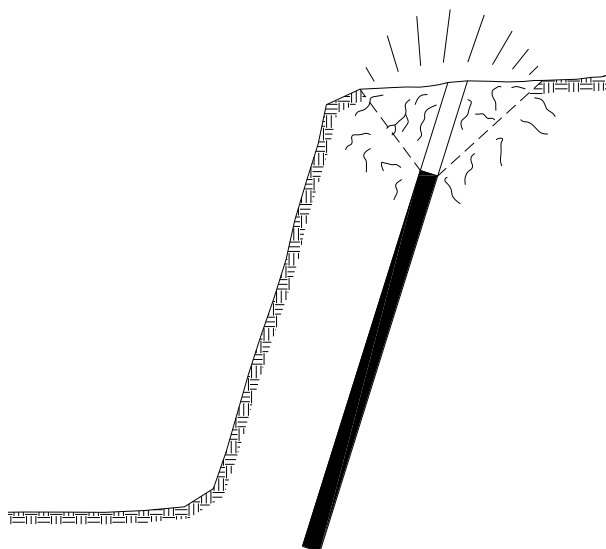
Na osnovu prethodnih razmatranja maksimalni domet razletanja, kod prečnika bušotine 86-89 milimetara pri liniji najmanjeg otpora i kod normalno izrađenog čepa maksimalni domet je moguć do 150 m.



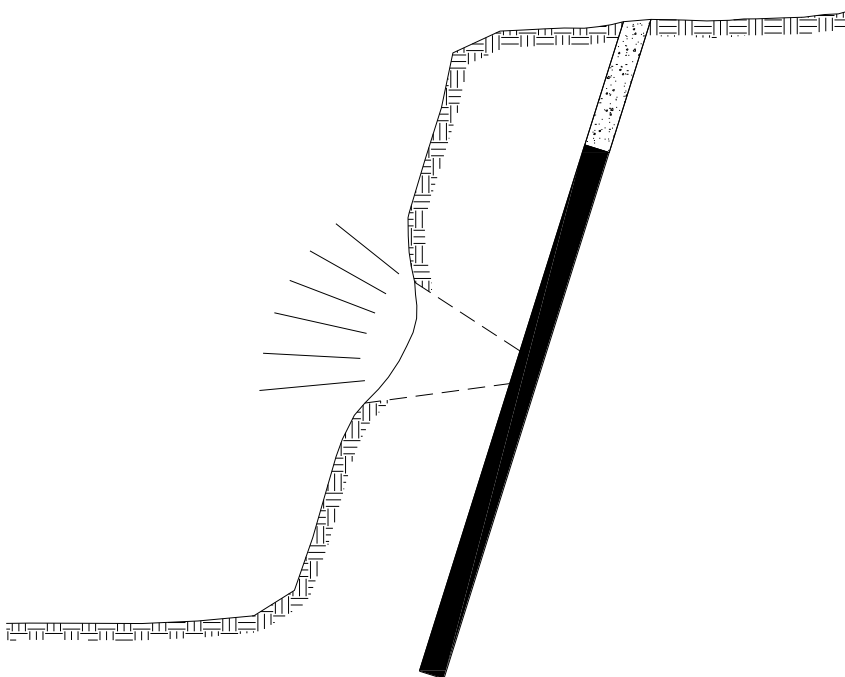
Slika 6-6. Odnos između prečnika bušotine d i prečnika fragmenta stene T_b i maksimalnog rastojanja L_{max}

Uzroci neočekivanog, često opasnog razleta-razbacivanja kod miniranja na površini su pre svega sledeći:

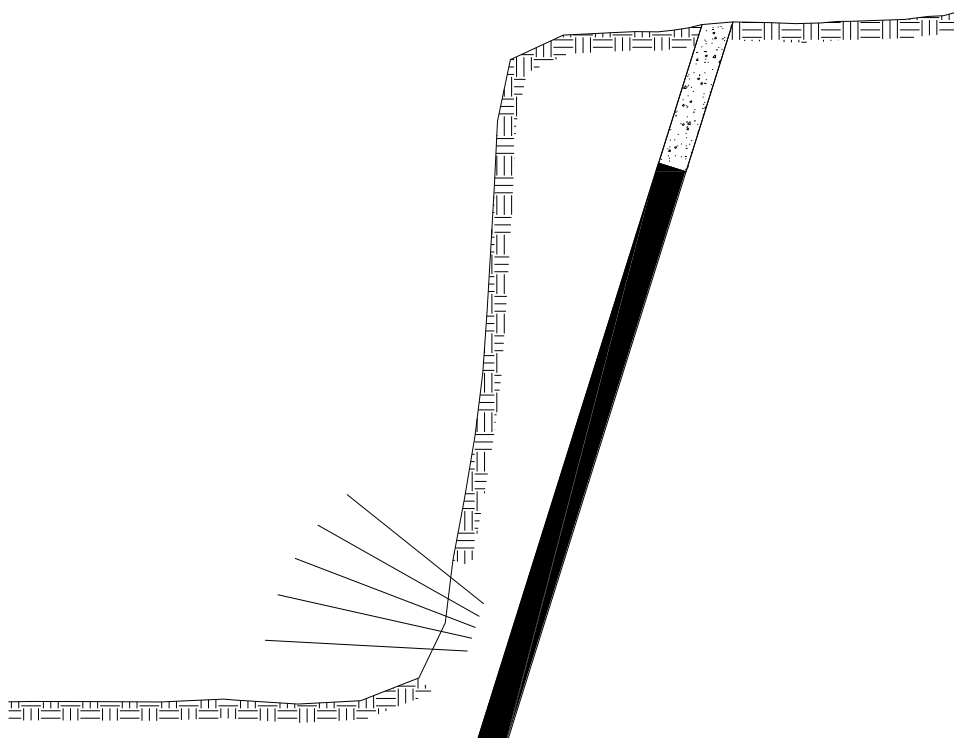
- Ako je čep prekratak, premalo nabijen i od neodgovarajućeg materijala (slika 6-8).
- Zbog preterane specifične potrošnje eksploziva ili prekomerne koncentracije eksplozivnog punjenja na određenom mestu (slika 6-9, 6-10 i 6-11).
- Zbog naprslina (pora), kaverni ili drugih diskontinuiteta u materijalu-neodgovarajućeg otpora (slika 6-12).



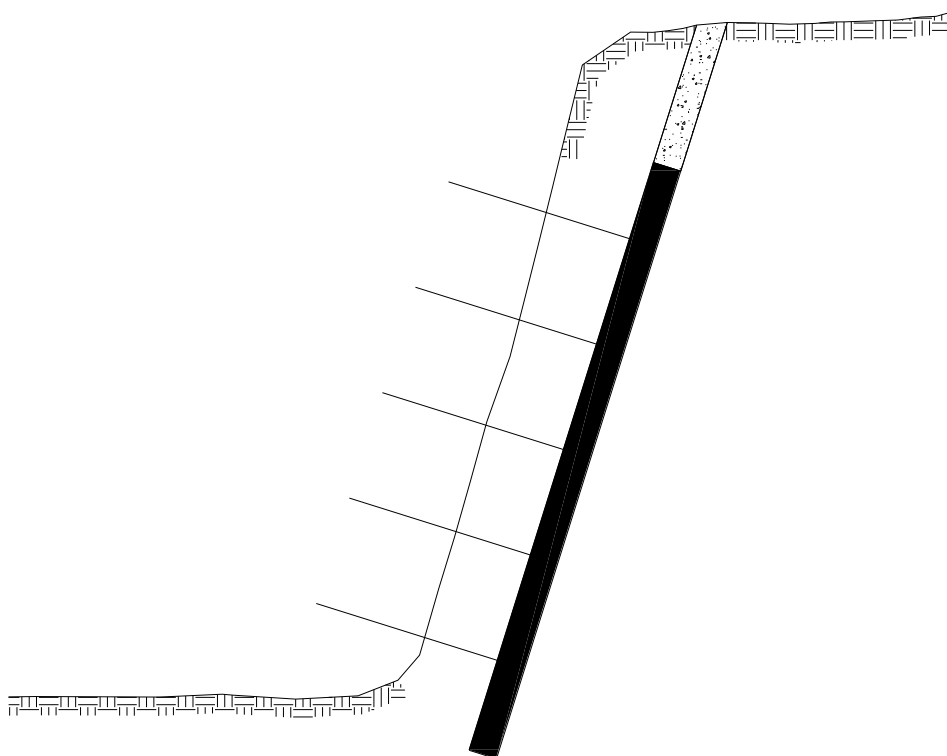
Slika 6-7. Prekratak čep ili čep od neadekvatnog materijala



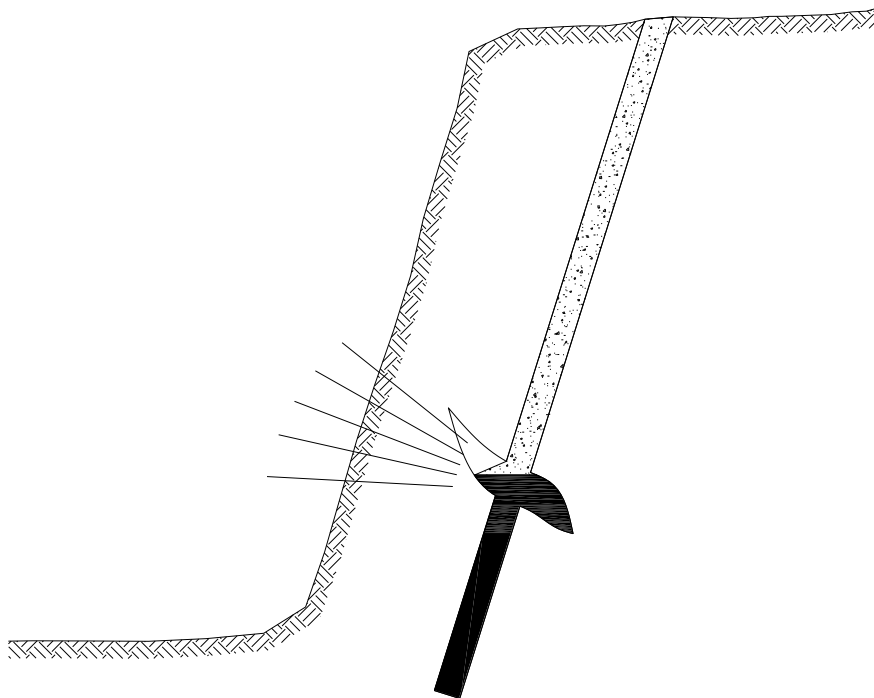
Slika 6-8. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-9. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-10. Preterana specifična potrošnja



Slika 6-11. Pukotine, kaverne i drugi diskontinuiteti

6.5.8 ZRAČENJA, TOPLOTA, SVETLOST

6.5.8.1 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 780nm -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 elektromagnetno zračenje koje neposедуje 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 m 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 maksimalno 0,002T, dok je jačina magnetnog polja Zemlje 0,3-0,5T.

S obzirom da ne postoje uslovi za priključak na dalekovod jonizujuće zračenje na eksploatacionom polju kreće se u okviru prirodnog fona.

6.5.8.2 Toplota

Za pogon mehanizacije i opreme za eksploataciju mermera na eksploatacionom polju „Cancar”, 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 „Cancar” godišnje će se, pri projektovanom kapacitetu od 12.000 m³/godišnje utrošiti 88.498 L nafte. S obzirom da je toplotna moć vezana za masu, ukupna količina energije koja će se osloboditi, odnosno neće se utrošiti kao koristan rad biće:

$$T = 88.498 * 44.000 * 0,55 * 0,82 = 1,76 \times 10^6 \text{ MJ/godišnje}$$

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:

$$Q_{H_2O} = (1756154312/(4,186 + 2260))/150 = 5.170 \text{ L vode/na dan}$$

Na površinskom kopu je prisutna i toplota kao deo energije koji se ne utroši na razaranje stena pri razlaganju eksploziva.

6.5.9 STANJE POVRŠINSKIH VODA

Najveći deo vodenog taloga, zahvaljujući konfiguraciji terena, sliva se niz padine u Potok Ražište, koji se uliva u Kamenjar, pritoku reke Đurinci koja se uliva u Jasenicu (Podsliv Velike Morave).

Na površinskom kopu nema korišćenja tehnoloških voda. Tehnološka voda će se koristiti isključivo za orošavanje transportnih puteva i radilišta i obaranja prašne u postrojenju za pripremu, i to samo pri visokim temperaturama kada prirodna vlažnost mermera padne ispod 6%.

Na površinskom kopu će se tankirati gorivom isključivo oprema sa guseničnim voznim mehanizmima i to uz primenu priručne tankvane, dok će se kamioni tankirati na najbližoj pumpnoj stanici.

Suvišne atmosferske vode koje nadiru prema površinskom kopu ili padnu na isti tretiraće se u taložniku, pre upuštanja u recipijent.

6.5.10 ZAUZIMANJE POVRŠINA

Zauzimanje površina neohodnih za eksploataciju kreečnjaka kao karbonatne sirovine i odlaganje jalovine, predstavljaju jedan od bitnih faktora za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

Ukupna površina eksploatacionog polja iznosi 4,0622 ha.

Površine površinskog kopa i odlagališta, na kojima će doći do potpune degradacije (gubitka humusa eksploatacija mineralne sirovine i stvaranja depresije) iznose: 2,82 ha i one se tek sa sanacijom i biološkom rekultivacijom mogu privesti nameni.

6.5.11 FLORA I FAUNA

Ljudske aktivnosti utiču na biodiverzitet i prirodu u celini, uzorkujući 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.

Ovakvi uslovi utiču da se na ovom prostoru ne mogu očekivati pojave divljači u značajnom broju i njihovo duže zadržavanje.

6.5.12 KLIMA

Uticaj na mikroklimu, eksploatacije mermera, nije od značaja za širu okolinu, jer će klimatske promene biti samo lokalnog karaktera na malom prostoru (površinski kop).

Promene mikro klime neće imati bitan uticaj na promene klime šireg područja.

6.5.13 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 prisustvom površinskog kopa u vizuelnom smislu predstavljaće objekat koji sa sobom nosi određeni nivo negativnih uticaja kroz degradaciju prostora i stvaranja tehnoreljefa.

Glavnim rudarskim projektom predviđena je sanacija i rekultivacija, koja će donekle popraviti horizontalne površine. S obzirom da se posmatrano sa najnižih kota, sa lokalnog makadamskog puta, uočavaju samo kosine, vizuelni izgled će se popraviti tek nakon značajnijeg prirasta šumskog zasada i delovanja spontane rekultivacije na kosinama.

6.5.14 RAZDVAJANJE PROSTORA

Realizacijom projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine nema razdvajanja prostora.

6.5.15 PRIRODNO I KULTURNO NASLEĐE

Na lokalitetu eksploatacionog polja „Cancar” 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 do 12 puta godišnje. Miniranja se ne smeju obavljati u lošim meteorološkim uslovima, odnosno pri pojavi temperature 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:

- indstrijeske 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 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 („Sužbeni glasnik RS”, broj 33/2016).

U tehnološkim procesima eksploatacije mermera kao karbonatne sirovinene 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 organisme, kontrolisano će se sprovoditi do taložnika, a zatim ispuštati u krajnji recipijent-potok Ražište.

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, odmah nakon izvršenih intervencija transportovati u Insustrijski krug u Bukoviku, gde će se skladištiti prema Planu

upravljanja otpadom, odakle će se prodavati kao sekundarna sirovina, uz poštovanje svih zakonom propisanih procedura.

Na površinskom kopu će se stvarati i komunalni otpad, vezan za boravak ljudi, u količini do 15 kg/dan.

Za odlaganje komunalnog otpada predviđen je kontejner za privremeno odlaganje do njihovog odvoženja, koje mora biti povereno odgovarajućim pravnim licima sa dozvolom za upravljanje tim otpadom.

Odnosenje komunalnog otpada je u nadležnosti JKP “Bukulja” iz Arandjelovac sa kojim CANCAR KOP mora sklopiti ugovor.

Prašina koja se generiše pri otkopavanju, utovaru i transportu na površinskom kopu i duž pristupnog puta obaraće se vodom pomoću autocisterne kapaciteta 6000 L.

6.7 UTICAJI USLED EKSPLOZIJE, POŽARA OPASNIH MATERIJ

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

Eksploataciono polje „Cancar”, prostire se od vha istoimenog brda prema potoku Ražište-Nalazi se iznad kota potoka i brdskog je tipa tako da postoji mala verovatnoća plavljenja.

Atmosferske vode koje padnu unutar granica eksploatacionog polja organizovano će se sprovesti etažnim i putnim kanalima do taložnika a zatim ispuštati u krajnji recipijent-potok Ražište.

Na osnovu Vodnih uslova sastavni deo tehničke dokumentacije mora biti i Pravilnik o merama koje treba preduzeti u ekscisivnim situacijama kod pojave velikih voda u cilju zaštite površinskog kopa, ljudstva, mehanizacije, režima vodea, i dr.

Pri izvođenju istražnih radova bušotinama nisu nabušene izdani. Nema mogućnosti prodora podzemnih voda u Površinski kop.

6.9.2 ZEMLJOTRES

Na osnovu Seizmološke karte Srbije za povratni period od sto godina na lokaciji 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.

U opisu seizmičkog dejstva za zemljotres VII stepena (silan zemljotres) EMS 98 Makroseizmičke skale stoji:

a) Većina stanovništva je uplašena i pokušava da beži iz kuća. Mnogi teško zadržavaju ravnotežu u stojećem položaju, naročito na višim spratovima.

b) Nameštaj se pomera a ona vrsta kod koeg je gornji deo teži od donjeg može da se prevrne. Mnogi predmeti padaju sa polica. Voda se preliiva i pljuska iz posuda, rezervoara i bara.

c) Mnoge zgrade čija povredljivost spada u klasu B, i mnoge iz klase povredljivosti C trpe oštećenja 2. stepena: Mnogo zgrada iz klase Ai dosta njih iz klase B trpe oštećenja 3. stepena; dosta zgrada klase A trpe oštećenja 4. stepena. Oštećenja su naročito primetna na višim delovima zgrada.

Na eksploatacionom polju neće biti nikakvih građevina osim kontejnera za smeđtaj radnika i alata.

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 i pašnjacima.

Ležište je izgrađeno od čvrstih stena (mermera), 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 površinsko kopu će se redovno vršiti „kavanje” etaža, pre svega u cilju zaštite bezbednosti i zdravlja radnika i opreme.

7 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

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

Prema usvojenoj Direktivi Evropske zajednice, akcident predstavlja pojavu velike emisije, požara ili eksplozije nastale kao rezultat neplaniranih 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 vodení 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 uzavisnosti 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.

7.1 MOGUĐNOST NEKONTROLISANE EKSPLOZIJE

Tehnologija otkopavanja mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar” 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 (AMONEX), vodoplastični-Slurry (DETONEX), ANFO

(amonijum-nitrat i dizel gorivo) i emulzioni eksplozivni (voda u ulju sa ili bez Al-praha) domaće proizvodnje ili odgovarajući.

Privredni eksplozivni spadaju u sigurnosne eksplozive.

AMONEKS I se može aktivirati i rudarskom kapislom №8 i detonirajućim štapinom, ali se, u slučaju površinskog kopa „Cancar” detonirajući štapin, zbog pojačanih štetnih efekata (buka i razletanje), neće koristiti.

Kao sredstvo za iniciranje eksplozivnih punjenja koristiće se neelektrični sistem NONEL, kao daleko sigurniji.

Eksplozivni tipa Detonex, Demulex i ANFO, iniciraju se pentolitskim pojačnikom (boosterom) ili patronom Amonexa.

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., 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 proizvođača;
- 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 miniranju u rudarstvu („Službeni list SFRJ”, broj 26/88 i 63/88).

Pridržavanjem prethodnih mera, verovatnoća nastanka udesa usled nekontrolisane eksplozije, u tehnološkom procesu eksploatacije mermera je neznatna.

7.2 MOGUĆNOST POJAVE POŽARA

Na eksploatacionom polju postoji mogućnost pojave egzogenih požara klase A i B³⁾ (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 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**.

U cilju gašenja početnih požara na eksploatacionom polju „Cancar”, sve radne mašine moraju posedovati protivpožarne aparate za suvo gašenje tipa S-9.

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 naftini derivati, ulja, masti, lakovi, boje, vosak, smole, katran i ostale materije koje ne stvaraju žar i pepeo prilikom sagorevanja spadaju u klasu B.

Aparatitipa „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.

7.3 ISCURIVANJE OPASNIH MATERIJA

Prema članu 13. Zakona o transportu opasnog tereta („Službeni glasnik RS”, broj 88/2010): „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.

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.

7.4 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 34/1978-2006), 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.

7.4.1 ZEMLJOTRES

Lokacija predmetnog projekta nalazi se u području seizmičkog intenziteta VII 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:

1. VII stepen / SILAN ZEMLJOTRES

a) Većina stanovništva je uplašena i pokušava da beži iz kuća. Mnogi teško zadržavaju ravnotežu u stojećem položaju, naročito na višim spratovima.

b) Nameštaj se pomera a ona vrsta kod koeg je gornji deo teži od donjeg može da se prevrne. Mnogi predmeti padaju sa polica. Voda se preliiva i pljuska iz posuda, rezervoara i bara.

c) Mnoge zgrade čija povredljivost spada u klasu B4, i mnoge iz klase povredljivosti C trpe oštećenja 2. stepena: Mnogo zgrada iz klase A i dosta njih iz klase B trpe oštećenja 3. stepena; dosta zgrada klase A trpe oštećenja 4. stepena. Oštećenja su naročito primetna na višim delovima zgrada.

7.4.2 VELIKE KOLIČINE VODE

Hidrogeološke pojave nisu konstatovane na samom istražnom prostoru, odnosno ležištu mermera „Cancar”. Teren je bezvodan i suv odnosno ne postoji stalna izdanska zona. Istražnim bušenjem nije konstatovan nivo izdani.

Brdo Cancar, na kome se nalazi ležište „Cancar” drenira potok Ražište koje pripada vodnom području Morave.

Proračun objekata, u smislu zaštite od voda na eksploatacionom polju prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS“, broj 96/10), merodavan je proticaj povratnog perioda 50 godina.

Za dimenzionisanje objekata za prihvatanje i evakuaciju atmosferskih voda koristiće se karakteristične računске vrednosti intenziteta padavina različite verovatnoće pojave iz vodnih uslova, broj 325-05-00546/2022-07 od 27.07.2022. godine.

S obzirom da se površinski kop proteže od najviših kota brda Cancar, i da je brdskog tipa, njegova zaštita svešće se na evakuaciju suvišnih atmosferskih voda koje padnu unutar granica površinskog kopa.

Organizovano sprovođenje atmosferskih voda, preko taložnika za izmuljivanje do krajnjeg recipijenta, vršiće se otvorenim etažnim kanalima.

7.4.3 KLIZIŠTA

Na lokalitetu nema savremenih tektonskih pokreta, a inženjersko-geološke karakteristike radne sredine, sa aspekta stabilnosti su povoljne.

⁴ Klasa zgrada

Evropska Makroseizmička Skala EMS-98 obuhvata 4 tipa struktura objekata (zidane, armiranobetonске, čelične i drvene) i 6 klasa povredljivosti od A do F.

„Tipične” zgrade svrstane su u klase:

A- zgrade od nepečene gline (čerpiča) i lomljenog kamena

B-, zgrade od pečene cigle, objekti od betonskih blokova, kucanice i čakmare.

C - zidane zgrade sa armiranom međuspratnom konstrukcijom i zgrade od masivnog kamena, armirano betonske zgrade sa ramovima ili zidovima bez mera protivtrusne zaštite.

Klase D-F predstavljaju objekte kod kojih je ostvareno približno linearno smanjenje povredljivosti, nastalo kao rezultat izgradnje objekta sa merama protivtrusne zaštite (ASD- antiseismic design).

EMS-98 definiše 5 stepena oštećenja i to na zidanim zgradama i na zgradama od armiranog betona.

Tehnologija i dinamika eksploatacije ležišta „Cancar” definisana je Glavnim rudarskim projektom. Strogo pridržavanje propisanih visina i nagiba radnih etaža i nagiba završnih kosina pri otkopavanju mermera sprečiće pojave nestabilnosti unutar površinskog kopa.

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

8.1 MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVONENJE

8.1.1 ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI PO KOJIM TREBA DA BUDE IZRAĐENA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA EKSPLOATACIJU MERMERA

Sva investiciono tehnička dokumentacija koja se odnosi na eksploataciju mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar” 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 135/04 i 25/15);
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, 52/11-dr. zakon, i 99/11-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);
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);
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);
19. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 36/09 i 88/10);
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);
28. Pravilnik o načinu skladištenja pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Službeni glasnik RS”, broj 92/2010);
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 tečna goriva naftnog porekla („Službeni glasnik RS”, broj 150/20);
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 6/16);
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 karbonatne sirovine vrši se na osnovu rešenja, kojim se izdaje:

- 1) Odobrenje za eksploataciju (odobrenje za izgradnju rudarskog objekata i/ili izvođenje rudarskih objekata);
- 2) 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 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, takođe se podrazumeva 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.

8.1.2 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 prirode Srbije (Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije, broj 03 br. 021-2301/2 od 12.08.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 7)).
2. Uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture (Uslovi Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac, broj 1980-02/1 od 02.08.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 8)).
3. Vodnih uslova (Rešenje o izdavanju vodnih uslova 325-05-00546/2022-07 od 27.07.2022. godine, (Dokumentacioni materijal broj 6)).

8.2 MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE TOKOM IZGRADNJE POSTROJENJA ZA PRIPREMU

1. 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.
2. Na gradilištu obavezno postaviti dovoljan broj kontejnera za odvojeno sakupljanje po vrsti i prirodi, a njihovo pražnjenje obezbediti ugovorom sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem i preduzećima koja imaju dozvolu za sakupljanje opasnog otpada.
3. Prilikom prevoza suvih materijala obavezno vršiti kvašenje i prekrivanje tovarnog prostora ceradama.
4. Kontrolom i kvalitetnim održavanja opreme i vozila osigurati koncentracije izduvnih gasova u graničnim vrednostima.
5. U slučaju izlivanja ulja i goriva tokom rada rudarskih 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.
6. Na granicama površinskog kopa obavezno zasaditi gusti i visoki zeleni pojas autohtonog i brzorastućeg drveća u kombinaciji zimzelenog i listopadnog.
7. 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.

8.3 MERE U TOKU OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIJE MERMERA

8.3.1 UPRAVLJANJE OTPADOM

Nosilac projekta je dužan da:

8. 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.
9. Obezbedi dovoljan broj kontejnera za odlaganje otpada po prirodi i vrstama.
10. Obezbedi poseban natkriven prostor za odlaganje otpada.
11. Obezbedi sakupljanje, razvrstavanje i privremeno čuvanje različitih otpadnih materija (komunalni i ambalažni otpad, otpad od čišćenja separatora masti i ulja i dr.)
12. Sklopi ugovor sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem o preuzimanju komunalnog otpada.
13. 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).

14. Istrošeno ulje sakuplja u metalnu burad sa poklopcima, po vrstama, i sklopi ugovor sa organizacijom koja ima dozvolu za sakupljanje opasnog otpada i sekundarnih sirovina;
15. 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;
16. Sa iskorišćenim gumama postupa u skladu sa Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Službeni glasnik RS” broj 104/2009 i 81/2010).
17. 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 hidrauličnog 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.
18. Obezbedi dovoljnu količinu sorbenta za slučaj curenja nafte i naftinih derivata iz mašina i vozila.
19. 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;
20. 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).
21. 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.
22. Vodi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

8.3.2 ZAŠTITA VODA

Nosilac projekta je dužan da:

23. Obezbedi saglasnost nadležnog organa za poslove vodoprivrede na glavni rudarski projekat.
24. 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.
25. Iznajmi mobilni sanitarni sistem i sačini ugovor o praznjenju i održavanju sistema sa iznajmljivačem.
26. 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.
27. Redovno prazni i čistiti taložnik, a materijal prikupljen čišćenjem odloži na privremenom odlagalištu otkopane mineralne sirovine.
28. Ne dozvoli pranje i servisiranje opreme na eksploatacionom polju.

29. Za tankiranje gorivom opreme sa guseničnim voznim mehanizmima, koristi mobilnu pumpu opremljenu armaturom za pretakanje gorivom i mobilnu tankvanu za skupljanje eventualno prolivene nafte.
30. Uspostavi monitoring voda koje se ispuštaju u recipijent u skladu sa Zakonom o vodama.
31. Rezultate merenja kvaliteta voda dostavi nadležnoj inspekciji i Agenciji za zaštitu životne sredine.

8.3.3 ZAŠTITA VAZDUHA

Nosilac projekta je dužan da:

32. Poštuje Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 10/2013) i druge propise i standarde koji tretiraju ovu oblast.
33. Predvidi odgovarajuću opremu, tehnička i tehnološka rešenja, kojima se obezbeđuje da emisija zagađujućih materija u vazduh zadovoljava propisane granične vrednosti.
34. Obezbedi kvašenje vodom manipulativnih površina i unutrašnjih transportnih putova za vreme letnjih sušnih meseci.
35. 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.
36. Obezbedi kontrolna merenja emisije preko ovlašćene organizacije.
37. Vodi evidenciju o radu uređaja za sprečavanje ili smanjenje emisije zagađujućih materija.
38. Pre početka rada na površinskom kopu izvrši snimanje nultog stanja kvaliteta životne sredine.

8.3.4 ZAŠTITA OD BUKE

Nosilac projekta je dužan da:

39. 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.
40. Odmah po dobijanju odobrenja za izvođenje radova po Glavnom rudarskom projektu, pri punom kapacitetu, izvrši kontrolno merenje buke u zonama uticaja površinskog kopa. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti buke, radovi se moraju obustaviti i sprovesti mere za svođenje rezultata u dozvoljene granice.
41. Koristi samo opremu atestiranu po pitanju buke.
42. Redovno održava opremu koja emituje povećanu buku: bušilicu, hidraulični bager, buldozer, kamione i dr., a u slučaju povećane buke takvu opremu obavezno isključi iz procesa.
43. Obezbedi da buka sa Površinskog kopa kod objekata koji se štite 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)).

44. Vršiti periodično snimanje buke i preduzima mere za njeno smanjenje u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti.

8.3.5 MERE KOJE SE MORAJU PREDUZETI PRILIKOM MINIRANJA

45. Glavnim rudarskim projektom izvršiti proračun miniranja, sa svim potrebnim merama zaštite od miniranja.
46. 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).
47. 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.
48. 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.).
49. Na prilazima eksploatacionom polju na dovoljno bezbednom rastojanju postaviti table upozorenja sa znacima najave miniranja i prestanku opasnosti.
50. Pri minerskim radovima koristiti propisanu zvučnu signalizaciju kod najave i prestanka opasnosti, i osigurati potencijalno ugroženo područje.
51. Radove na miniranju mogu obavljati samo ovlašćeni radnici osposobljeni za te poslove.
52. 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 36 kg.
53. U cilju sprečavanja prekomernog razletanja komada stene pri miniranju Nosioc projekta je dužan da:
- Obavezno vrši iniciranje mina NONEL sistemom sa dna bušotine.
 - 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 3,0 m.
 - Obavlja miniranja u određeno doba dana, obavezno pri dobroj vidljivosti.
 - Tehničkim uputstvom odredi sklonište za radnike u vreme miniranja.
 - Obezbedi da se u krugu od 360 m, od minskog polja, u pravcu odbacivanja materijala, ne nalaze ljudi i stoka.
 - U vreme miniranja obezbedi postavljanje straže na prilazima površinskom kopu.
 - Ne prekoračuje projektom usvojene maksimalne količine eksploziva po miniranju.
 - Strogo zabrani sekundarno usitnjavanje vangabarita sa eksplozivom.

8.4 MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA

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.

8.4.1 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 zaštitna oprema kao i načinom upotrebe i osnovnim performansama;
- Zaposleni moraju biti u stanju da minimiziraju mogućnost da postojeća opasnost 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.

8.4.2 MERE ZAŠTITE PRILIKOM REDOVNOG RADA POVRŠINSKOG KOPA I POSTROJENJA ZA PRIPREMU

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 „Cancar” nosilac projekta – CANCAR KOP DOO, mora obezbediti sprovođenje sledećih mera zaštite:

- Rad prema određenim procedurama uz pridržavanje uputstava za bezbedan i zdrav rad;
- Redovno vršenje pregleda mašina, uređaja i elektro instalacija;
- Obaveznu upotrebu ličnih zaštitnih sredstava predviđenih za radna mesta sa rizikom;
- Obučenosť 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.
- Na prilazima površinskom kopu u delokrugu 360 metara od granica površinskog kopa itaći table sa značenjem zvučnih signala upozorenja koji se daju prilikom miniranja.
- U vreme miniranja na sigurnim ratojanjima postaviti straže.
- Miniranja izvoditi u određeno vreme dana.

8.4.3 MERE NAKON PRESTANKA RADA PROJEKTA

Kod trajne obustave rudarskih radova potrebno je preduzeti sledeće mere:

- Nakon uklanjanja svih objekata, zemljište dovesti u stanje predviđeno Glavnim rudarskim projektom.
- Izvršiti biološku rekultivaciju zemljišta na kojem je vršena eksploatacija i pristupiti nezi biljaka;

8.4.4 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:

- Održavanje uređaja, opreme i instalacija vršiti u propisanim zakonskim rokovima (u skladu sa tehničkim propisima, normativima i uputstvima proizvođača), a na osnovu utvrđenih planova održavanja. 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 unosi 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.

8.5 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 „Cancar” utvrđeni su Elaboratom o rezervama:

- *Elaborat o resursima mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar”, kod Arandjelovca - Potvrda o rezervama (Rešenje broj 310-02-0153/2006-06 od 09.10.2006. godine);*

Na osnovu Rešenja o produženju roka eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine, broj 310-02-00059/2014-03, 27.04.2020. godine, kojim se nalaže privrednom društvu da inovira tehničku dokumentaciju do 31.01. 2023. godine, u cilju nastavka eksploatacije na predmetnom ležištu, privredno društvo CANCAR KOP DOO je pokrenuo postupak saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu.

Obaveze Nosioca projekta su da:

1. Izradi novi Glavni rudarski projekat prema dobijenim uslovima od odgovarajućih institucija, ovoj Studiji i važećim propisima i standardima koji tretiraju oblast eksploatacije karbonatne sirovine.
2. Eksploataciju mermera kao karbonatne sirovine 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 površinskom kopu.
5. Sanaciju i rekultivaciju degradiranog zemljišta izvrši prema odobrenom 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.

9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING

U cilju pravovremenog otkrivanja nepovoljnih uticaja eksploatacije mermera na životnu sredinu potrebno je razviti monitoring sistem za područje eksploatacionog polja „Cancar”. 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 mermera kao karbonatne sirovine na eksploatacionom polju „Cancar”.

Merenje i procena postignutih efekata na polju zaštite životne sredine treba da bude, u prvom redu, predmet angažovanja privrednog društva CANCAR KOP 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 prihvaćen blok dijagram sistema monitoringa dat je u tabeli 9-1.

Pouzdana sistem za monitoring životne sredine na području eksploatacionog polja „Cancar” 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 entiteta 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 i transportu mermera,
- polutanti aerorozagađenja kao posledica sagorevanja nafte u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem,
- prašina sa radilišta i saobraćajnica, kao i povremeno nakon miniranja,
- zamuljene suvišne atmosferske vode,
- komunalni otpad.

Tabela 9-1 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.
- 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	
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.
↓	
PROCENA UČINKA	
	- Identifikovati trendove, uzroke i posledice,; - Proceniti efikasnost i usaglašenost; - Modifikovati postupke i procedure za ublažavanje i - Izmeni program monitoringa.

Sistem za monitoring životne sredine, koji se predlaže Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu, 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 „Cancar” i u okruženju.

9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Lokacija je neizgrađena,. Osim usamljenog objekta na katastarskoj parceli 1045/1 KO Brezovac, koji je u dosta ruiniranom stanju, svi ostali objekti individualnog stanovanja nalaze se zapadno i severozapadno od površinskog kopa udaljeni preko 300 m sa druge strane potoka Ražište.

Teren, na kome su zastupljeni, pašnjaci 6, njive 6. Klase i livada 5. klase, uglavnom je prekriven izdanačkom šumom.

Na eksploatacionom polju nema i u neposrednom okruženju nema infrastrukturnih objekata ili objekata stanovanja, pa se može zaključiti da se radi o nenarušenoj životnoj sredini.

9.1.1 STANOVNIŠTVO

Površinski kop „Cancar” je izvan naseljenog područja naselja Brezovac. Nabliži objekat individualnog stanovanja nalaze se na rastojanju 119 m od Površinskog kopa.

9.1.2 FLORA I FAUNA

U najvećoj meri zelenilo je prisutno kao šumska vegetacija, koju čine prореđene izdaničke šume. Najzastupljeniji su hras i grab. Postojeće šume su lošeg kvaliteta, uglavnom pete katastarske klase. Na delu poljoprivrednog zemljišta zastupljeni su pašnjaci.

Na predmetnom prostoru ne postoji dekorativno zelenilo, niti uređene zelene površine.

Od životinja su prisutni zec, vuk, lisica, kuna, fazan i poljska jarebica.

Na lokalitetu nisu ustanovljena staništa i veće zajednice životinjskih vrsta. Uglavnom se radi o retkim pojavama usamljenih jedinki. Ne raspolaže se detaljnim podacima o brojnosti pojedinih vrsta, pa nije moguće dati preciznu procenu.

9.1.3 ZEMLJIŠTE VODA I VAZDUH

Na posmatranoj lokaciji nema industrijskih objekata niti naseljenih prostora koji bi zagadili zemljište vodu ili vazduh. Najbliži takvi prostori su u industrijskoj zoni Arandjelovca.

Najbliži objekat individualnog stanovanja udaljen je 107 m od površinskog kopa. Osim ovog usamljenog i u dosta ruiniranog objekta, svi ostali su udaljeni preko 300 m.

Na lokaciji su zastupljene katastarske parcele poljoprivrednog zemljišta 6. klase i šumskog zemljišta 5. klase.

Zapadno od eksploatacionog polja teče potok Ražište, koji drenira ležište “Cancar”, dok na samom eksploatacionom polju nema stalnih vodotokova. Istražnim radovima (bušenjem) nije utvrđena izdan.

9.1.4 KLIMA

Za područje eksploatacionog poljakara karakteristična je umereno kontinentalna klima.

9.1.5 KULTURNA DOBRA I ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA

Na predmetnom lokalitetu nema registrovanih kulturno-istorijskih i arheoloških nalazišta, niti prirodnih i izgrađenih spomenika.

9.1.6 PEJZAŽ

Osnovna karakteristika analiziranog prostora je degradirano zemljište prethodnom eksploatacijom mermera ležišta “Cancar” okruženog šumama i pašnjacima.

9.1.7 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 mermera u eksploatacionom polju.

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 prašinekoja 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 mermera 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 polju nema.

Glavnim rudarskim projektom eksploatacije mermera kao karbonatne sirovineće se, u cilju zaštite životne sredine, projektovati takva tehnička rešenja, da Projekat neće značajnije uticati na činioce životne sredine čak i u akcidentnim slučajevima.

9.2 **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 inspeksijski organ.

Program praćenja stanja životne sredine na predmetnoj lokaciji bi obuhvatao monitoring:

- vazduha,

- vode,
- zemljišta,
- buke
- seizmičkih efekata miniranja;
- stabilnosti radnih i završnih kosina.

9.2.1 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 zabiološku 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.

9.2.2 PARAMETRI KONTROLE ZAGAĐENOSTI VAZDUHA

Najčešće prisutni zagađivači u ambijentalnom vazduhu su respirabilne čestice (particulate mater – PM) ugljenmonoksid (CO), sumpordioksid (SO_2), azotdioksid (NO_2) 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 $2,5 \mu m$ takozvanih finih čestica ($PM_{2,5}$) i manjih od $10 \mu m$ aerodinamičkog prečnika PM_{10} , u čiji sastav ulaze pored finih čestica i grube čestice koje su iz opsega od $2,5-10 \mu m$. Analiza obuhvata koncentracija suspendovanih čestica ($\mu g/m^3$).

9.2.3 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 9-2.

Tabela 9-2 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)	mgO ₂ /L	150

9.2.4 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 otvaranja površinskog kopa i radova na eksploataciji mermera, u vreme intenzivnog rada i pri stabilnim vremenskim uslovima, snimiti nivo buke, i izraditi karte buke radilišta i objekata najbližih površinskom kopu.

9.2.5 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 rezultatna brzina oscilovanja u mestu opažanja po formuli:

$$v_R = \sqrt{v_T^2 + v_V^2 + v_R^2}$$

gde je:

v_R - izračunata rezultatna 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 morskog punjenja, (m)

n - koeficijent prigušenja seizmičkih talasa na putu širenja

$\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} = \rho$ - redukovana količina eksploziva ($\text{kg}^{1/3} \cdot \text{m}^{-1}$)

Za svako miniranje poznate su veličine Q i R , dok se v izračunava iz tri očitane komponente brzina na oscilografu. Vrednosti koeficijenata 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 morskog polja.

Utvrdjivanje zakona oscilovanja tla daje omogućava korigovanje količine eksploziva za jednovremeno iniciranje, čije prekoćarenje dovodi do oštećenja objekata u okruženju eksploatacionog polja.

9.3 MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

9.3.1 MONITORING KVALITETA VODA

Mesto uzorkovanja: Eksploataciono polje „Cancar”, izlaz iz taložnika, pre upuštanja u recipijent potok Ražište koji teče zapadnom granicom eksploatacionog polja.

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)). Dva puta godišnje u vreme obilnih padavina.

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.

9.3.2 KONTROLA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA

Mesto kontrole: Na lokaciji eksploatacionog polja i kod najbliže stambene jedinice domaćinstvo Vujanović Ljubiše, koje se nalazi severoistočno od eksploatacionog polja.

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 9-3. dat je izvod Preloga XV za ukupne suspendovane čestice i ukupne taložne materije.

Tabela 9-3. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Kalendarska godina	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5. Ukupne taložne materije	
Jedan mesec	450 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$
Kalendarska godina	200 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$

Postupak u slučaju prekoračenja: Zaustaviti proces i zameniti vreće filtera, odnosno otkloniti svaki kvar koji uzrokuje prekomerno zagađivanje vazduha.

9.3.3 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”, br. 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 9-4.

Tabela 9-4. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		za dan i veče	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.

9.3.4 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. Merenja faktora plodnosti zemljišta i faktora toksičnosti treba vršiti jednom godišnje.

Monitoring u okviru površinskog kopa „Cancar”, vrši se nakon dekontaminacije zemljišta u slučaju akcidenta. Takođe podrazumeva praćenje i zauzimanja zemljišta eksploatacijom mermera, 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 mermera i površine degradiranog zemljišta vršiće se kroz geodetsko snimanje i ažuriranje planova, najmanje jednom godišnje.

Mesta kontrole: Eksploataciono polje „Cancar” 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 radova izvan projektovanih granica, izrada Dopunskog rudarskog projekta, što zahteva i izradu nove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

9.3.5 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 sudove sa poklopcima snabdeveni tankvanama gde će se čuvati do preuzimanja od strane ovlašćenog preduzeća sa kojim Nosioc projekta ima ugovor o preuzimanju.

9.3.6 MONITORING SEIZMIČKIH EFEKATA MINIRANJA

Pre početka izvođenja rudarskih radova po novom Glavnom rudarskom projektu, koji sadrže bušenje i miniranje, na objektima koji se štite (objekat individualnog stanovanjavnma ma katastarskoj parceli 1045/1 K.O. Brezovac) 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 najbližem objektu koji se štiti (indivudulani stambeni objekat), sprovesti na početku redovne proizvodnje i ponavljati ih pri svakoj promeni bilo kojeg parametra miniranja.

Objekti koji se nalaze sa drge strane potoka Ražište na udaljenosti preko 300 m (314 m) nema potrebe meriti seizmičke efekta jer se rudarski radovi izvode iznad nivoa korita potoka.

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.

9.3.7 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 izravnjanjem 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.

Prema članu 84, stav 2, istog Pravilnika, ugao nagiba završne kosine površinskog kopa mora se proveravati najmanje jedanput u toku šest meseci.

9.3.8 PROGRAM PRAĆANJA OSNOVNIH PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE

Na grafičkom prilogu broj 12. prikazan je plan monitoringa kvaliteta životne sredine.

Tabela 9-5. 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 izletničkog doma	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 izletničkog doma	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 upuštanju u krajnji recipijent (putni kanal)	Fizičko-hemijski i biološki parametri (temp., pH, ukupne čvrste materije, ukupne ususpendovane materije);	Dva puta godišnje u vreme obilnih padavina	Uticaj efluenta na kvalitet površinskih voda
MONITORING ZEMLJIŠTA	U akcidentnim situacijama	Fizičko-hemijski parametri (teški metali i mineralna ulja)	Dva puta godišnje i u slučaju akcidentnih situacija	Utvrđivanje stepena i vrste eventualne kontaminiranosti zemljišta.

10 NETEHNIČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH OD 2 DO 9

10.1 OPIS LOKACIJE

Ležište mermera „Cancar”, nalazi se oko 80 km južno od Beograda, u centralnom delu Šumadije (slika 2-1). Ležište se nalazi na jugozapadnim obroncima planine Venčac, na obodu sela Brezovac. U administrativnom pogledu ležište pripada ataru sela Brezovac, Opština Arandjelovac.

Područje ležište mermera „Cancar” nalazi se na listu Kragujevac, Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000, odnosno topografskoj karti 1:25.000, list Arandjelovac.

Ležište je od Arandjelovca udaljeno oko 11 km. Od sela Brezovac do ležišta vodi lokalni asfaltni (delom i makadamski put) dužine oko 3 km. Ovim putem uspostavljena je veza sa magistralnim drumskim i železničkim komunikacijama.

Eksploataciono polje se prostire na katastarskim parcelama 3872, 3873, 3877, 3878/2 KO 3878/2 KO Vrbica i 1043 KO Brezovac (tabela 10-1). U tabeli 10-2. prikazane su koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Cancar”.

Tabela 10-1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Cancar”

Tačka	Koordinate	
	Y	X
1	7465860	4901330
2	7465900	4901330
3	7465912	4901300
4	7465910	4901260
5	7465850	4901238
6	7465850	4901168
7	7465745	4901085
8	7465700	4901110
9	7465665	4901175
10	7465635	4901250
11	7465680	4901264
12	7465740	4901293

Eksploataciono polje „Cancar” ima površinu od 3,8102 ha.

Tabela 10-2. Katastarske parcele u okviru eksploatacionog polja „Cancar”

Katastarska parcela	Broj dela parcele	Površina m ²	Način korišćenja zemljišta	Vrsta zemljišta	Vlasništvo
KO Vrbica					
3872	1	7.334	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO 1/2
3873	1	3.616	livada 5. klase	Šumsko zemljište	J.P. SRBIJAŠUME
3877	1	9.371	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO 1/2
3878/1	1	13.482	Njiva 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
3878/2	1	989	Njiva 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
KO Brezovac					
1042	1	6.779	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović
1043	1	7.964	Pašnjak 6. klase	Poljoprivredno zemljište	Savić Novović 1/2, Novović DOO 1/2

Postojeća namena zemljišta je poljoprivredno i šumsko zemljište niskog boniteta, gotovo u potpunosti degradirano prethodnom eksploatacijom.

Područje je je nenaseljeno, osim usamljenog objekta na katastarskoj parceli 1045/1 K.O. Brezovac koji je udaljen 119 m od površinskog kopa, svi ostali objekti individualnog stanovanja nalaze se na udaljenosti od preko 300 m.

Na lokaciji nema ubeleženih nepokretnih kulturnih dobra niti evidentiranih dobara koja uživaju zaštitu na osnovu Zakona o kulturnim dobrima.

10.2 OPIS PROJEKTA

Ležište mermera „Cancar”, nalazi se oko 80 km južno od Beograda, u centralnom delu Šumadije (slika 2-1). Ležište se nalazi na jugozapadnim obroncima planine Venčac, na obodu sela Brezovac. U administrativnom pogledu prostor ležišta pripada ataru sela Brezovac, Opština Arandjelovac.

Područje ležišta mermera „Cancar” nalazi se na listu Kragujevac, Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000 (Prilog broj 2), odnosno topografskoj karti 1:25.000, list Arandjelovac.

Ležište je od Arandjelovca udaljeno oko 11 km. Od sela Brezovac do ležišta vodi lokalni asfaltni (delom i makadamski put) dužine oko 3 km. Ovim putem uspostavljena je veza sa magistralnim drumskim i železničkim komunikacijama.

Za tehnološku analizu uzet je reprezentativan uzorak mermera dobijen spajanjem materijala iz svih pojedinačnih proba, proporcionalno dužini oprobisanog intervala. Na ovako dobijenom reprezentativnom uzorku izvršena je kompletna hemijska analiza. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 10-3.

Tabela 10-3 Kvalitet mermera ležišta „Cancar”

<i>Komponenta</i>	<i>Minimalna vrednost (%)</i>	<i>Maksimalna vrednost (%)</i>	<i>Prosek ležišta (%)</i>	<i>Standardna devijacija (%)</i>	<i>Koeficijent varijacije (%)</i>	<i>Tehnološka analiza (%)</i>
SiO ₂	0,12	0,37	0,23	0,09	39,2	0,20
Al ₂ O ₃	0,22	0,28	0,24	0,02	8,5	0,23
Fe ₂ O ₃	0,09	0,14	0,12	0,02	16,1	0,11
MnO	-	0,02	0,01	0,01	57,7	0,01
MgO	0,24	0,34	0,28	0,04	13,0	0,27
CaO	55,10	55,37	55,22	0,10	0,2	55,28
Na ₂ O	0,13	0,17	0,14	0,02	10,5	0,15
K ₂ O	-	tr.	tr.			-
P ₂ O ₅	-	0,02	tr.			tr.
CO ₂	43,40	43,65	43,51	0,11	0,2	43,55
O.M.	0,03	0,06	0,04	0,01	31,5	0,03
SO ₃	-	0,04	0,02	0,02	87,4	tragovi
H ₂ O ⁻	0,06	0,10	0,08	0,02	19,3	0,07
H ₂ O ⁺	0,17	0,30	0,25	0,02	16,6	0,24

Prosečna vrednost beline mermera za celo ležište, izražena u %, u odnosu na MgO = 100 %, iznosi 90% (tabela 10-4).

Stepen beline je nešto niži u višim delovima ležišta (88-89 %), dok sa dubinom raste i u proseku iznosi oko 90,3 %.

Tabela 10-4. Belina mermera (%) u odnosu na 100 % MgO

<i>Bušotina</i>	<i>B-1/02</i>		<i>B-2/02</i>				<i>B-3/02</i>			
	<i>K-1/1</i>	<i>K-1/2</i>	<i>K-2/1</i>	<i>K-2/2</i>	<i>K-2/3</i>	<i>K-2/4</i>	<i>K-3/1</i>	<i>K-3/2</i>	<i>K-3/3</i>	<i>K-3/4</i>
Belina	88,0	88,7	91,0	90,5	91,1	86,7	90,3	91,1	92,0	90,1

Na osnovu analize zahteva pojedinih standarda zaključuje se da se mermer iz ležišta „Cancar” može upotrebiti kao karbonatna sirovina:

- u industriji stočne krede; (Sl. list 31/87 i 16/87)
- u metalurgiji, (JUS B.B6.011) (MKS-NS-I/201)
- u livarstvu, (JUS B.B6.012)
- u industriji stakla, (JUS B.B6.020/199)
- u industriji mineralnih đubriva, Azotara Pančevo
- u industriji šećera, (JUS B.B6.013)
- u industriji papira, (JUS B.B6.033)
- u industriji gume, (JUS B.B6.031): nedostaju analize mikroelemenata
- u industriji boja i lakova, (SRPS B.B6.032:1982 Prirodni kalcijumkarbonat za upotrebu u industriji boja i lakova): nedostaju analize mikroelemenata
- u farmaceutskoj industriji, (JUS B.B6.034) nedostaju analize mikroelemenata

Za primenu u farmaceutskoj industriji, industriji gume i boja i lakova potrebno je detaljnije proučiti sadržaj štetnih elemenata i uporediti ih sa uslovima iz tabele 1-9.

Tabela 10-5. Bilansne rezerve mermera ležišta „Cancar”

<i>Kategorija</i>	<i>Bilansne rezerve m³</i>	<i>Zapreminska masa t/m³</i>	<i>Bilansne rezerve t</i>
B	459.803	2,677	1.230.890
C ₁	49.579	2,677	132.723
B+C ₁	509.381		1.363.613

Na ležištu „Cancar” konstruisan je površinski kop sa usvojenim konstruktivnim parametrima prikazanim u tabeli 10-4.

Tabela 10-6. Konstruktivni parametri površinskog kopa

<i>Parametar</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
Visina etaže	H	m	10 m
Nagib etaže	α	(°)	75°
Širina berme	B	m	4,32
Nagib završne kosine	β	(°)	58°
Maksimalna visina kopa	h	m	60

Proračun eksploatacionih rezervi dobijen nakon umanjenja zahvaćenih bilansnih rezervi za eksploatacione gubitke prikazane su u tabeli 10-5.

Tabela 10-7. Eksploatacione rezerve mermera u ležištu „Cancar”

<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>
B + C1	426.652	315.610	312.704	9.381	303.323
Ukupno	426.652	315.610	312.704	9.381	303.323

Ukupna jalovina u konturama površinskog kopa iznosi 88.315 č. m³ pa je srednji koeficijent otkrivke:

$$K_o = 88.315/303.323 = 0,29 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Na osnovu plana Nosioca projekta godišnje će se otkopavati 12.000 m³ mermera.

Imajući u vidu eksploatacione rezerve od 303.323 m³ i usvojen kapacitet površinskog kopa, vek eksploatacije na predmetnom ležištu će biti:

$$303.323/12.000 = 25,3 \text{ godine}$$

Proces eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine na površinskom kopu „Cancar” odvijace 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 mermera do postrojenja za pripremu;

Pored osnovnih operacija na eksploataciji prisutne su i sledeće operacije:

5. Transport i odlaganje eventualne jalovine;
6. Odvodnjavanje površinskog kopa;
7. Tehnička i biološka rekultivacija degradiranog zemljišta.

Priprema mermera vršice se u postojećem postrojenju za pripremu koje se nalazi u Bukoviku udaljenom 15,3 km od površinskog kopa.

10.3 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Alternativna rešenja, koja bi u skalu 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 DOBAR KAMEN DOO iz Arandjelovca je namenski izvršio geološka istraživanje i overio bilansne rezerve mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar” kod Komisije za utvrđivanje i overu resursa i rezervi čvrstih

mineralnih sirovina i vršilo eksploataciju do 2017. godine, kada na osnovu Rešenja o korišćenju potvrde o rezervama, broj 310-02-1743/2017-02 od 27.11.2017. godine, na predmetnom ležištu eksploataciju nastavlja privredno društvo CANCAR KOP DOO - Nosilac projekta;

- Nosilac projekta je rešio imovinske odnose nad svim katastarskim parcelama kao vlasnik 1/1 osim na k.p. 3873 K.O. Vrbica koja je u vlasništvu Republike Srbije, kojom upravlja JP SRBIJAŠUME.
- Izvršena ispitivanja sa ciljem određivanja kvaliteta mermera u ležištu „Cancar”, kao karbonatne sirovine koja se koristi u hemijskoj industriji i građevinarstvu, pokazala su da istraživani mermer predstavlja kvalitetnu sirovinu za pomenute namene”.
- Ležište „Cancar” se nalazi na šumskom zemljištu 5. Klase i poljoprivrednom zemljištu 6. klase, u nenaseljenom delu naselja Brezovac. Najbliži objekat individualnog stanovanja, koji je u dosta ruiniranom stanju, nalazi se na udaljenosti od 107 m, severoistočno od površinskog kopa, dok su svi ostali objekti naselja Vrbica i Brezovac udaljeni preko 300 m.
- Najdominantniji uticaj eksploatacije mermera na životnu sredinu na lokaciji je degradiranje zemljišta i stvaranje tehnoeljefta. Međutim, ovaj uticaj se ne može izbeći eksploatacijom slične mineralne sirovine na bilo kojoj lokaciji, osim jamskom eksploatacijom, koja bi bila ekonomski neopravdana.
- Pri eksploataciji mermera kao karbonatne sirovine moguće je primeniti najbolje dostupne tehnike.

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: Elaborat o rezervama mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar”, kod Arandjelovca, 2006, RUDARSKO GEOLOŠKI FAKULTET Beograd, Studije izvodljivosti eksoloatacije mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar”, kod Arandjelovca, 2022, EXPERTTEAM, publikacije Republičkog zavoda za statistiku (knjige 20 i 21) i dr.

Na predmetnoj lokaciji do sada nije vršeno sistematsko praćenje stanja životne sredine, sredine koje bi se odvijalo kroz direktna merenja stanja buke, aerozagađenja i zagađenja zemlje i vodotoka.

Na lokaciji nema drugih industrijskih objekata, intenzivne poljoprivredne proizvodnje, niti naseljenih područja.

Najveću površinu u široj okolini zauzima poljoprivredno i šumsko zemljište, koje je u okviru eksploatacionog polja u najvećoj meri već degradirano prethodnom eksploatacijom.

Na istražnom prostoru nema posebno zaštićenih prirodnih niti kulturnih dobra.

Najbliži objekat individualnog stanovanja, nalazi se na katastarskoj parceli 1045/1, severoistočno od eksploatacionog polja udaljeno 107 m od površinskog kopa “Cancar”.

Na ležištu nema stalnih vodotoka. Najbliži vodotok je potok Ražište.

10.5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

10.5.1 PRAŠINA

Potencijalna opasnost od zagađivanja vazduha prašinom od Projekta odnosi se na:

- dispergovanje prašine sa suvih degradiranih površina i njena distribucija, pod uticajem vetra, izvan eksploatacionog polja;
- podizanje prašine snagom razlaganja eksploziva, pri procesu miniranja;
- prašina kao proizvod manipulacije sa materijalom u postupku bušenja minskih rupa, utovara, transporta i odlaganja.

Na površinskim kopovima, uopšte, u slučajevima kada ne postoji adekvatna zaštita, potencijalno najveći zagađivači su bušenje i priprema mineralnih sirovina. Na eksploatacionom polju „Cancar” neće biti pripreme mineralne sirovine. Priprema mermera kao karbonatne sirovine obavljaje se u naselju Bukovik koje je od eksploatacionog poljqa udaljeno 15,3 km.

Za zaštitu radne i životne sredine od prašine postoje dva sistema. Obaranje prašine vodom i hvatanje prašine sistemom ciklona i filtera.

Na površinskom kopu su u primeni oba sistema i to: kod bušenja minskih bušotina sistem za hvatanje prašine putem filtera sa vrećama, čije se efikasnosti kreću i preko 95%, a kod internih saobraćajnica, obaranje prašine vodom.

Transportni putevi i radilišta, u periodu kada vlaga padne ispod 6% (u letnjim sušnim danima), će se kvasiti uz pomoć autocisterne, 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).

10.5.2 ZAGAĐENJE VAZDUHA IZAZVANO RADOM MOTORNIH VOZILA SA UNUTRAŠNjim SAGORIJEVANJEM

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju i određeni polutanti kao što su ugljenmonoksid (CO), ugljendioksid (CO₂), azotni oksidi (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 sa 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.

10.5.3 BUKA

Mogućnost pojave prekomerne buke u radnom prostoru postoji u svim fazama eksploatacije mineralne sirovine površinskim sistemom. Izvori buke su rudarske mašine: bušilica, buldozer, hidraulični bager i kamioni za transport i autocisterna. Procena nivoa buke za receptore udaljene preko 107 m (domaćinstvo na kp 1045/1 KO Brezovac) od granica površinskog kopa, pokazuju da se ne očekuje značajan uticaj buke na životnu sredinu.

Buka koja će poticati od rudarskih aktivnosti na eksploataciji mermera iz ležišta „Cancar” uglavnom će uticati na radnike zaposlene na površinskom kopu.

Pored planiranog rada isključivo u jednoj (dnevnoj) smeni, obavezna je primena atestirane opreme sa smanjenom bukom, a postoji i zabrana primene detonirajućeg štapina i usitnjavanje vangabarita sekundarnim miniranjem.

Na prostoru površinskog kopa „Cancar” i u neposrednoj okolini može se očekivati prisustvo vibracija, kao posledica miniranja. Međutim, kako su najbliži objekti udaljeni preko 107 m, imajući u vidu visinu etaže i prečnik minske bušotine, dovoljno je nedozvoliti istovremeno iniciranje više od jedne bušotine, u kojoj je prema projektu potrebno smestiti ukupno 36 kg eksploziva.

10.5.4 DEGRADIRANJE ZEMLJIŠTA

Dominantan uticaj na životnu sredinu je degradiranje poljoprivrednog i šumskog zemljišta i stvaranje tehno reljefa sa otežanim uslovima za biološku rekultivaciju na površini od 24404 m².

Glavnim rudarskim projektom predviđena je sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

10.5.5 UTICAJ NA VODE

Pri geološkim istražnim radovima u ležištu „Cancar” nije konstatovano prisustvo podzemnih voda, na dubinama overenih bilansnih rezervi.

U granicama ležišta i eksploatacionog polja nema stalnih vodotoka. Suvišne atmosferske vode sa eksploatacionog polja kontrolisano će se sprovoditi do taložnika, radi odmuljivanja, pre upuštanja u krajnji recipijent potok Ražište, koji teče zapadnom granicom ležišta „Cancar”.

10.6 PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA

Pri zastupljenoj tehnologiji eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine, kapacitetu od 12.000 č m³/godišnje, primenjenoj opremi i tehnologiji 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 mermera kao karbonatne sirovine i blagovremenog reagovanja u slučaju pojave emisija preko graničnih vrednosti potrebno je razviti monitoring životne sredine.

Planom monitoringa predviđeno je praćenje:

- kvaliteta vazduha;
- nivoa buke;
- kvaliteta vode;
- kvaliteta zemljišta;
- stabilnosti rudarskih radova.

11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE

Na području Opštine Arandelovac postoji više aktivnih površinskih kopova na kojima se eksploatiše mermer, bilo kao ukrasni kamen bilo kao karbonatna sirovina. Većina površinskih kopova prate postrojenja za pripremu mermera i proizvodnju kompletne game kalcijum karbonatnih punila, što znači da se radi o perceptibilnom projektu. Drugim rečima, može se sa sigurnošću utvrditi da nema nikakvih nepoznanica kada je reč o mineralnoj sirovini i tehnologiji njene eksploatacije.

Detaljnim uvidom u Projektni zadatak za izradu investiciono-tehničke dokumentacije površinskog kopa „Cancar“, kao i izvršena istraživanja i ispitivanja mineralne sirovine, koja su prikazana u *Elaboratu o rezervama*, overenom od strane *Komisije za utvrđivanje i overu rezervi mineralnih sirovina* Republike Srbije, i obilaskom neposredne okoline, nisu identifikovani nikakvi tehnički nedostaci, koji mogu, u tehnološkom procesu eksploatacije ove mineralne sirovine na površinskom kopu „Cancar“, uticati značajnije na životnu sredinu, a da u *Studiji o proceni uticaja* nisu prikazani.

Treba naglasiti da je predmetno ležište već duži niz godina bilo u eksploataciji mermera kao karbonatne sirovine bez očenih propusta od strane nadležnih inspeksijskih organa ili meštana.

Literatura:

1. Rudarsko geološki fakultet, 2006. *Elaborat o rezervama mermera kao karbonatne sirovine u ležištu „Cancar“, kod Arandjelovca, Beograd.*
2. „Expertteam“ doo Beograd, 2022, *Studija izvodljivosti eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar“, kod Arandjelovca, Beograd.*
3. Prof. Dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković. 1998. *Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine – Prognoza dometa aerizacije 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. <http://biomasa.undp.org.rs/wp-content/uploads/2015/06/SERB-BRZOR-ZASADI-ZEMLJISTE-06-04-2018.pdf>: Izveštaj: „Mogućnosti za uzgajanje brzorastućih energetskih zasada sa aspekta raspoloživosti poljoprivrednog zemljišta“.
17. Rudarsko-geološki fakultet u Beogradu, Rudarski osek, Katedra za mehaniku stena, 2020, *Izveštaj o laboratorijskim ispitivanjima geomehaničkih svojstava stenskog materijala sa lokaliteta Cancar kod Arandjelovca, Beograd.*

C. DOLUMENTACIONI MATERIJAL

Dokumentacioni materijal:

1. APR
2. Informacija o lokaciji, broj 350-135/22-05 od 28.06.2022. godine;
3. Saglasnost na Studiju o proceni uticaja projekta eksploatacije mermera kao karbonatne sirovine ležišta „Cancar“ kod Arandjelovca na životnu sredinu (Rešenje broj 353-02-2261/2007-02 od 04.02.2009. godine);
4. Vodno mišljenje, broj 7123/1 od 22.07.2022. godine;
5. Tehnički uslovi JKP Bukulja, broj 197-22 od 15.06.2022. godine;
6. Vodni uslovi, Rešenje broj 325-05-00546/2022-07 od 27.07.2022. godine;
7. Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije, 03 broj 021-2301/2 od 12.08.2022. godine;
8. Rešenje Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kragujevac, 1980-02/1 od 02.08.2022. godine;
9. Potvrda o rezervama, broj 310-02-00153/2006-06, 09.10.2006. godine;
10. Odobrenje za eksploataciju (Rešenje broj 310-02-0890/2006-06, 23.01.2007. godine);
11. Odobrenje za izvođenje radova (Rešenje broj 310-02-01086/2009-06, 24.01.2011. godine);
12. Rešenje o produženju roka, broj 310-02-00059/2014-03, 27.04.2020. godine;
13. Rešenje o korišćenju potvrde o rezervama, broj 310-02-1743/2017-02 od 27.11.2017. godine;
14. Izvod iz baze katastra nepokretnosti predmetnih katastarskih parcela.

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 „Cancar”	R = 1:2000
Prilog broj 5. Plan rezervi ležišta „Cancar”	R = 1:2.000
Prilog broj 6. Obračunski profili ležišta „Cancar”	R = 1:2.000
Prilog broj 7. Završni izgled površinskog kopa „Cancar”	R = 1:2.000
Prilog broj 8. Tehnološki profili površinskog kopa „Cancar”	R = 1:2.000
Prilog broj 9. Tehnološka šema eksploatacije mermera	
Prilog broj 10. Završni izgled površinskog kopa sa objektima odvodnjavanja	R = 1:2.000
Prilog broj 11. Završni izgled površinskog kopa sa objektima rekultivacije	R = 1:2.000
Prilog broj 12. Plan monitoringa kvaliteta životne sredine	