

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



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

**STUDIJA
O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNUSREDINU
PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA KAO
TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA
„VARNICA” KOD RAŽNJA**

**Septembar 2021.
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 KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-
GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA „VARNICA” KOD
RAŽNJA



Direktor
Slobodan Dizdarević

Slobodan Dizdarević, dipl.inž.rud

Septembar 2021.
Beograd

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

PROJEKTA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-
GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA „VARNICA” KOD RAŽNJA

NOSILAC PROJEKTA:

EKSPLOKAM DOO BLACE
Karadordeva 119 Blace

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:

eXperTTeam doo

Ivan Đokić
Direktor




Slobodan Dizdarević
Direktor

Beograd, septembar 2021. god



Sadržaj:

A. OPŠTADOKUMENTACIJA

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 koje je nosilac projekta razmatrao;
- 5) Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (makro i mikro lokacija);
- 6) Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu;
- 7) Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa;
- 8) Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu;
- 9) Program praćenja uticaja na životnu sredinu - monitoring
- 10) Netehnički rezime podataka izvedenih od 2-9;
- 11) Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci;
- 12) Literatura;

C. DOKUMENTACIONI MATERIJAL

E. GRAFIČKI PRILOZI

A. OPŠTA DOKUMENTACIJA

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

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК	
Матични / Регистарски број	17538225

СТАТУС	
Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

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

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

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

Текући рачуни

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

**Подаци о статуту / 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: Милош 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 OOUR "Jugoazbest" Korlaće
(mesto, opština, republika) (naziv OOUR-a gde radi)
položio-la je dana 22.11.1984. godine stručni ispit propisan za DIPLOMIRANOG INŽENJERA
RUDARSTVA - SMER ZA EKSPLOATACIJU LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA

SEKRETAR
PREDSIEDNIŠTVA PRIVREDNE KOMORE SRBIJE
/Radiovoje 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

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

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 23. новембра 2004. године, и испит је ПОЛОЖИО-ЛА.

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

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



Председник
испитне комисије
.....
Зоран Балиновац

B. TEKST

Sadržaj:

1	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	14
1.1	PUN NAZIV PRAVNOG LICA	14
1.2	SEDIŠTE, ODNOSNO ADRESA	14
1.3	TELEFONSKI BROJ (KONTAKT TELEFON), E-MAIL ADRESA	14
1.4	OSTALI VAŽNI PODACI	14
2	OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	2-15
2.1	MAKRO LOKACIJA	2-15
2.2	KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE PREDVIĐA IZVOĐENJE PROJEKTA SA UCRTANIM RASPOREDOM SVIH OBJEKATA	2-15
2.3	USKLAĐENOST LOKACIJE SA PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	2-16
2.4	PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U M² ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINE KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KADA PROJEKAT BUDE IZVEDEN	2-19
2.5	PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.5.1	PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.5.2	GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.5.3	GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽNOG PROSTORA	2-24
2.5.4	HIDROLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	2-30
2.5.5	INŽENJERSKO-GEOLOŠKE I FIZIČKO-MEHANIČKE KARAKTERISTIKE	2-32
2.5.6	SEIZMIČKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA	2-34
2.6	PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA	2-34
2.7	PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA	2-35

1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1.1 PUN NAZIV PRAVNOG LICA

EKSPLOKAM DOO BLACE

1.2 SEDIŠTE, ODNOSNO ADRESA

Karadordeva 119, 18420 Blace

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

Telefon: **+38652588320**

e-mail: **ekspokam@gmail.com**

1.4 OSTALI VAŽNI PODACI

Matični broj: **21532649**

PIB: **111745054**

Pretežna delatnost: **Eksploatacija građevinskog i ukrasnog kamena,**
krečnjaka, gipsa, krede

Šifra delatnosti: **0811**

Zakonski zastupnici: **Ivan Đokić**

2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 MAKRO LOKACIJA

Opština Ražanj ima povoljan geografski položaj. Nalazi se na raskršću Balkanske i Karpatske Srbije i Velikog i Južnog pomoravlja. Okružena je opštinama Kruševac, Aleksinac, Soko Banja, Boljevac, Paraćin i Čičevac, sa kojima je povezuju tri regionalna putna pravca. Njenom teritorijom prolazi najznačajnija republička drumska saobraćajnica auto-put Beograd-Niš. Na severoistočnoj strani Ražnja nalazi se planina Bukovik, a na severnoj prevoj Mečka. Varošica Ražanj se nalazi na 55 km od Niša prema Beogradu, na nadmorskoj visini od 264 m.

Železničke stanice Braljina i Đunis na pruzi Beograd – Niš, nalaze se zapadno od Ražnja, udaljene oko 10 kilometara.

Opština zahvata veličinu od 289 km². Administrativno pripada Niškom regionu, a samu opštinu sačinjavaju 23 naselja.

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%.

Pored poljoprivrede u opštini je zastupljena proizvodnja: odlivaka obojenih metala, metalnih konstrukcija, mlinskih i mlečnih proizvoda, opekarskih proizvoda i odevnih predmeta i pribora.

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

Kopija plana katastarskih parcela eksploatacionog polja „Varnica” prikazana je na grafičkom prilogu broj 16.

Površina eksploatacionog polja Varnica iznosi 174341 m² (17,4 ha).

Katastarske parcele obuhvaćene delom ili u celosti, eksploatacionim poljem “Varnica” prikazane su u tabeli 2-2.

Eksploataciono polje je ograničeno na katastarskim parcelama sa rešenim imovinsko-pravnim odnosom.

Koordinate prlomnih tačaka eksploatacionog polja „Varnica” date su u tabeli 2-1.

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

Тачка	Координата		Тачка	Координата	
	Y	X		Y	X
1	7 541 486	4 837 430	25	7 541 000	4 837 066
2	7 542 566	4 837 488	26	7 540 951	4 837 106
3	7 542 700	4 837 493	27	7 540 959	4 837 133
4	7 541 773	4 837 391	28	7 540 912	4 837 150
5	7 542 803	4 837 300	29	7 540 867	4 837 154
6	7 542 811	4 837 210	30	7 540 842	4 837 150
7	7 541 740	4 837 192	31	7 540 804	4 837 133
8	7 541 737	4 837 204	32	7 540 851	4 837 319
9	7 541 650	4 837 198	33	7 540 936	4 837 209
10	7 541 630	4 837 168	34	7 540 969	4 837 187
11	7 541 685	4 837 120	35	7 541 000	4 837 186
12	7 541 586	4 836 968	36	7 541 058	4 837 191
13	7 541 520	4 836 977	37	7 541 073	4 837 203
14	7 541 387	4 837 093	38	7 541 101	4 837 219
15	7 541 425	4 837 120	39	7 541 140	4 837 220
16	7 541 344	4 837 180	40	7 541 168	4 837 208
17	7 541 218	4 837 178	41	7 541 196	4 837 208
18	7 541 170	4 837 184	42	7 541 208	4 837 215
19	7 541 114	4 837 174	43	7 541 213	4 837 240
20	7 541 103	4 837 141	44	7 541 230	4 837 245
21	7 541 092	4 837 069	45	7 541 268	4 837 244
22	7 541 075	4 837 038	46	7 541 279	4 837 239
23	7 541 060	4 837 035	47	7 541 293	4 837 221
24	7 541 033	4 837 046	48	7 541 512	4 837 187

2.3 USKLAĐENOST LOKACIJE SA PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

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

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

U informaciji o lokaciji broj 350 - 32/2021-02 od 21.06.2021. godine, navedeno je:

„Prostor za eksploataciju krečnjaka kao tehničko građevinskog kamena, koje se nalazi na prostoru unutar definisanih granica eksploatacionog polja, lociran je u katastarskim opštinama Mađere, Čubura i Braljina i obuhvata: cele ili delove katastarskih parcela broj: 2985, 2991, 2986, 2984, 2981, 2983, 2980, 2978 i 2979 sve K.O. Mađere; 4,16,18,19,20 i 21 sve K.O. Čubura i 115,117 i 4875 sve K.O. Braljina, nalazi se u obuhvatu Prostornog plana opštine Ražanj („Službeni list opštine Ražanj”, broj 4/12 i 1/21), izvan planiranog građevinskog područja naselja, na zemljištu koje je predviđeno za šumsko zemljište Srbija šume, šumsko zemljište u privatnoj svojini i poljoprivredno zemljište”.

Manji istočni deo katastarske parcele broj 4 K.O. Čubura se nalazi u granici građevinskog područja, na širem prostoru sa namenom park-šuma i u obuhvatu je turističko-izletničkog kompleksa „Varnica”.

Katastarke parcele broj: 18, 19, 20, 21 K.O. Čubura, se nalaze na prostoru na kome je planirana namena šuma.

Deo katastarske parcele broj 4 K.O. Čubura i katastarske parcele broj 2984,2983,2978 K.O. Mađere se nalaze na prostoru na kome je planirana namena šuma-Srbijašume.

Katastarske parcele broj 16 i 17 K.O. Čubura, 2980 i 2979 K.O. Mađere i 115 K.O. Braljina se nalaze na prostoru na kome je planirana namena poljoprivredno zemljište.

Unutar definisanih kontura eksploatacionog polja nalazi se i deo putnog zemljišta – postojeći nekategorisani putevi na k.p. broj 2981 K.O. Mađere; 117 i 4875 K.O. Braljina (k.p. broj 4875 K.O. Braljina podudara se sa k.p. broj 3513 K.O. Mađere).

Prostornim planom opštine Ražanj („Službeni list opštine Ražanj”, br. 4/12 i 1/21) širi prostor oko eksploatacionog polja planiran je kao zona specifične turističke ponude – lovni turizam, kao i prostor na kojem je evidentirano postojanje mineralne sirovine.

Prostornim planom opštine Ražanj propisana je obaveza izrade plana detaljne regulacije za eksploataciju i preradu mineralnih sirovina.

Na osnovu inicijative koju je dostavio privredno društvo „Infoplan” d.o.o. Arandjelovac, kao punomoćnik preduzeća EKSPLOKAM D.O.O. Blace, Skupština opštine Ražanj donela je Odluku o izradi plana detaljne regulacije prostora za eksploataciju krečnjaka na lokalitetu „Varnica”, u opštini Ražanj („Službeni list opštine Ražanj” br. 29/20) i Odluku o pristupanju izradi Strateške procena uticaja na životnu sredinu plana detaljne regulacije prostora za eksploataciju krečnjaka na lokalitetu „Varnica” u opštini Ražanj („Službeni list opštine Ražanj” br. 29/20) .

Tabela 2-2. Katastarske parcele na eksploatacionom polju „Varnica”

<i>K.O.</i>	<i>katastarska parcela</i>	<i>Broj dela parcele</i>	<i>Površina m²</i>	<i>Ulica/Potes</i>	<i>Način korišćena zemljište</i>	<i>Vrsta zemljišta</i>	<i>Vlasništvo</i>
Madere	2978	1	14.643	Planinica	šuma 5. klase	šumsko zemljište	J.P. "Srbijašume"
	2979	1	19.430	Planinica	pašnjak 6. klase	šumsko zemljište	J.P. "Srbijašume"
	2980	1	11.170	Planinica	pašnjak 6. klase	poljoprivredno zemljite	Nikodijević (Božidar) Slobodanka
		2		Planinica	pašnjak 7. klase	poljoprivredno zemljite	Nikodijević (Tihomir) zoran
	2981	1	782	Planinica	nekategorisani put	ostalo zemljište	Nikolić (Momčilo) Vlada
	2983	1	13.526	Planinica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Opština Ražanj
							Bžinović (Andrija) Zvezdan
							Janković (Vasilije) Bogomir
							Janković (Obrad) Bora
	2984	1	1.771	Varnica	šuma 5. klase	šumsko zemljište	J.P. "Srbijašume"
	2985	1	55.670	Varnica	šuma 5. klase	šumsko zemljište	J.P. "Srbijašume"
	2986	1	24.398	Varnica	ostalo prirodno neplodno zemljište	ostalo zemljište	J.P. "Srbijašume"
Čubura	2991	1	752	Varnica	nekategorisani put	ostalo zemljište	Opština Ražanj
	3502	1	376	Ograda	nekategorisani put	ostalo zemljište	Opština Ražanj
	4	1	7.482	Varnica	šuma 5. klase	poljoprivredno zemljite	Opština Ražanj/J.P. "Srbijašume"
	12	1	6	Varnica	nekategorisani put	ostalo zemljište	Opština Ražanj
	15	1	503	Varničke njive	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Živić (Života) Hranislav
	16	1	940	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Miletić (Bratislav) Milena
	17	1	895	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Miletić (Bratislav) Milena
	18	1	1.771	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Milovanović (Vukadin) Slaviša
	19	1	2.932	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Živić (Radoslav) Aleksandar
	20	1	1.619	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite	Miletić (Bratislav) Milena
	21	1	997	Varnica	šuma 4. klase	šumsko zemljište	Miletić (Bratislav) Milena
Braljina	115	1	14.676	Smrdan	pašnjak 6. klase	šumsko zemljište	J.P. "Srbijašume"
Ukupno:			174.341				

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

Prostor obuhvaćen eksploatacionim poljem ima ukupnu površinu 17 ha 43 a 41 m². U tabeli 2-3. Prikazana je ukupna površina eksploatacionog polja kao i delova eksploatacionog prema svojoj funkciji na kraju veka Projekta.

Situacioni plan eksploatacionog polja prikazan je na grafičkom prilogu broj 4. I na slici 2-2.

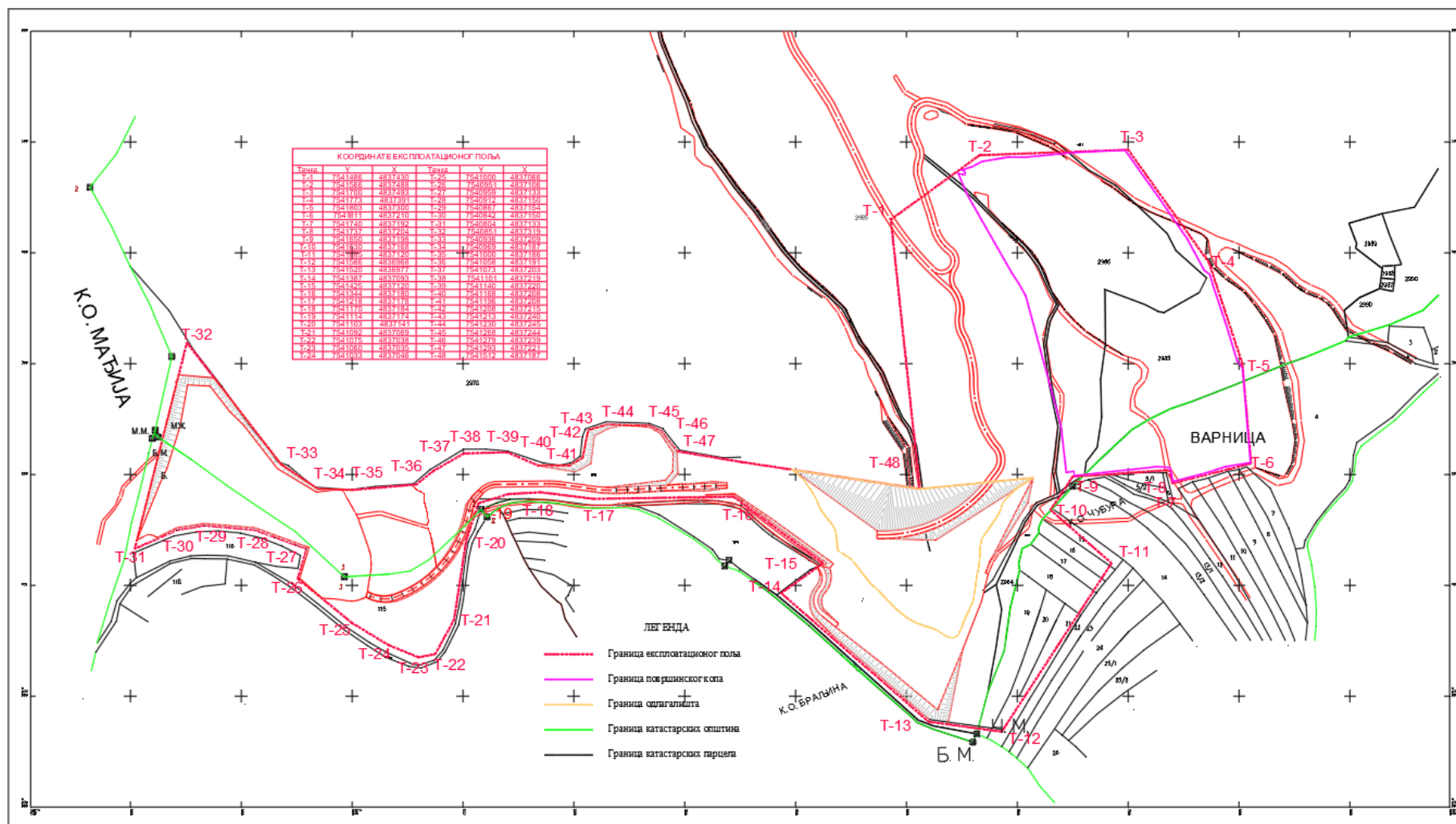
Na eksploatacionim poljima osim izvedenih istražnih radova nema drugih radova niti izgrađenih objekata.

Tabela 2-3. Površina zemljišta obuhvaćena Projektom

<i>Naziv</i>	<i>Jed. mere</i>	<i>Površina</i>	<i>Udeo %</i>
Eksploataciono polje	m²	174.341	100,00%
Površinski kop	m²	48790	27,99%
Odlagalište	m²	15810	9,07%
Ostale namene	m²	109.741	62,95%



Slika 2-1. Granica eksploatacionog polja sa položajem površinskog kopa „Varnica”



Slika 2-2. Položaj objekata u okviru eksploatacionog polja „Varnica”

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

2.2.1 PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE

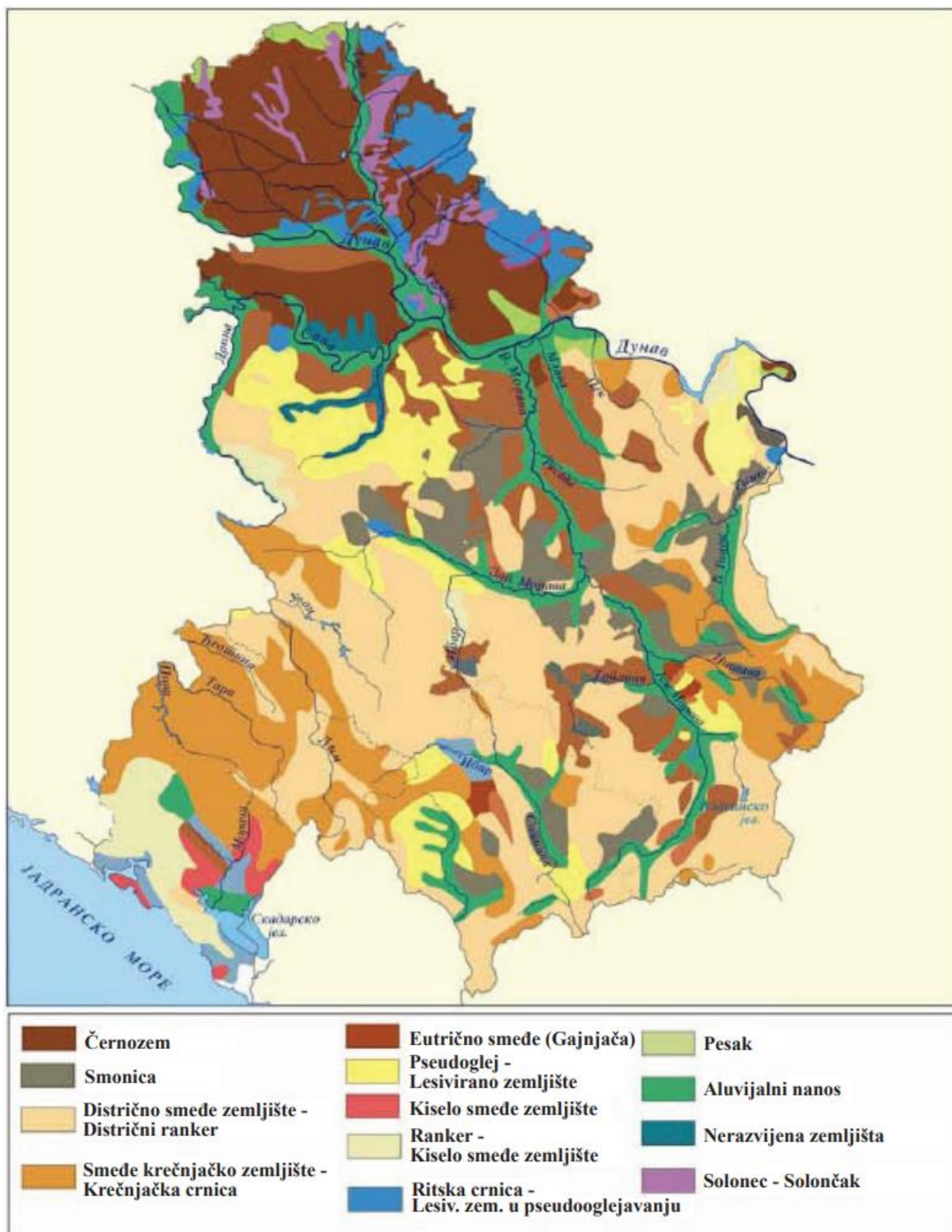
Verisol je najzastupljeniji u opštini Ražanj. On se prostire na 35,51%, odnosno 10.249,65 hektara. Na drugom mestu je distrični kambisol i mestimično ranker sa 21,38 %, odnosno 6.173,15 ha, a eutrični kambisol je na trećem mestu sa 13,56% odnosno 3.914,90 hektara. Ranker, sirozem, litosol na škriljcima i gnajsu su na četvrtom mestu sa 13,10%, odnosno 3.782,02 hektara (tabela 2-5).

Na samom ležištu „Varnica” koje će biti degradirano zastupljen je litosol na krečnjaku.

Njive zauzimaju najveću teritoriju Opštine, šume su na drugom mestu po rasprostranjenosti, livade i pašnjaci na trećem, a najmanji prostor zauzimaju vinogradi i voćnjaci. Od ratarskih kultura najviše se gaje žita (56,6%) – seju se kukuruz i pšenica, a retko ovas i ječam, povrće se uzgaja za individualne potrebe i na malim površinama (9,02%), stočno krmno bilje (32,87%) i industrijsko bilje (0,14%).

U šumama je najzastupljenije lišćarsko drveće, uglavnom hrast, bagrem, bukva, jasen, javor, lipa, topola i dren, a od četinara bor i ariš. Poljoprivredne površine se prostiru na 16.926 ha, što čini 59% ukupne površine teritorije Opštine. Od povrtarskih kultura gaje se pasulj, krompir, paradajz, paprika, crni i beli luk, a od voćaka dominira šljiva sorte „stenlej”, ali i kupina, jabuka i dunja. Stočarstvo na teritoriji Opštine je razvijeno, ali stočni fond ima tendenciju opadanja. Gaje se goveda, svinje, ovce i koze.

U tabeli 2-4 prikazani su tipovi zemljišta zastupljeni u opštini Ražanj.



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

Tabela 2-4. Tipovi zemljišta opštine Ražanj

<i>Tip zemljišta</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>
Fluvisol	1.362,97	4,72
Koluvijum	34,84	0,12
Vertisol	10.249,65	35,51
Distrični kambisol i mestimično ranker	6.173,15	21,38
Eutrični kambisol	3.914,90	13,56
Pseudoglej	20,86	0,07
Luvisol i zemljišta u lesiviranju	796,69	2,76
Ranker, sirozem, litosol na škriljcima i gnajsu	3.782,02	13,10
Kalkomelanosol, sirozem, litosol na krečnjaku	1.070,71	3,71
Ranker, sirozem, litosol na peščaru, flišu i rožnacima	1.435,12	4,97
Kalkokambisol i kalkomelanosol	25,99	0,09
Ukupno	28.866,89	100,00

2.2.2 GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Opština Ražanj zauzima jugoistočni deo Republike Srbije i pripada Nišavskom okrugu.

Tri osnovne celine u morfologiji reljefa ovog područja čine: pomoravlje, pobrđe i Poslonske i Bukovičke planine. U skladu sa ovim, može se govoriti o dolinskom, brežuljkastom i planinskom reljefu. Aluvijalna ravan Južne Morave i njenih pritoka čini dolinski pojas, sa prosečnom nadmorskom visinom od 150 m. Na prosečnoj nadmorskoj visini od 350 m nalazi se pobrđe, kao prelazni pojas od doline ka planini. Na pobrđe se nastavlja planinski pojas koji se na zapadu prostire do Poslonskih planina, a na istoku do planine Bukovik.

Poslonske planine, kojima pripada i brdo Varnica sa istoimenim ležištem krečnjaka, nalazi se sa desne strane Južne Morave, kod sela Poslon, po kojem su i dobile ime. Najviši vrh je Cerovačka vetrenja, sa nadmorskom visinom od 491 metar, te su morfološki, zbog visine, ovo brda, a ne planine. Venac se pruža pravcem sever-jug, na dužini od oko 11 km.

Bukovik je planina na tromedi-razvođu Sokobanjske, Aleksinačke i Paraćinske kotline. Najviša tačka je Bukova glava (894 m). Bukovik spada u gromadne planine, izgrađen je od kristalastih škriljaca.

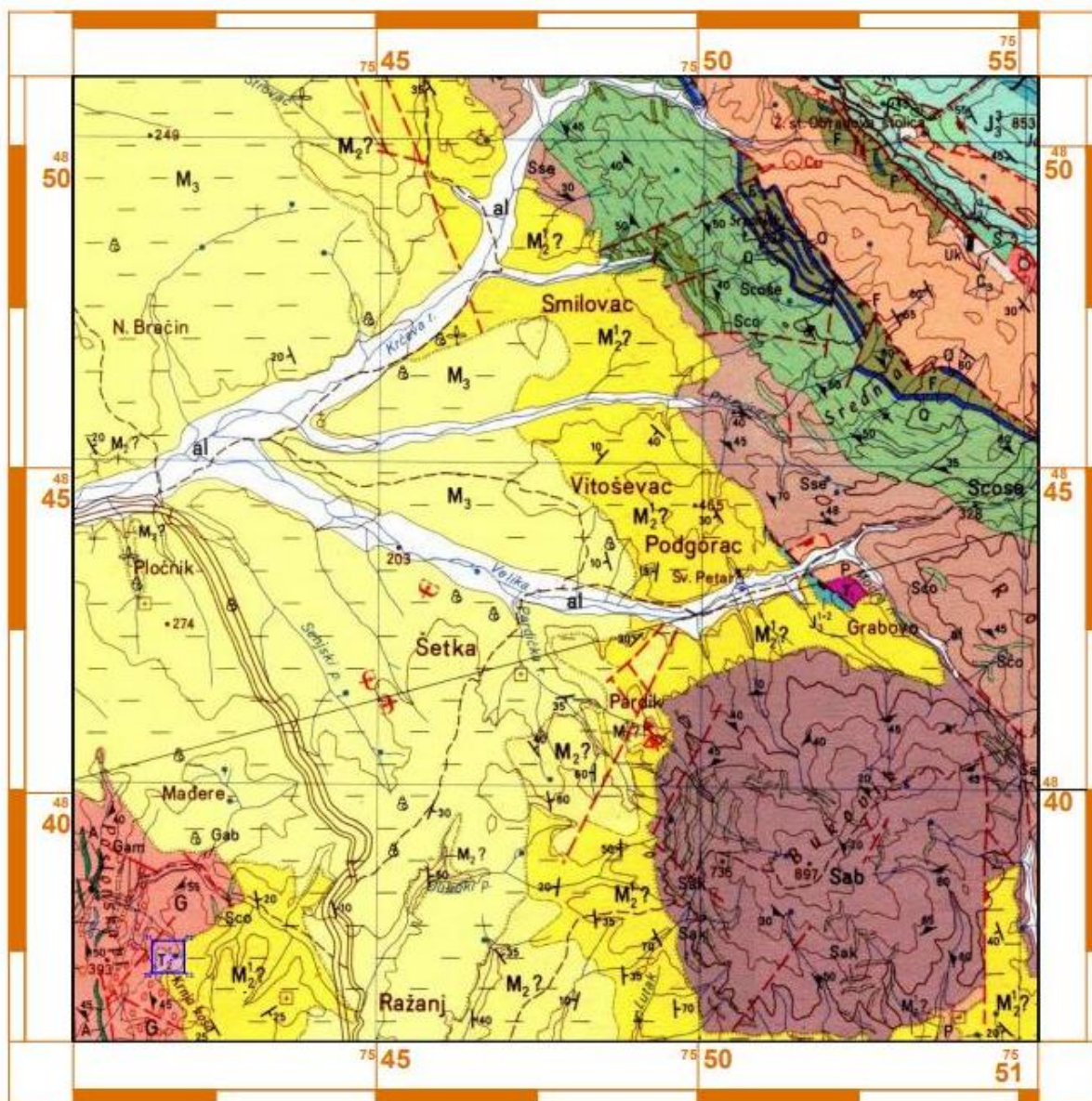
I Poslonske planine i Bukovik pripadaju grupi Rodopskih planina.

Nadmorska visina varošice Ražanj je 264 metra.

2.2.3 GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽNOG PROSTORA

2.2.3.1 Geološka građa ležišta

Na slikci 2-4. prikazana je pregledna geološka karta šireg područja ležišta „Varnica” (deo lista Boljevac, OGK SFRJ 1:100.000), a na grafičkom prilogu broj 5. Geološka građa ležišta Varnice.



Slika 2-4. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000 (deo lista Boljevac)

U ležištu “Varnice” izdvajanje su četiri međusobno različite litostatigrafske jedinice.

Posebnu litostatigrafsku jedinicu predstavljaju bazalne breče koje su konkordantne sa produktivnom serijom ležišta, ali po minerogenetskom kriterijumu predstavljaju podinsku jalovinu ležišta.

Metamorfiti starijeg paleozoika, preko kojih diskordantno leži karbonatna serija srednjeg trijasa sa bazalnim brečama, izdvojeni su kao posebna litostatigrafska jedinica. Miocenski sedimenti, koji leže diskordantno preko serije krečnjaka su takođe izdvojeni kao posebna litostatigrafska jedinica.

Deluvijalni sedimenti, koji predstavljaju povlatnu jalovinu, u prostoru okonturenog ležišta predstavljeni su zaglinjenom krečnjačkom drobinom koja je izdvojena kao definitivna jalovina ležišta. Rasprostranjenje deluvijalnih tvorevina na površini terena u području ležišta, nije kontinuirano. Na pojedinim delovima ležišta one su erodovane. Debljina zaglinjene krečnjačke drobine u raskopima i bušotinama varira od 0,6 m do 2,4 m. Prosečna debljina deluvijalnih sedimenata u zoni ležišta, iznosi oko 1,0 m i predstavlja povlatnu jalovinu ležišta.

Najstarija litostatigrafska jedinica na istraživanom delu terena, gde je okontureno ležište krečnjaka, predstavlja jednim delom direktnu podinu produktivne serije ležišta krečnjaka. Izgrađena je od metamorfita starijeg paleozoika. Metamorfna serija u području ležišta predstavlja posebnu kartiranu jedinicu i izgrađena je dominantno od dvoliskunskih gnajseva i podređeno albit hloritskih škriljaca.

Debljina metamorfne serije starijeg paleozoika na širem području ležišta je prema podacima OGK za list Boljevac 1:100.000, oko 700 m.

Preko metamorfita starijeg paleozoika diskordantno leže bazalne breče. Sa njima počinje krečnjačka serija srednjeg trijasa (1T_2). Bazalne breče (Slika 2-5-a), se nalaze u podini produktivne serije krečnjaka u kojima je okontureno ležište. Uglavnom prate podinu produktivne serije, izuzev na krajnjem severoistočnom delu ležišta gde podinu krečnjaka predstavlja albit hloritski škriljci.

Konkordantno preko bazalnih breča i diskordantno preko metamorfita starijeg paleozoika leži produktivna serika krečnjaka (2T_2). Produktivna serija krečnjaka izgrađena je od slojeva, bankovitih slojeva i ređe banaka mikritskih krečnjaka, mikrosparitskih krečnjaka, rekristalisanih mikrosparitskih krečnjaka, intrabio mikrosparitskih krečnjaka i krečnjačkih breča, koji se međusobno smenjuju u produktivnoj seriji ležišta. Slojeviti mikritski krečnjak se pretežno javlja u gornjim delovima produktivne serije, a krečnjačke breče u donjim delovima. Svi pomenuti varijeteti krečnjaka predstavljaju različite mikrofacije u produktivnoj seriji ležišta.

- Mikritski krečnjaci su pretežno svetlosive do svetlo smeđe boje. Masivni su i jedri. Javljaju se najčešće u vidu slojeva, retko bankovitih slojeva u gornjem delu produktivne serije ležišta. Mikritski krečnjaci su najčešće prožeti žilicama sparikalcita, milimetarskih do santimetarskih debljina. Burno reaguju sa hladnom 10% HCl. U pojedinim bankovitim slojevima konstatovani su i stiloliti, koji prate slojevitost. Stiloliti su najčešće zapunjeni sa hidroksidima gvožđa i mineralima glina u kojima se javlja i organska materija.

Krečnjaci su izgrađeni od mikrokristalastog mikrita, u kome se sporadično mogu uočiti pravilni rombovi dolomita, koji su verovatno nastali kasno dijagenetskoj fazi litifikacije mikritskog mulja. Zastupljenost dolomita je do 5%. Prsline i pukotine su zapunjene sekundarnim, krupno kristalastim kalcitom i znatno manje dolomitom. Struktura mikritskih krečnjaka je mikrokristalasta. Takstura je masivna, često pseudo brečoidna zbog brojnih sistema pukotina i prslina koje se međusobno presecaju, a zapunjene su limonitisanim sekundarnim kalcitom, što daje utisak brečoidne teksture (Slika 2-5-b).

- Mikrosparitski krečnjaci u okviru produktivne serije ležišta su najzastupljeniji varijeteti krečnjaka. Mikrosparitski krečnjaci imaju pretežno svetlosivu boju koja često prelazi u svetlosmeđu, najverovatnije zbog prisustva limonita.

Mikrosparitski krečnjaci su najčešće prožeti žilicama sparikalcita, milimetarskih debljina. Relativno retko su uočeni stiloliti, čija je zapuna izgrađena pretežno od limonitisanih sparikalcita i ređe glina sa organskom materijom. Mikrosparitski krečnjaci burno reaguju sa 10% HCl.

Mikrosparitski krečnjaci su izgrađeni od kristalisalog mikrosparita. Primarno su mikrosparitski krečnjaci verovatno bili biomikriti, jer se mogu uočiti naznake fosilnih ostataka. Ortohem je sporadično sačuvao mikritska svojstva. U ovim krečnjacima su česte prsline i pukotine različite prostorne orijentacije i različitih debljina. Debljina im

varira od nekoliko desetina mikrona do nekoliko milimetara. Uglavnom su zapunjene kristalastim kalcitom sa malo dolomitske komponente.

Mikrosparitski krečnjaci su delom i intezivno rekristalisali. Rekristalizacija je mahom vezana za pojedine pakete slojeva. Stepent rekristalizacije je vrlo različit.

- Intrabio mikrosparitski krečnjaci se pretežno javljaju kao bankoviti slojevi u okviru produktivne serije ležišta. Intrabio mikrosparitski krečnjaci imaju najčešće svetlosivu boju. Masivni su i jedri (Slika 2-5-c). Javljaju se najčešće ispod paketa krečnjaka u gornjem delu serije gde preovlađuju slojeviti mikritski krečnjaci.

Intrabio mikrosparitski krečnjaci su rekristalisali. Stepent rekristalizacije je različit. Intrabio mikrosparitski krečnjaci su najčešće prožeti žilicama sparikalcita i limonitisanog sparikalcita, milimetarskih do santimetarskih debljina. Uvek burno reaguju sa 10% HCl.

Intrabio mikrosparitski krečnjaci su izgrađeni od mikrokristalastog sparita, kao ortoheme komponente, koji je nastao na račun mikritskog mulja. Alohema komponenta je predstavljena mikritskim intraklastima, koji su slabije rekristalisali u odnosu na organogene fosilne fragmente. Tokom mikroskopskih ispitivanja konsatatovalo je formiranje stilolita, koji su markirani nagomilanjima limonita, organske materije i glinovite komponente. Struktura intrabio mikrosparitskih krečnjaka je mikrokristalasta, a tekstura masivna.

- Krečnjačke breče su uglavnom konstatovane u donjem delu produktivne serije ležišta. Obično se javljaju kao bankoviti slojevi, ponekad kao banci debljine od 2 m do 4 m. To su jedre i kompaktne stene. Boja krečnjačkih breča je pretežno svetlosiva do smeđa kada je sparikalcijsko vezivo kontaminirano limonitom (Slika 2-5-d). Krečnjačke breče uvek burno reaguju sa 10% HCl.

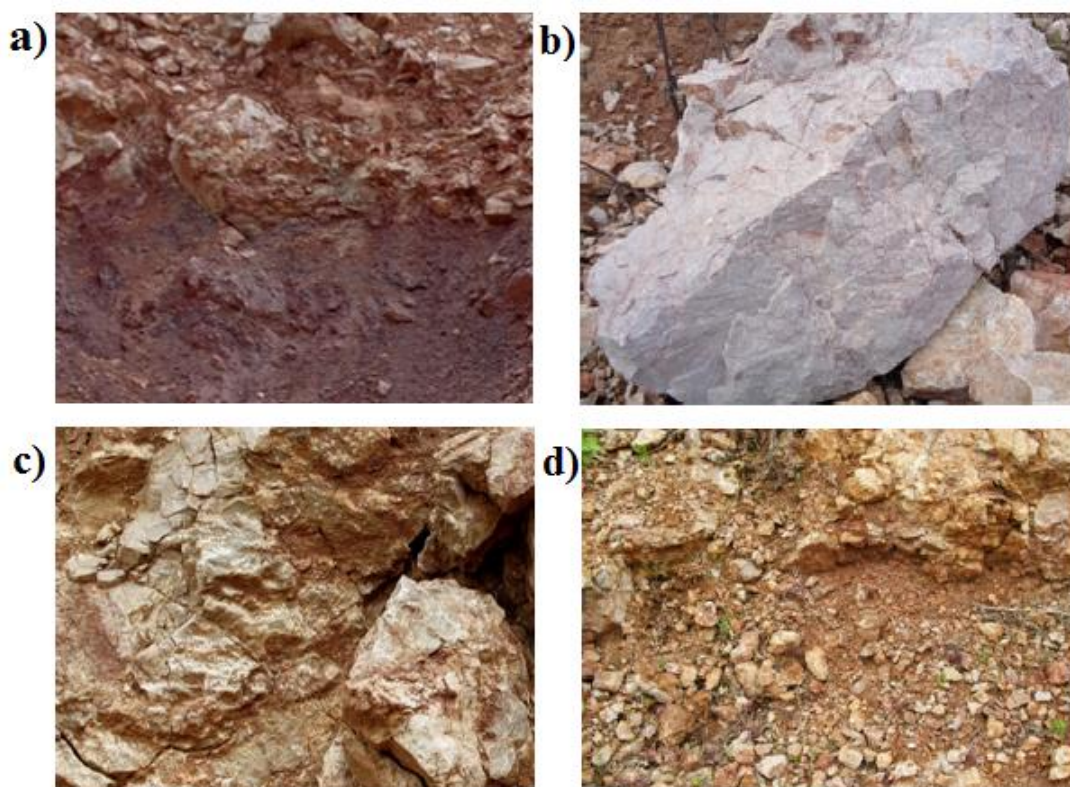
Krečnjačke breče su izgrađene od uklopaka mikritskih, mikrosparitskih i intrabio mikrosparitskih krečnjaka. Uklopoci se nalaze u krupnokristalostom sparitskom matriksu, tako da se zbog veziva krečnjačke breče preciznije determinišu kao sparitske krečnjačke breče. Uklopoci su većinom relativno zaobljeni, retko kada su uglasti. Veličina uklopaka varira od nekoliko santimetara do nekoliko desetimetara.

Debljina produktivne serije u okviru koje se smenjuju slojeva, bankoviti slojevi i ređe banci mikritskih krečnjaka, mikrosparitskih krečnjaka, rekristalisalih mikrosparitskih krečnjaka, intrabio mikrosparitskih krečnjaka i krečnjačkih breča, varira od nekoliko metara do maksimalnih 40 metara u domenu okonturenog ležišta.

U južnom i jugoistočnom delu istraživanog terena, koji je ubhvaćen geološkim planom ležišta 1:1000, diskordantno preko produktivne serije krečnjaka i jednim delom metamorfnog kompleksa leže sedimenti neogena, koji, pripadaju srednjem miocenu (M₂). Granica krečnjaka produktivne serije sa miocenskim sedimenata nalazi se južno od kontura ležišta.

Miocenski sedimenti na užem području ležišta su izgrađeni od mrkih peskovitih glina i crvenih krupnozrnih pešćara.

Ukupna debljina miocenskih sedimenata, na užem području ležišta, varira od nekoliko metara do nekoliko desetina metara. Ove debljine miocenskih sedimenata u blizini ležišta se dosta razlikuju od prosečne debljine miocenskih sedimenata prema OGK, list Boljevac 1:100.000, koja iznosi oko 400 metara.



Slika 2-5. Litostratigrafske jedinice ležišta „Varnica”

- a) Granica krečnjaka produktivne serije i podinskih bazalnih breča
- b) Mikrosparitski krečnjak sa brečoidnom teksturom
- c) Izdanak intrabio mikrosparitskih krečnjaka
- d) Krečnjačka sparitska breča u raskopu R-1

2.2.3.2 Opis ležišta

Ležište „Varnica” se nalazi u jednoj kompleksnoj sinformnoj plikativnoj strukturi, u čijem je jezgru izdvojena krečnjačka serija srednjeg trijasa sa podinskim bazalnim brečama, metarskih debljina, čiju podinu predstavljaju metamorfiti starijeg paleozoika. Osa sinformne strukture tone generalno ka jug-jugoistoku. Preko južnog i jugoistočnog dela sinformne strukture, u čijem se jezgru nalazi serije srednje trijaskih krečnjaka, leže diskordantno sedimenti srednjeg miocena. Produktivna serija ležišta je izgrađena od slojeva bankovitih slojeva i ređe banaka mikritskih krečnjaka, mikrosparitskih krečnjaka, intrabio mikrosparitskih krečnjaka i krečnjačkih breča. Veći deo serije mikrosparitskih krečnjaka i intrabio mikrosparitskih krečnjaka je rekristalisao. Step en rekristalizacije krečnjaka je različit.

Ležište „Varnica” obuhvata veći deo krečnjačke serije koja se nalazi u jezgru sinformne strukture između podinskih metamorfita starijeg paleozoika i povlatne serije srednje miocenskih sedimenata.

Rasprostranjenje u kontinuitetu krečnjačke serije srednjeg trijasa iznosi oko 0,11 km², što prevazilazi okonturenu površinu utvrđenih bilansnih rezervi istraživanog ležišta za oko 40%. U delu krečnjačke produktivne serije, gde je lokalizovano ležište, debljina krečnjaka varira od 5 m do 40 m.

Procenjene potencijalne rezerve krečnjaka kvalitetne sirovine za tehničko građevinski kamen, dobijene geološkim metodama, utvrđene na delu krečnjačke serije, izvan povlatnih miocenskih sedimenata, iznose oko 700.000 m³ (u „C2” i „D1” potencijalnoj kategoriji).

Ležište se nalazi na severoistočnim padinama Poslonske planine, koja je mahom izgrađena od metamorfita starijeg paleozoika i proterozoika, gde je duž jedne linametne

razlomne strukture, pružanja generalno S-J, došlo do spuštanja istočnog bloka u kome su izdvojeni srednje trijaski krečnjaci, preko kojih leže srednje miocenski sedimenti. Rasprostranjenje srednje trijaskih krečnjaka, kao produktivne serije ležišta, kontrolisano je plikativnim strukturama podine, visinom erozionog nivoa i rasprostranjenjem srednje miocenskih sedimenata južno od kontura istraživanog ležišta.

Konture ležišta po pravcu SSZ-JJI iznose približno 320 m a po pravcu ZJZ-ISI iznose u proseku 260 m. Istočna granica ležišta definisana je granicom krečnjaka prema podinskim metamorfitima, odnosno granicom prema bazalnim brečama srednje trijasko starosti i većim delom raskopima u krečnjačkoj seriji. Konture ležišta ka jugu su definisane granicom ekstrapolovanih rezervi. Ka zapadu i severu kontura ležišta je definisana istražnim radovima, raskopima i istražnim bušotinama.

Okontureno ležište zahvata površinu od oko 6,4 hektara, sa srednjom debljinom korisne supstance od oko 20 metara.

Produktivna serija ležišta obuhvata sve izdvojene bankovite slojeve i banke različitih varijeteta krečnjaka od mikritskih krečnjaka, mikrosparitskih krečnjaka, intrabio mikrosparitskih krečnjaka do krečnjačkih breča, koji se nalaze ispod relativno tankog deluvijalnog nanosa na površini terena i granice prema bazalnim brečama srednjeg trijasa i metamorfitima starijeg paleozoika u kome dominiraju dvoliskunski gnajsevi.

Ležište pripada grupi egzogenih ležišta. Prema genetskoj klasifikaciji ležište pripada sedimentnom tipu.

Oblik rudnog tela prema konturama, koje su definisane istražnim radovima i granicama ekstrapolovanih rezervi, generalno je paralelopipedni. Dužina okonturenog rudnog tela u okviru koga su utvrđene bilansne geološke rezerve, veća je po pravcu SSZ-JJI za oko 50 m od širine po pravcu ISI-ZJZ. Dužina okonturenog rudnog tela po pravcu SSZ-JJI veća je za približno 16 puta od prosečne debljine istražene produktivne serije ležišta.

Površinska jalovina ležišta, koju predstavlja deluvijalni nanos, izgrađena je uglavnom od zaglinjene krečnjačke drobine. Pokriva u kontinuitetu oko 2/3. ukupne površine ležišta, odnosno kontura bilansnih rezervi. Prosečna debljina deluvijalne jalovine iznosi oko 1 m.

Detaljnim istražnim radovima ležište je definisano do stepena istraženosti potrebnog za utvrđivanje „B” i „C1” kategorije rezervi.

Ležište krečnjaka prema rezultatima fizičko-mehaničkih ispitivanja predstavlja kvalitetnu sirovinu ujednačenih parametara kvaliteta sa aspekta tehničko građevinskog kamena. Prema iznetim parametrima (veličina ležišta, srednja debljina korisne supstance i ukupne rezerve mineralne sirovine), ležište krečnjaka kao sirovine za tehničko građevinski kamen, „Varnica” kod Ražnja, spada u grupu manjih ležišta, koja će se eksploatirati površinskim kopom.

2.2.3.3 Geneza ležišta

Krečnjački sedimenti koji ulaze u sastav istraživanog ležišta, formirani su tokom srednjeg trijasa na relativno širokom i ravnom šelfu karbonatne platforme. Deo karbonatne platforme na kome su formirane mikrofacije krečnjačke produktivne serije u kojoj je okontureno ležište, nastali su pod različitim uslovima sedimentacije.

Mikritski krečnjaci su verovatno formirani tokom obaranja karbonatnog mulja u plitkom subtajdalno zaštićene međusprudne lagunesa relativno promenljivom energijom. Taloženje karbonatnog mulja obavljano je u plitkom subtajdalno relativno promenljive energije, bez izrazite batimetrijske diferencijacije. Tokom taloženja karbonatnog mikritskog mulja u ranom

dijagenetskom stadijumu verovatno je dolazilo do periodičnih izronjavanja, koja su uslovila pojavu dolomita u matriksu i do 5%. Takođe i formiranje žilica kalcitskih dolomita po primarnim prslinama, koji su bili vezani za kasnije dijagenetske promene u još potpuno ne konsolidovanoj depozicionoj sredini.

Mikrofacije sa pretežno mikrosparitskim krečnjacima, koji se javljaju najčešće kao bankoviti slojevi, formirane su u početnim fazama dijageneze nelitifikovanog ili semilitifikovanog karbonatnog mulja u subtajdalnim prostorima, opadajuće energije, koja karakteriše depoziciju sredinu, sa relativno dugotrajnom mirnom sedimentacijom karbonatnog mulja.

Depoziciona sredina, gde su formirani slojevi i bankoviti slojevi intrabio mikrosparitskih krečnjaka, vezana je najverovatnije za lokalne barijerne sprudove sa povećanom energijom depozicione sredine, gde su fragmenti silifikovanih mikritskih krečnjaka, delom i sparitskih, krečnjaka deponovani u karbonatnom, pretežno mikrosparitskom mulju.

Krečnjačke breče su nastale u primarnim fazama formiranja karbonatnog šelfa. Najverovatnije je proces nastanka krečnjačkih breča vezan za kontrakcije litifikovanih karbonatnih sedimenata u periodima izranjanja, koje su uslovile fragmentisanja stena i stvaranja krečnjačkih breča (insitu) u mikritskom mulju, koji je jednim delom i dolomitiziran.

Kasno dijagenetske promene na krečnjacima istraživanog ležišta nastale su tokom geodinamičkih procesa u dužem geološkom vremenu i uglavnom su bile vezane za procese rekristalizacije krečnjaka. Intezitet kasno dijagenetskih promena bio je najveći u mikrosparitskim i intrabio mikrosparitskim krečnjacima produktivne serije.

2.2.3.4 Strukturna građa područja ležišta

Podaci o tektonici ležišta prikupljeni su tokom terenskih i kabinetskih istraživanja. Terenska istraživanja obavljena su tokom izrade detaljnog geološkog plana 1:1.000 i kartiranja otvorenih profila, starih eksploatacionih kopova i istražnih raskopa u razmeri 1:100.

Šire područje istraživanog ležišta krečnjaka pripada strukturnom bloku sinklinorijuma Poslonskih planina (Tumač OGK, list „Boljevac” 1:100.000). Sinklinorijum Poslonskih planina, kao strukturna jedinica, predstavlja jednu kompleksnu sinformnu strukturu izgrađenu od staropaleozojskih i proterozojskih metamorfita, u čijem se jezgru nalaze trijaski krečnjaci relativno malog rasprostranjenja i sedimenti srednjeg miocena sa relativno velikim rasprostranjenjem.

Kompleksna sinformna struktura u okviru strukturnog bloka Poslonskih planina obuhvata niz decimetarskih do hektometarskih nabora, čije ose tonu generalno ka jug-jugoistoku pod uglovima od 10-15°. Plikativne strukture su delom deformisane i redukovana rasedima pružanja SZ-JI i Z-I.

Tokom terenskih istraživanja prikupljeni su podaci o planarnim i linearnim elementima sklopa, koji su omogućili sagledavanje morfologije, rasprostranjenja, geneze, kao i prostornih i vremenskih odnosa klasifikovanih elemenata sklopa u istraživanom ležištu.

2.2.4 HIDROLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Hidrogeološka istraživanja ležišta obavljena su tokom izrade geološkog plana ležišta i istražnog bušenja. Takođe su kompilirani svi dostupni hidrogeološki podaci, koji su evidentirani tokom ranijih geoloških istraživanja sa šireg područja ležišta.

Ležište se nalazi krečnjačkoj seriji srednjeg trijasa, koja diskordantno leži preko staro paleozojskih metamorfita, pretežno gnajseva, sa formiranjem bazalnih breča, metarskih debljina u srednjem trijasu, na granici krečnjaka i metamorfita.

Prema svojim litološko strukturološkim karakteristikama krečnjaci i metamorfiti predstavljaju dve potpuno različite hidrogeološke sredine. Primarni i sekundarni planarni sklop u produktivnoj seriji i podinskim metamorfitima, bitno su uticale na karakteristike hidrogeoloških svojstava terena. Po većini primarnih i sekundarnih, planarnih elemenata sklopa formirani su mehanički diskontinuiteti, koji bitno utiču na stepen poroznosti izdvojenih litološki različitih sredina u okviru produktivne serije ležišta i njegove podine.

Poroznost stena određena je empiriskim metodama u korelaciji sa rezultatima ispitivanja pukotinske poroznosti koeficijenta filtracije na područjima gde su obavljena hidrogeološka ispitivanja u sličnim stenama koje izgrađuju produktivnu seriju ležišta krečnjaka i podinu produktivne serije.

Krečnjaci produktivne serije predstavljaju izrazito vodopropusnu sredinu sa pukotinskom poroznošću od $n = 4\%$ do $n = 5\%$. Metamorfiti predstavljaju sa hidrogeološkog aspekta nepropusnu sredinu, gde pukotinska poroznost varira od $n = 1\%$ do $n = 2\%$.

Takođe su bitne razlike za krečnjake i metamorfite u vrednosti koeficijenta filtracije, koji utiče između ostalog i na vodopropusnost određene litološki definisane sredine. Koeficijent filtracije za krečnjake, kao vodopropusnu sredinu varira od $K_f = 5 \times 10^{-6}$ cm/s do $K_f = 5 \times 10^{-2}$ cm/s. Koeficijent filtracije za metamorfite kao vodonepropusnu sredinu varira od $K_f = 5 \times 10^{-8}$ cm/sec do $K_f = 5 \times 10^{-6}$ cm/s.

Krečnjaci produktivne serije ležišta u kojoj se smenjuju slojevi, bankoviti slojevi i banci mikritskih krečnjaka, mikrosparitskih krečnjaka, rekristalisalih mikrosparitskih krečnjaka, rekristalisalih intrabio mikrosparitskih krečnjaka i krečnjačkih breča, predstavljaju vodopropusnu sredinu sa gravitacionim kretanjem podzemnih voda (suva zona).

Relativno ujednačena ispucalost krečnjaka, predisponirana pomenutim mehaničkim diskontinuitetima, koji su pretežno formirani po slojevitosti i ređe po rasednim i pukotinskim zonama, predstavljaju relativno homogenu sredinu, sa aspekta vodonosnih svojstava. Gravitaciono dreniranje površinskih voda kroz krečnjake produktivne serije ležišta obavlja se do lokalnog erozionog bazisa.

Lokalni erozioni bazis za istraživano ležište je granica krečnjačke serije, odnosno bazalnih breča srednjeg trijasa, sa metamorfitima starijeg paleozoika čija debljina u zoni ležišta iznosi nekoliko stotina metara. Debljina krečnjačke serije sa bazalnim brečama varira od nekoliko metara do oko 50 metara, u zoni izdvojenog ležišta.

Na istraživanom delu terena gde je okontureno ležište ne postoje stalni vodotokovi ni izvori. Područje koje se nalazi severno od ležišta, drenira Ražanjska reka sa svojim pritokama. Ovaj deo terena je izgrađen od kristalastih škriljaca. Ražanjska reka sa svojim pritokama nema nikakvog direktnog uticaja na hidrološke karakteristike terena u lokalitetu Varnica.

Petrološki sastav stena, rupturni sklop i morfološke karakteristike terena na kome je okontureno ležište uslovlili su formiranje izdani u dubljim delovima terena, blisko kotama lokalnog erozionog bazisa. Pukotinska izdan je konstatovana u metamorfitima nekoliko desetina metara od granice krečnjaka sa podinskimgnajsevima.

U režimu i bilansu podzemnih voda dominira infiltracija od padavina. U bilansu podzemnih voda infiltracija od padavina učestvuje sa preko 75%. Preostale količine u bilansu podzemnih voda odlaze na evalorciju i evalotranspiraciju.

Kod definisanja lokalnih hidrogeoloških svojstava krečnjačke serije srednjeg trijasa u kojoj je okontureno ležište, izdvojena je samo jedna hidrogeološka sredina sa već pomenutim karakteristikama. Krečnjaci produktivne serije ležišta, koji će biti eksploatisani površinskim kopom do granice sa bazalnim brečama, ili do granice sa metamorfitima podine, predstavljaju sa hidrogeološkog aspekta vodopropusnu sredinu sa gravitacionim kretanjem podzemnih voda. Površinske vode, nastale od atmosferskih padavina, koje se mahom infiltriraju u krečnjake produktivne serije ležišta, gravitaciono se dreniraju do lokalnog erozionog bazisa, koji se nalazi u podini produktivne serije ležišta. U krečnjacima produktivne serije atmosferske vode se ne zadržavaju.

Periodi hidrološkog maksimuma koji podižu nivo izdani podzemnih voda verovatno ne mogu imati bitnog uticaja na budući površinski kop. Međutim imajući u vidu blizinu lokalnog erozionog bazisa moguće da u periodima intenzivnijih padavina u dužem vremenskom preiodu, dođe do kratkotrajnog prodora podzemnih vode na donji eksploatacioni nivo površinskog kopa. Ovakvi kratkotrajni prodori podzemnih voda nastali usled podizanja nivoa izdani otklanjaju se lako i jednostavno u površinskim kopovima brdskog tipa.

Gravitaciono dreniranje površinskih voda iznad lokalnog erozionog bazisa, definiše hidrogeološke prilike u istraživanom ležištu „Varnica“ kod Ražnja, kao izuzetno povoljne za nesmetanu površinsku eksploataciju u površinskom kopu brdskog tipa sve do granice erozionog bazisa, koji se poklapa sa granicom produktivne serije ležišta, odnosno tvorevina srednjeg trijasa i podinskih metamorfita u kojima dominiraju gnajsevi.

2.2.5 INŽENJERSKO-GEOLOŠKE I FIZIČKO–MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Inženjersko-geološke karakteristike ležišta utvrđene su tokom izrade geološkog plana, kartiranja terena u razmeri 1:1.000, detaljnog kartiranja otvorenih profila, starih površinskih kopova i istražnih raskopa u razmeri 1:100. Takođe su urađena i kompletna laboratorijska geomehnička ispitivanja na uzorku uzetom iz istražnog raskopa.

Stabilnost stenskih masa koji predstavljaju produktivnu seriju ležišta, najvećim delom zavisi od mehaničkih diskontinuiteta u krečnjacima, njihovog broja, prostorne orijentacije i načina eksploatacije.

Najveći broj mehaničkih diskontinuiteta u produktivnoj stenskoj masi ležišta formiran je u krečnjacima po slojevitosti i po rupturama (h0l) područja. Međusobna rastojanja mehaničkih diskontinuiteta formiranih po slojevitosti variraju u zavisnosti od načina pojavljivanja karbonata u seriji. Najzastupljeniji su bankoviti slojevi krečnjaka u produktivnoj seriji ležišta, zatim slojevi krečnjaka i znatno manje banci. Mehanički diskontinuiteti formirani po slojevitosti, prate generalno izdvojene plikativne strukture u produktivnoj seriji ležišta. Statistički dobijeni elementi pada za slojevitost u okviru produktivne serije ležišta u potpunosti odgovaraju generalnoj prostornoj orijentaciji mehaničkih diskontinuiteta koji su formirani po slojevitosti.

Statistički posmatrano, mehanički diskontinuiteti koji su formirani po slojevitosti pretežno padaju ka istok-jugoistoku pod srednjim statistički uglom od 31 stepen i ka zapad-jugozapadu pod uglom 29 stepeni.

U izdvojenim paketima pretežno slojevitih krečnjaka, mehanički diskontinuiteti se javljaju na međusobnim rastojanjima od 0,2 m do maksimalno 1,0 m. Krečnjaci, koji se javljaju pretežno kao bankoviti slojevi imaju mehaničke diskontinuitete po slojevitosti, na međusobnim rastojanjima od 1,0 m do 2,0 m. Banci imaju mehaničke diskontinuitete po

slojevitosti, na rastojanjima od 2 m do maksimalnih 4,4 m, što je konstatovano prilikom istražnog bušenja.

Širina mehaničkih diskontinuiteta formiranih po slojevitosti varira od nekoliko milimetara do prvih santimetara. Površni diskontinuiteta su glatke i blago zatalasane. Diskontinuiteti su najčešće nezapunjeni ili su zapunjeni zaglinjenim karbonatnim detritusom.

Mehanički diskontinuiteti formirani po pojedinačnim rasedima utiču lokalno na stabilnost stenskih masa u pojedinim delovima ležišta. Površni rasednih zona su neravne, delom hrapave sa ostrim zasjecima koje formiraju strije, nastale kao posledica kretanja blokova duž raseda. Diskontinuiteti koji se formiraju po rasednim zonama mogu lokalno predstavljati ozbiljan problem za stabilnost stenskih masa u uskom području rasedne zone, zavisno od prostorne orijentacije raseda u odnosu na pružanje eksploatacione etaže, širine rasedne zone, zapune rasedne zone i padnog ugla rasedne zone. Rasedne zone su uglavnom zapunjene slabo vezanim brečama, gde je matriks zaglinjeni stenski detritus, a uklopci krečnjaci, ređe metamorfiti i rožnaci. Uklopci mogu imati različite veličine od nekoliko santimetara do prvih metara, zavisno od veličine i širine rasedne zone.

Širina rasednih zona varira od 1 m do 3 m. Zapaženo je da se po pomenutim rasednim zonama formiraju podzemni kraški oblici, pretežno metarskih veličina (Slika 2-6). Karstifikacija, koja se javlja uz rasede utiče na smanjenu stabilnost stenskih masa u okviru rasedne zone. Međutim ona može imati i nešto veći uticaj na bližu okolinu rasedne zone, zbog kinetičke agresivnosti toka podzemnih voda na okolne stene. Abrazivni uticaj podzemnog toka na slabo vezane krečnjačke breče i druge prateće litološke članove koji se formiraju u rasednim zonama, može uticati na smanjenu stabilnost krečnjačkih masa u relativno širem području rasednih zona, koje varira od 5 do 10 metara u okolnim stenama, duž pružanja i pada rasedne zone.



Slika 2-6. Karstni kanal u podini rasedne zone

Rasedne zone koje imaju generalno upravno pružanje u odnosu na pružanje eksploatacione etaže, bez obzira na veličinu, odnosno širinu zone ne predstavljaju veliku opasnost po stabilnost stenskih masa prilikom eksploatacije. Sasvim je druga situacija ako je trasa rasedne zone subparalelna pružanju eksploatacione etaže ili pod blagim uglom preseca etažu, tada je neophodno ublažiti završne kosine etaže, otkopati materijal iz rasedne zone na tom etažnom nivou i otkopani materijal plasirati na jalovište.

Kod penetrativnih sistema ruptura (h01) područja koje predstavljaju pukotine smicanja u metarsko dekametarskom području posmatranja, mehanički diskontinuiteti se javljaju pretežno na međusobnim rastojanjima od 1 m do 5 m. Statistički je utvrđeno da najveći broj mehaničkih diskontinuiteta koji su formirani po pukotinama smicanja pada ka istok-severoistoku pod srednjim statističkim uglom od 80 stepeni i ka jugu pod srednjim statističkim uglom od 78

stepeni. Širina pukotinskih zona, odnosno širina mehaničkih diskontinuiteta po sistemima pukotina smicanja varira od nekoliko milimetara do prvih desimetara. Diskontinuiteti su najčešće zapunjeni slabo vezanim i zaglinjenim krečnjačkim detritusom ili crvenom glinom. Površni diskontinuiteti su neravne i delom hrapave sa ostrim zasecima. Često se uz ove mehaničke diskontinuitete po padu i pružanju formiraju podzemni kraški oblici desimetarskih dimenzija.

Ostale planare, konstatovane i delom genetski razvrstane tokom istraživanja ležišta, duž kojih se mogu javiti mahanički diskontinuiteti, relativno su retko opažane, pripadaju uglavnom metarskom veličinskom području i delom su zapunjene sekundarnim kalcitom, tako da u suštini predstavljaju kompaktnu stensku masu. Ovo se posebno odnosi na tenziona pukotine.

Laboratorijska geomehanička ispitivanja definišu statički model stabilnosti stenskih masa u istraživanom ležištu. Vredonosni pokazatelji laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja krečnjaka u istraživanom ležištu prikazani su u tabeli 2-5.

Tabela 2-5. Fizičko-mehanička svojstva krečnjaka ležišta „Varnica”

<i>Zapreminska težina γ kN/m³</i>	<i>Jednoosna čvrstoća na pritisak σ_c MN/m²</i>	<i>Čvrstoća na istezanje σ_t MN/m²</i>	<i>Kohezija c MN/m²</i>	<i>Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (°)</i>	<i>Sadržaj vode W</i>	<i>Dinamički modul elastičnosti E_{dyn} (MPa)</i>	<i>Dinamički Poisson-ov koeficijent μ_{dyn}</i>	<i>Geološki indeks čvrstoće na uzorku (GSI)</i>
26,59	24,92	3,50	5,32	47° 11'	3,89	59359,4	0,313	35-45

2.2.6 SEIZMIČKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

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

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

- verovatnoća prevazilaženja 10% u 10 godina (povratni period 95 godina) VI-VII
- verovatnoća prevazilaženja 10% u 50 godina (povratni period 475 godina) VIII- VIII
- verovatnoća prevazilaženja 5% u 50 godina (povratni period 975 godina) VIII – IX

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

Područje na kome se nalazi ležište krečnjaka „Varnica” pripada vodnom području Morava, odnosno Crnomorskom slivu. Najbliži stalni vodotok je Ražanjska reka koja se uliva u Južnu Moravu.

Sa šireg područja ležišta i eksploatacionog polja slivaju se Crni i Beli potok koji se spajaju neposredno pre ulivanja u Ražanjsku reku.

Na području nema izvorišta vodosnabdevanja niti zaštitnih zona.

Na osnovu dokumenta Javnog komunalnog preduzeća „Komunalac” iz Ražnja (broj 745/2020 od 15.12.2020), na lokaciji ležišta krečnjaka „Varnica” nema izvorišta javnog vodosnabdevanja niti vodovodnih ni kanalizacionih instalacija.

U neposrednoj blizini ležišta na rastojanju oko 160 m od istočne granice površinskog kopa nalazi se zapuštena česma niske izdašnosti (slika 2-7).



Slika 2-7. Česma

2.4 PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA

Klima predstavlja skup vremenskih pojava, odnosno atmosferskih procesa koji karakterišu srednje fizičko stanje atmosfere iznad neke definisane tačke ili iznad manjeg ili većeg dela zemljišne površine. Značaj klime i uticaj njenih elemenata na život svih organizama je vrlo veliki i višestruk. Osnovni pokazatelji klime nekog područja su podaci o srednjim mesečnim i godišnjim padavinama i temperaturama vazduha.

Za sagledavanje klime opštine Ražanj potrebno je izdvojiti dve celine: područje koje se pruža od Južne Morave prema planinskim delovima i klima na planinskim područjima.

Srednja godišnja temperatura u južno moravskom dolinskom prostoru iznosi oko 11°C. Najhladniji je mesec januar sa srednjom temperaturom od -0,8°C, a najtopliji jul sa 22°C. Srednja godišnja vrednost vlažnosti vazduha u Moravskoj kotlini iznosi 76,2%. Srednja godišnja količina padavina iznosi 650 mm. Najviše padavina je u maju, junu i u jesenjim mesecima, a najmanje u martu i februaru.

Na meteorološkoj stanici Čuprija (ϕ 43°56N, λ 21°23E, n. v. 123 m) zabeležene su ekstremne vrednosti klimatskih elemenata prikazane u tabeli 2-5.

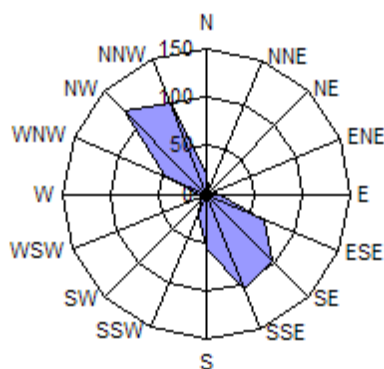
Tabela 2-6. Ekstremne vrednosti klimatskih elemenata

Maksimalna temperatura:	44.6°C
Datum maksimalne temperature:	24.07.2007
Minimalna temperatura:	-28.4°C
Datum minimalne temperature:	9.02.1956
Maksimalne padavine:	87.8 mm
Datum maksimalnih padavina:	18.08.1972
Maksimalni sneg:	58 cm
Datum maksimalnog snega:	30.01.1987

U tabeli 2-7. Prikazane su srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti 1961 – 1990, a u tabeli 2-8. srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti 1981 – 2010.

U tabeli 2-9. su prikazane relativne čestine vetra po pravcima i tišine u promilima i srednje brzine vetra u m/s 1981-2010.god.

Na slici 2-8. prikazana je ruža vetra prema podacima iz tabele 2-9.



Slika 2-8. Ruža vetra (izvor: RHMZ R. Srbije)

Tabela 2-7. Srednje mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti 1961 - 1990

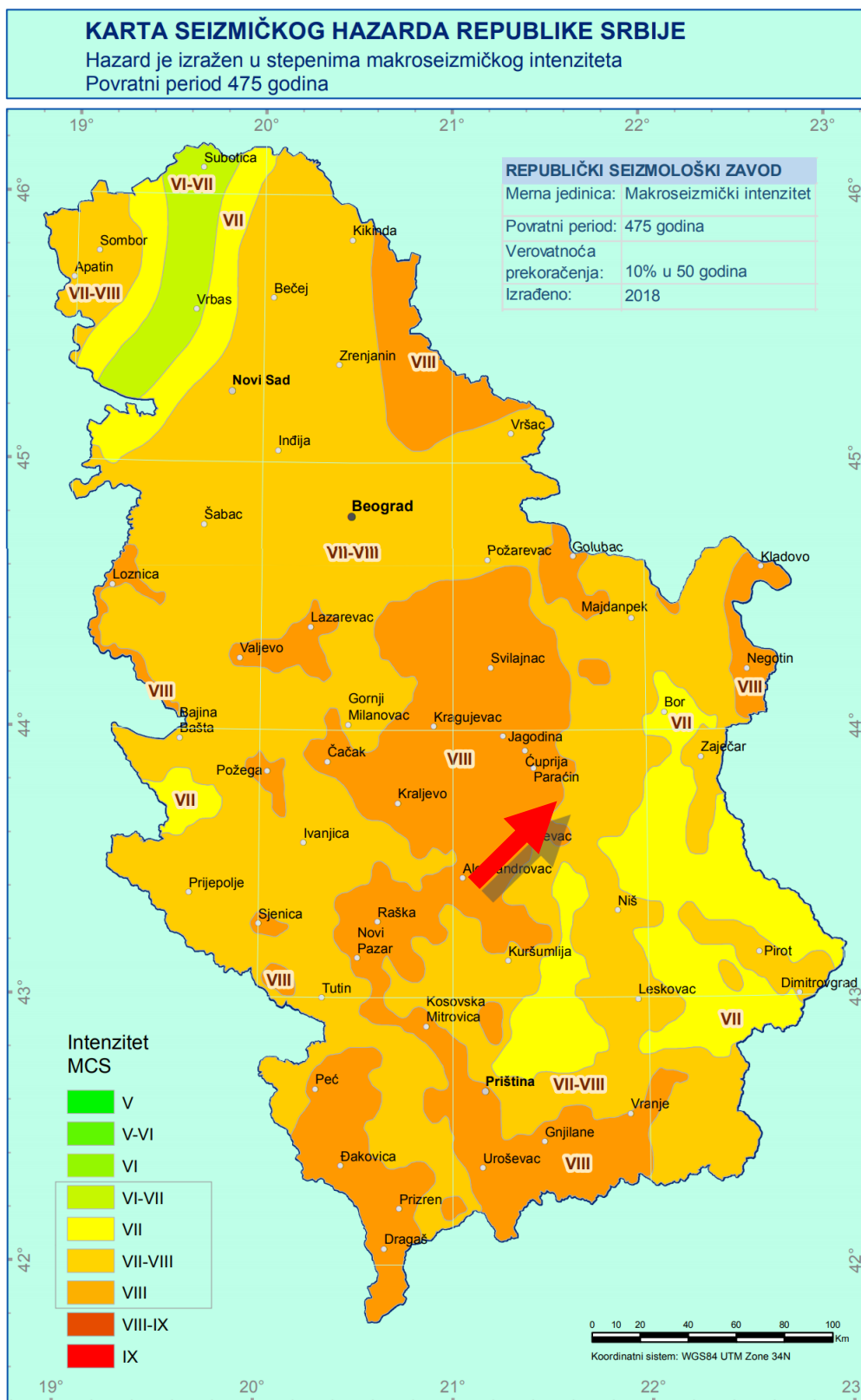
	jan.	feb.	mar.	apr.	maj.	jun.	jul.	avg.	sep.	okt.	nov.	dec.	god.
TEMPERATURA °C													
Srednja maksimalna	3,1	6,1	11,7	17,8	22,6	25,5	27,5	27,8	24,2	18,1	10,9	4,8	16,7
Srednja minimalna	-4,2	-2,1	1,0	5,1	9,8	12,6	13,5	13,0	10,0	5,6	1,9	-2,0	5,4
Normalna vrednost	-0,7	1,7	5,9	11,4	16,2	19,0	20,4	20,1	16,4	11,1	5,9	1,3	10,7
Apsolutni maksimum	20,0	23,8	28,6	32,7	35,4	38,0	40,2	39,2	38,0	31,3	28,0	20,0	40,2
Apsolutni minimum	-27,1	-25,8	-17,2	-6,8	-3,2	1,0	5,2	3,6	-3,3	-7,6	-18,6	-19,0	-27,1
Sr. broj mraznih dana	23,8	18,6	12,3	3,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	4,0	9,9	19,1	91,9
Sr. broj tropskih dana	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	5,0	9,1	10,9	3,5	0,2	0,0	0,0	30,0
RELATIVNA VLAGA (%)													
Prosek	81,8	78,4	71,6	68,7	70,8	72,9	71,3	71,3	74,2	76,2	80,3	83,9	75,1
TRAJANJE SIJANJA SUNCA													
Prosek	70,4	87,9	143,9	178,0	227,7	244,1	292,0	279,5	209,7	168,1	91,3	55,5	2048,1
Broj vedrih dana	3,1	3,1	4,6	3,8	4,2	5,2	10,0	13,0	10,2	8,3	4,2	2,3	72,0
Broj oblačnih dana	15,9	13,5	12,3	9,7	9,3	6,1	4,5	3,8	5,5	7,2	13,4	16,8	118,0
PADAVINE (mm)													
Sr. mesečna suma	45,6	43,5	45,2	52,9	78,7	87,5	60,7	43,4	47,7	37,8	52,9	55,6	651,5
Max. dnevna suma	26,1	42,0	28,2	38,2	54,3	42,8	50,5	87,8	48,2	32,3	44,0	34,1	87,8
Sr. broj dana ≥ 0.1 mm	14,4	12,8	12,9	12,7	14,3	13,4	9,6	9,0	8,3	8,5	12,5	15,3	143,7
Sr. broj dana ≥ 10.0 mm	1,0	1,0	1,3	1,4	2,4	2,9	2,2	1,0	1,7	1,3	1,7	1,5	19,4
POJAVE (broj dana sa....)													
snegom	10,6	7,5	4,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,3	8,8	34,4
snežnim pokrivačem	15,7	10,4	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,2	13,1	46,8
maglom	2,5	1,6	0,6	0,7	1,0	0,7	0,8	1,0	2,5	3,7	3,0	3,5	21,6
gradom	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2

Tabela 2-8. 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	4,4	6,9	12,5	18,3	23,6	26,7	29,2	29,5	24,4	18,4	11,1	5,5	17,5
Srednja minimalna	-3,3	-2,8	0,7	5,1	9,7	12,6	14,1	13,9	10,2	6,1	1,7	-1,9	5,5
Normalna vrednost	0,2	1,6	6,1	11,5	16,7	19,7	21,5	21,3	16,5	11,4	5,8	1,5	11,1
Apsolutni maksimum	20,6	23,4	29,0	33,0	35,3	40,1	44,6	42,7	38,0	32,7	28,0	21,4	44,6
Apsolutni minimum	-27,1	-25,8	-17,3	-8,1	-1,4	1,0	4,1	4,4	-0,1	-8,0	-16,2	-20,8	-27,1
Sr. broj mraznih dana	23	20	13	4	0	0	0	0	0	4	11	19	95
Sr. broj tropskih dana	0	0	0	0	3	8	14	15	4	0	0	0	43
RELATIVNA VLAGA (%)													
Prosek	82	77	71	68	69	70	68	67	73	77	79	83	74
TRAJANJE SIJANJA SUNCA													
Prosek	68,9	94,0	146,6	180,8	235,7	261,0	297,1	282,9	205,5	154,6	92,8	58,2	2078,1
Broj vedrih dana	3	4	4	4	4	7	11	13	9	7	4	3	73
Broj oblačnih dana	15	12	10	9	8	5	4	4	6	8	12	16	109
PADAVINE (mm)													
Sr. mesečna suma	46,1	45,4	45,1	60,6	64,1	80,2	57,0	46,6	52,2	50,6	53,8	56,5	658,2
Max. dnevna suma	28,7	42,0	25,4	44,2	48,3	106,4	50,8	73,8	50,3	42,5	33,4	31,6	106,4
Sr. broj dana ≥ 0.1 mm	15	13	12	14	13	12	10	8	10	10	12	16	146
Sr. broj dana ≥ 10.0 mm	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20
POJAVE (broj dana sa....)													
snegom	9	8	4	1	0	0	0	0	0	0	3	8	33
snežnim pokrivačem	14	12	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	46
maglom	3	1	1	1	1	0	1	1	1	3	2	3	17
gradom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 2-9. Relativne čestine vetra po pravcima i tišine u promilima i srednje brzine vetra u m/s 1981-2010.god.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
Rel.čestine (‰)	20	7	5	9	14	66	98	106	56	23	9	7	8	48	121	102	300
Srednja brzina (m/s)	1,9	1,6	1,3	1,4	1,6	3,2	2,4	2,6	2	1,8	1,5	1,7	1,6	2,1	2,3	2,	

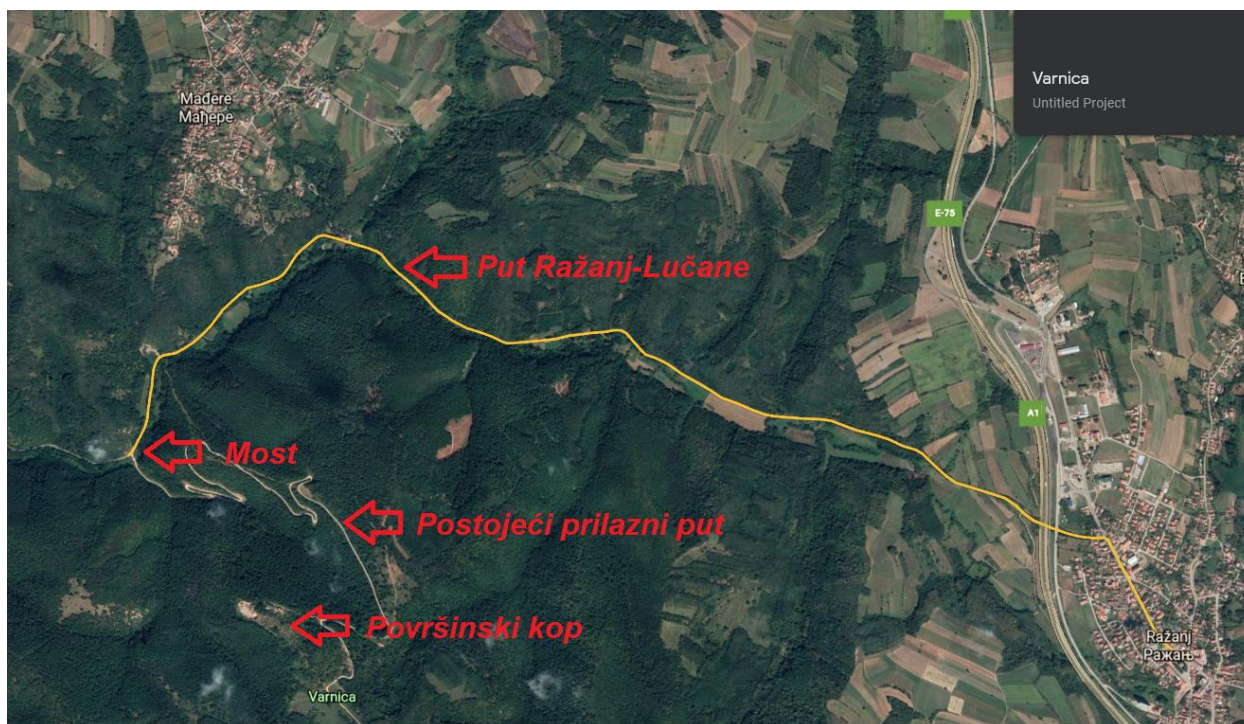


Slika 2-9. Karta seizmičkog hazarda R. Srbije (izvor: prostorni plan R. Srbije)

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

Ležište „Varnica” povezano je nasutim putem, dužine 2,5 km sa asfaltnom saobraćajnicom Ražanj-Lučane (preko mosta na Ražanjskoj reci – slika 2-10). Ražanj se nalazi na auto putu E-75, a Lučane na magistralnoj saobraćajnici Pojate-Preljina, koja povezuje autoput Miloš Veliki sa autoputem E-75. Od izlaza sa nasutog puta na asfaltnu saobraćajnicu Ražanj-Lučane do petlje na autoputu kod Ražnja ima 3,2 km (Slika 2-10), a do magistralne saobraćajnice Pojate-Preljina u selu Lučane oko 8 km. Istražni prostor je preko ražirne stanice u Stalaću povezan sa najznačajnijom železničkom saobraćajnicom u Srbiji, Beograd-Niš, preko koje se ostvaruje transport robe i putnika sa Mađarskom (Beograd-Subotica-mađarska granica), Hrvatskom (hrvatska granica-Šid-Beograd), Bugarskom (Niš-Dimitrovgrad-bugarska granica) i Makedonijom (Niš-Vranje-makedonska granica).

S obzirom na dozvoljeno opterećenje mosta, kao i nameni i tehničkih karakteristika postojećeg makadamskog puta, potrebno je izgraditi novi most i novi pristupni put površinskom kopu, što je Saglasnošću i Ugovorom rešeno sa opštinom Ražanj i u procedure je izgradnja istog uz liniju Crnog potoka tj. neće imati dodirnih tačaka sa sadašnjim prikazanim prilaznim putem.



Slika 2-10. Postojeći pristup ležištu i površinskom kopu „Varnica“



Slika 2-11. Most na Ražanjskoj reci

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

2.6.1 FLORA

Od ukupne površine teritorije opštine na njive otpada najveći procenat, šume i šumsko zemljište su na drugom mestu, pašnjaci i livade su na trećem mestu, slede voćnjaci i vinogradi a na kraju je ostalo zemljište.

Na njivama dominantne vrste su pšenica i kukuruz, retko se seje ječam i ovas. Povrće se uzgaja na malim parcelama i najčešće se koristi za individualne potrebe.

Šumske zajednice dominantno su lišćari a ima i četinarara. Najčešće lišćarske vrste su: bukva, hrast, bagrem, grab, jasen, javor, lipa, topola, vrba, leska, klen, dren... Četinarske vrste su: bor, duglazija, ariš...

Pašnjaci i livade bogati su raznovrsnim travama.

Voćnjaci i vinogradi su zastupljeni a naročito vinogradi u ataru sela Lipovca i Rujišta.

2.6.1 FAUNA

Imajući u vidu povoljne prirodne uslove, zastupljenost životinjskih vrsta je veoma izražena i raznovrsna. Stalno su nastanjene ili se povremeno pojavljuju sledeće vrste: Srna, divlja svinja, zec, veverica, puh, jazavac, kuna, vidra, tvor, lisica, vuk, šakal, divlja mačka, fazan, gugutka, grlica, divlji golub, jarebica, prepelica, divlja guska, divlja patka, čaplja, roda, barski petao, barska koka, kreja, gaćac, vrana, svraka, ronac, gnjurac, šumska šljuka, detlić i ptice pevačice. Pod šumom se podrazumeva zemljište obraslo šumskim drvećem; pod šumskim

zemljištem se podrazumeva ono zemljište koje se zbog svojih prirodnih osobina i ekonomskih uslova najbolje iskoristi kada se na njemu gaji šuma.

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.

2.6.2 ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA

Prema uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije (Rešenje broj broj 03 br. 021-1938/2, od 01.07.2021.) područje na kome se predviđa eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamenane ne nalazi se u unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite i ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže.

Shodno tome izdati su odgovarajući uslovi zaštite prirode.

2.7 PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

Osnovne crte u morfologiji ovog prostora čini pomoravlje, pobrđe i venac Poslonskih i Bukovičkih planina. U tim okvirima se mogu izdvojiti tri različite celine, sa interesantnim dolinskim, brežuljkastim i planinskim reljefom. Dolinski pojas, obuhvata aluvijalnu ravan Južne Morave i njenih pritoka sa srednjom nadmorskom visinom od 150 m. Pobrđe, čini prelazni pojas od dolinskog ka planinskom obodu prosečne nadmorske visine od 350 m. Planinski pojas, koji se naslanja na prethodni i prostire se na istoku do planine Bukovika (894 m) a na zapadu do Poslonskih planina.

U reljefu šireg područja ležišta izdvajaju se planinski vrhovi: Varnica (419,6 m), Debelo Brdo (401m), južno od lokaliteta „Varnica”, Ograđe (367 m), severoistočno od lokaliteta „Varnica“ i Planinica (401 m), zapadno od ležišta „Varnica“. Svi pomenuti vrhovi pripadaju planinskom masivu Poslonskih planina.

Eksploatacija predmetnog ležišta smeštena je na samom vrhu brda Varnica.

2.8 PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA

Na teritoriji opštine Ražanj nalaze se sledeći kulturno istorijski spomenici:

- manastir Sv. Roman iz IX veka. Manastir se nalazi kraj puta koji vodi od Ražnja prema Kruševcu, na desnoj obali Južne Morave. Pripada grupi manastira koji su podignuti pre Nemanjića.
- Crkva „Svetog Petra i Pavla” u selu Grabovu;
- Crkva u Ražnju „Hram svetog proroka Ilije” podignuta 1840. Godine.

Na lokaciji ležišta "Varnice" nema zaštićenih prirodnih dobara, niti se nalazi na području zaštićenog prirodnog dobra, što je definisano i Rešenjem Zavoda za zaštitu spomenika kulture RS.



Slika 2-12. Manastir Sv. Roman iz IX



Slika 2-13. Hram svetog proroka Ilije

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

Demografska kretanja opštine Ražanj karakteriše konstantna migracija i relativno intenzivna migracija i pogoršanje vitalnih karakteristika stanovništva.

Na površini od 289 km² živi 9150 stanovnika, ili 32 stanovnika na km² (popis stanovništva iz 2011. godine). Postoji negativni prirodni priraštaj i iznosi -17,6 na 1000 stanovnika. Od ukupnog broja stanovnika radni kontigent broji 6613 stanovnika (58,17%), ostalo čine deca i lica starija od 65 godina. Nacionalnu strukturu stanovništva opštine Ražanj možemo da predstavimo na sledeći način: Srbi 11046, Crnogorci 4, Albanci 6, Bugari 7, Makedonci 8, Muslimani 1, Romi 182, Rusi 1, Slovenci 4, Hrvati 3, ostali 5, neizjašnjeni 40, regionalna pripadnost 4, i 58 nepoznato.

U tabeli 2-10. prikazan je uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 i 2011. Godine a u tabeli 2-11. stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura i Mađere prema popisu iz 2011.

Tabela 2-10. Uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 i 2011. god.

Grad/ naselje	Broj stanovnika							
	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002	2011
Ražanj	18931	19623	18829	17113	15586	13582	11369	9150
Mađere	949	986	931	842	749	631	525	421
Čubura	324	343	309	283	270	249	194	160

Tabela 2-11. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura i Mađere (2011)

<i>Opština/Naselje</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>	<i>45–49</i>
Ražanj	9150	299	366	409	450	381	418	442	524	491	470
Čubura	160	11	8	5	11	3	6	9	14	8	10
Mađere	421	12	14	25	24	21	17	19	23	30	22

Nastavak table 2-11. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura i Mađere

<i>Starost</i>								<i>Punoletno stanovništvo</i>	<i>Prosečna starost</i>	<i>Grad/ naselje</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>			
585	869	862	619	640	672	441	212	7807	48,5	Ražanj
7	16	6	14	14	10	6	2	132	40,2	Čubura
28	30	27	31	37	33	15	13	352	48,1	Mađere

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

Na eksploatacionom polju i u neposrednoj okolini nema stambenih, privrednih ili objekata rekreacije.

U neposrednoj blizini granice eksploatacionog polja sa njegove istočne strane na rastojanju od preko 100 m, postoji nezavršeni objekat čija je namena Lovački dom - slika 2-14, koji se nalazi u unutar granica građevinskog zemljišta planiranog turističko izletničkog kompleksa.



Slika 2-14. Prikaz nezavršenog Izletničkog doma

Osim nezavršenog Lovačkog doma najbliži objekti eksploatacionom polju nalaze se na udaljenosti od preko 2000 m vazdušnom linijom selo Mađare.

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 krečnjaka u istraženom ležištu;
- Dubina bilansnih rezervi;
- Mogućnost rešavanja imovinsko-pravnih odnosa;

U tabeli 3-1. prikazane su bilansne rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” (Potvrada o rezervama, broj 310-02-001772/2020-02 od 01.03.2021. godine).

Tabela 3-1. Bilansne rezerve krečnjaka ležišta „Varnica”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Zapremina (m³)</i>	<i>Zapreminska masa (t/m³)</i>	<i>Rezerve (t)</i>
B	912.906	2,71	2.473.975
C ₁	365.535	2,71	990.600
UKUPNO B+ C₁:	1.278.441		3.464.757

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

6,4485 ha

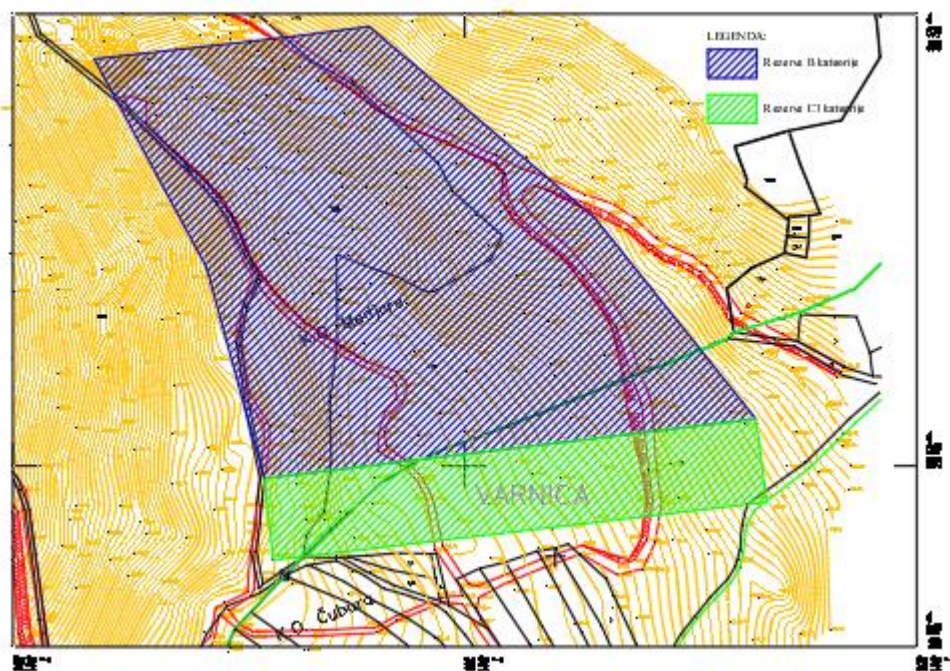
Tabela 3-2. Koordinate prelomnih tačaka istraženog dela ležišta „Varnica”

<i>Tačka</i>	<i>Koordinate</i>	
	<i>y</i>	<i>x</i>
T-1	7.541.545	4.837.475
T-2	7.541.697	4.837.493
T-3	7.541.822	4.837.387
T-4	7.541.911	4.837.276
T-5	7.541.917	4.837.230
T-6	7.541.644	4.837.198
T-7	7.541.639	4.837.243
T-8	7.541.607	4.837.360

Maksimalna dubina overenih rezervi ležišta „Varnica” je 47,10 m, a najniža kota bilansnih rezervi utvrđena istražnim bušenjem je:

329,13 m.

Na slici 3-1. prikazan je odnos granica bilansnih rezervi i eksploatacionih polja.



Slika 3-1. Položaj bilansnih rezervi ležišta „Varnica”

3.1.2 ANALIZA STABILNOSTI RADNIH ETAŽA I ZAVRŠNIH KOSINA

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

Srednje vrednosti fizičko mehaničkih svojstva prikazane su u tabeli 3-3.

Tabela 3-3. Srednje vrednosti fizičko mehaničkih svojstva krečnjaka ležišta „Varnica”

<i>Zapreminska težina</i> γ (kN/m ³)	<i>Sadržina vode</i> w (%)	<i>čvrstoća na pritisak</i> σ_c (MN/m ²)	<i>čvrstoća na istezanje</i> σ_t (MN/m ²)	<i>ugao unutrašnjeg trenja</i> φ (°)	<i>kohezija</i> c (MN/m ²)	<i>dinamički Poisson-ov elastičnosti</i> μ_{dyn}	<i>dinamički modul koeficijent</i> E_{dyn} (MN/m ²)
26,23	4,61	18,17	3,01	40°47'	4,11	0,316	33175,2

3.1.2.1 Izbor računskih parametara`

S obzirom da su srednje vrednosti parametara čvrstoće na smicanje, ugla unutrašnjeg trenja φ i kohezije c , određeni na osnovu rezultata ispitivanja na monolitnim probnim telima, iste je neophodno prevesti na stenski masiv. Prevođenje i određivanje vrednosti pojedinih fizičko-

mehaničkih svojstava stenskog masiva sa lokaliteta Varnica, u kome će biti izgrađene kosine, izvršeno je primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma.

Hoek-Brown-ov kriterijum loma

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \cdot \left(m_b \cdot \frac{\sigma'_3}{\sigma_{ci}} + s \right)$$

gde je:

m_b - redukovana vrednost materijalne konstante koja je određena izrazom:

$$m_b = m_i \cdot e^{\left(\frac{GSI-100}{28-14 \cdot D} \right)}$$

s i a - konstante stenske mase koje su određene sledećim izrazima:

$$s = e^{\left(\frac{GSI-100}{9-3 \cdot D} \right)}$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \cdot \left(e^{-\frac{GSI}{15}} - e^{-\frac{20}{3}} \right)$$

D - faktor koji zavisi od stepena oštećenja koji je stenski masiv pretrpeo usled miniranja i oslobađanja napona. Njegova vrednost varira od 0 za „in situ“ neporemećene stenske masive do 1 za veoma oštećene stenske masive.

Jednoosna čvrstoća na pritisak može da se odredi preko jednačine za σ'_1 kada se zameni $\sigma_3 = 0$, pa je:

$$\sigma_c = \sigma_{ci} \cdot s^a$$

dok je čvrstoća na istezanje jednaka:

$$\sigma_t = \frac{s \cdot \sigma_{ci}}{m_b}$$

Modul deformacije stenske mase je određen izrazom:

$$E_m = \left(1 - \frac{D}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \cdot 10^{\frac{GSI-10}{40}}$$

Jednačina koju su preporučili Hoek i Brown izmenjena je tako što je uveden faktor D , i na taj način uključeni efekti oštećenja usled miniranja i oslobađanja napona.

Odgovarajuće vrednosti ugla unutrašnjeg trenja φ i kohezije c za Mohr-Coulomb-ov kriterijum loma se određuju prema obrascima:

$$\varphi' = \arcsin \left[\frac{6 \cdot a \cdot m_b \cdot (s + m_b \cdot \sigma_{3n})^{a-1}}{2 \cdot (1 + a) \cdot (2 + a) + 6 \cdot a \cdot m_b \cdot (s + m_b \cdot \sigma_{3n})^{a-1}} \right],$$

$$c' = \frac{\sigma_{ci} \cdot [(1 + 2 \cdot a) \cdot s + (1 - a) \cdot m_b \cdot \sigma_{3n}] \cdot (s + m_b \cdot \sigma_{3n})^{a-1}}{(1 + a) \cdot (2 + a) \cdot \sqrt{1 + \frac{6 \cdot a \cdot m_b \cdot (s + m_b \cdot \sigma_{3n})^{a-1}}{(1 + a) \cdot (2 + a)}}},$$

$$\sigma_{3n} = \frac{\sigma_{3max}'}{\sigma_{ci}}$$

Čvrstoća stenskog masiva za pojedine kriterijume loma se određuje na sledeći način:

- po Mohr-Coulomb-ovom kriterijumu loma:

$$|\sigma_{cm}'| = \frac{2 \cdot c' \cdot \cos \varphi'}{1 - \sin \varphi'}$$

- po Hoek-Brown-ovom kriterijumu loma:

$$\sigma_{cm}' = \sigma_{ci} \cdot \frac{(m_b + 4 \cdot s - a \cdot (m_b - 8s)) \cdot \left(\frac{m_b}{4 + s}\right)^{a-1}}{2 \cdot (1 + a) \cdot (2 + a)},$$

Određivanje gornja granične vrednosti bočnog pritiska za kosine se vrši preme sledećem obrascu:

$$\frac{\sigma_{3max}'}{\sigma_{cm}} = 0,72 \cdot \left(\frac{\sigma_{cm}'}{\gamma \cdot h}\right)^{-91}$$

S obzirom da su srednje vrednosti parametara čvrstoće na smicanje, ugla unutrašnjeg trenja φ i kohezije c , određeni na osnovu rezultata ispitivanja na monolitnim probnim telima, neophodno ih je prevesti na stenski masiv. Prevođenje i određivanje vrednosti pojedinih fizičko-mehaničkih svojstava stenskog masiva sa ležišta „Varnica”, u kome će biti izrađene kosine, izvršeno je primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma.

GSI (Geological Strength Index) klasifikacija

Analizom stanja stenskog materijala koji izgrađuje kosine i nakon detaljnih konsultacija sa projektantom primenjena je opšte prihvaćena GSI (Geological Strength Index) klasifikacija. U ovom slučaju za stenski masiv ležišta Varnica usvojene su vrednosti GSI faktora u intervalu od 35 do 45 i iste su prikazane na slici 4.

Procena vrednosti faktora oštećenja stenskog masiva D

Na osnovu iskustva i analiza svih relevantnih detalja, predloženo je određeno uputstvo na osnovu kojeg se može proceniti vrednost faktora oštećenja stenskog masiva D , koje je prikazano u tabeli 3-4.

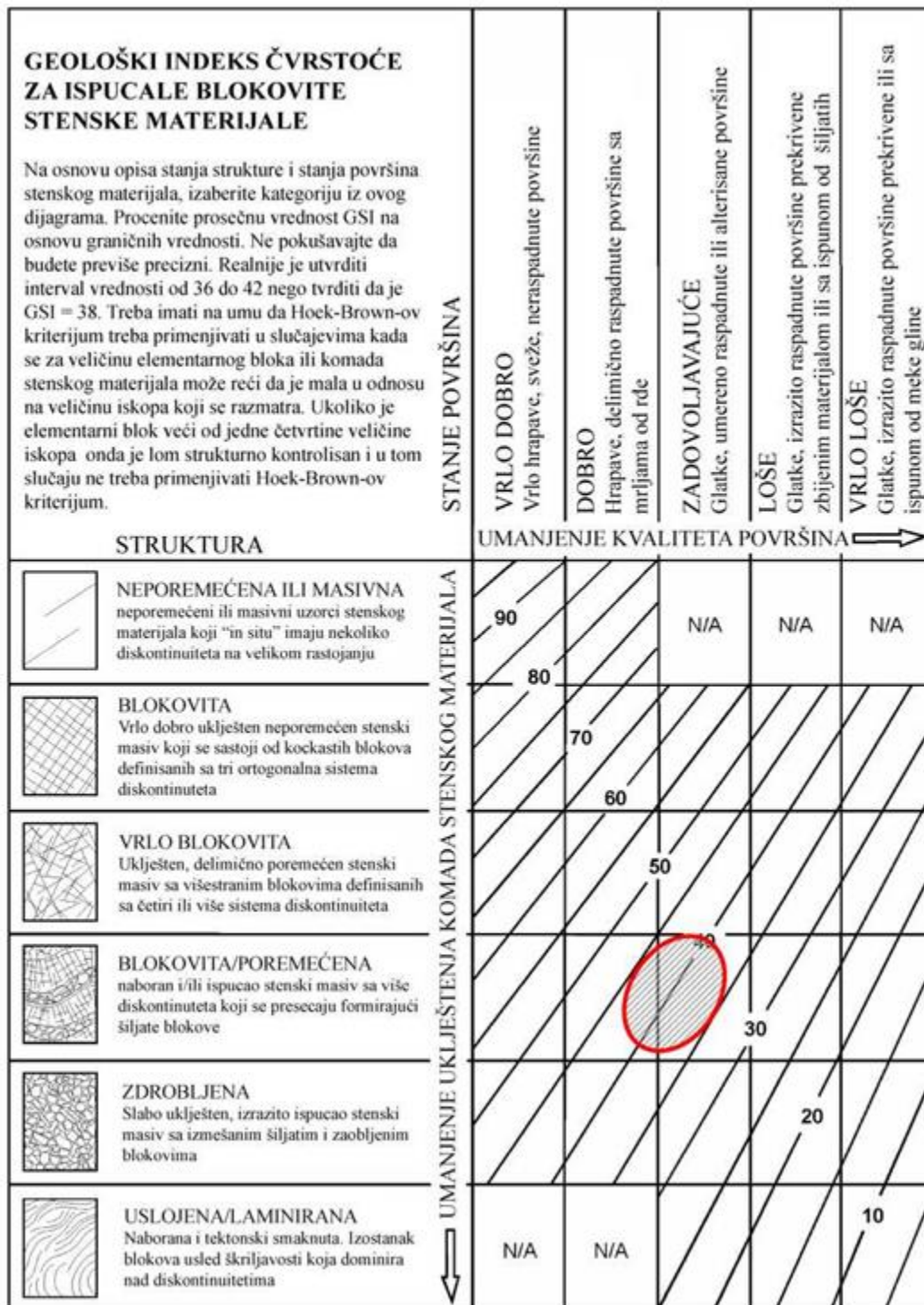
Tabela 3-4. Vrednosti faktora oštećenja stenskog masiva D za kosine površinskih kopova

<i>Opis stenske mase</i>	<i>Vrednost faktora oštećenja stenskog masiva D</i>
Miniranje manjih razmera pri formiranju kosina u građevinarstvu pri čemu dolazi do osrednjeg oštećenja okolne stenske mase, naročito pri kontrolisanom miniranju. Do poremećaja, ipak, dolazi usled oslobađanja napona.	$D = 0,7$ (dobro miniranje) $D = 1,0$ (loše miniranje)
Kosine kod veoma velikih površinskih kopova trpe značajna oštećenja usled masovnih miniranja i usled oslobađanja napona nakon uklanjanja jalovinskog pokrivača.	$D = 1,0$
Neke mekše stene se mogu otkopavati ripovanjem Buldozerima pri čemu je stepen oštećenja kosina manji.	$D = 0,7$

Utvrđivanje računskih parametara

Parametri čvrstoće (ugao unutrašnjeg trenja φ i kohezija c) su određeni pomoću Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma, a za čiju primenu su potrebni sledeći parametri:

- čvrstoća na pritisak σ_{ci} ,
- GSI faktor,
- koeficijent stenskog masiva m_i
- faktor oštećenja stenskog masiva D .



Slika 3-2. Vrednosti GSI faktora za stenski materijal sa lokaliteta Varnica

Parametri čvrstoće na pritisak σ_{ci} i vrednost materijalne konstante neporemećenog stenskog masiva m_i su određeni primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma iz 2002. Njihove vrednosti su direktno zavisne od geometrije kosine, visine H , i zapreminske težine stenskog masiva γ , a određene su u okviru samog programskog paketa za proračun stabilnosti kosina.

Usvojeni računski parametri za krečnjak su prikazani u tabeli 3-5.

Tabela 3-5. Računski parametri krečnjaka sa ležišta „Varnica” za Hoek-Brown kriterijum

<i>Zapreminska težina γ (kN/m³)</i>	<i>Čvrstoćana pritisak σ_c (MPa)</i>	<i>GSI Faktor</i>	<i>Koeficijentstenskog masiva m_i</i>	<i>Faktor oštećenja stenskog masiva D</i>
26.59	23.471	35 - 45	6.113	1

3.1.2.2 Analiza stabilnosti radne etaže

Analiza stabilnosti radne etaže budućeg površinskog kopa za kosinu visine (H): 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, 12,5 m i 15,0 m, izvršena je za uglove nagiba (α): 65°, 70°, 75°, 80° i 85°, a uporedo je definisan maksimalni ugao nagiba radne etažeza faktor sigurnosti $F_s \geq 1,05$, a prema *Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina* („Službeni glasnik RS”, broj 96/10). Vrednosti parametara čvrstoće na smicanje stenskog masiva za prethodno navedene visine kosine su određeni primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma i prikazane su u tabeli 12.

Geometrijski elementi za proračun sa rezultatima proračuna stabilnosti kosina radnih etaža površinskog kopa su prikazani u tabeli 3-6.

Tabela 3-6. Rezultati proračuna stabilnosti kosina radnih etaža

<i>Visina etaže H (m)</i>	<i>Parametri čvrstoće</i>	<i>Ugao nagiba kosine α (°)</i>	<i>Faktor sigurnosti F_s</i>	<i>Komentar</i>
10	$c = 0,052 \text{ MN/m}^2$ $\varphi = 31,65^\circ$	60	1,835	$F_s > 1,05$
		65	1,617	$F_s > 1,05$
		70	1,417	$F_s > 1,05$
		75	1,227	$F_s > 1,05$
		80	1,034	$F_s < 1,05$
15	$c = 0,063 \text{ MN/m}^2$ $\varphi = 28,80^\circ$	60	1,540	$F_s > 1,05$
		65	1,356	$F_s > 1,05$
		70	1,187	$F_s > 1,05$
		75	1,026	$F_s < 1,05$
		80	0,862	$F_s < 1,05$
20	$c = 0,073 \text{ MN/m}^2$ $\varphi = 26,81^\circ$	60	1,365	$F_s > 1,05$
		65	1,201	$F_s > 1,05$
		70	1,051	$F_s > 1,05$
		75	0,907	$F_s < 1,05$
		80	0,761	$F_s < 1,05$

3.1.2.3 Analiza stabilnosti završne kosine

Analiza stabilnosti završne kosine budućeg površinskog kopa izvršena je za visinu kosine (H) od 50 m, 75 m, 100 m, 125 m i 150 m. Određeni su maksimalni uglovi nagiba završne kosine za $F_{\min} = 1,30$, odnosno $F_{\min} = 1,50$, prema *Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina* („Službeni glasnik RS”, broj 96/10).

Vrednosti parametara čvrstoće na smicanje stenskog masiva za prethodno navedene visine završne kosine su određeni primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma i prikazani u tabeli 3-7.

Tabela 3-7. Vrednosti parametara čvrstoće krečnjaka određenih po Hoek-Brown-ovom kriterijumu lomova

<i>Visina kosine H (m)</i>	<i>Kohezija c (MPa)</i>	<i>Ugao unutrašnjeg trenja φ (°)</i>
50,00	0,118	20,82
75,00	0,146	18,41
100,00	0,171	16,80
125,00	0,193	15,62
150,00	0,213	14,69

Na osnovu vrednosti parametara čvrstoće na smicanje određen je maksimalni ugao nagiba završne kosine za minimalne faktore sigurnosti od $F_{\min} = 1,30$, odnosno $F_{\min} = 1,50$, za stenski masiv krečnjak (tabela 3-8).

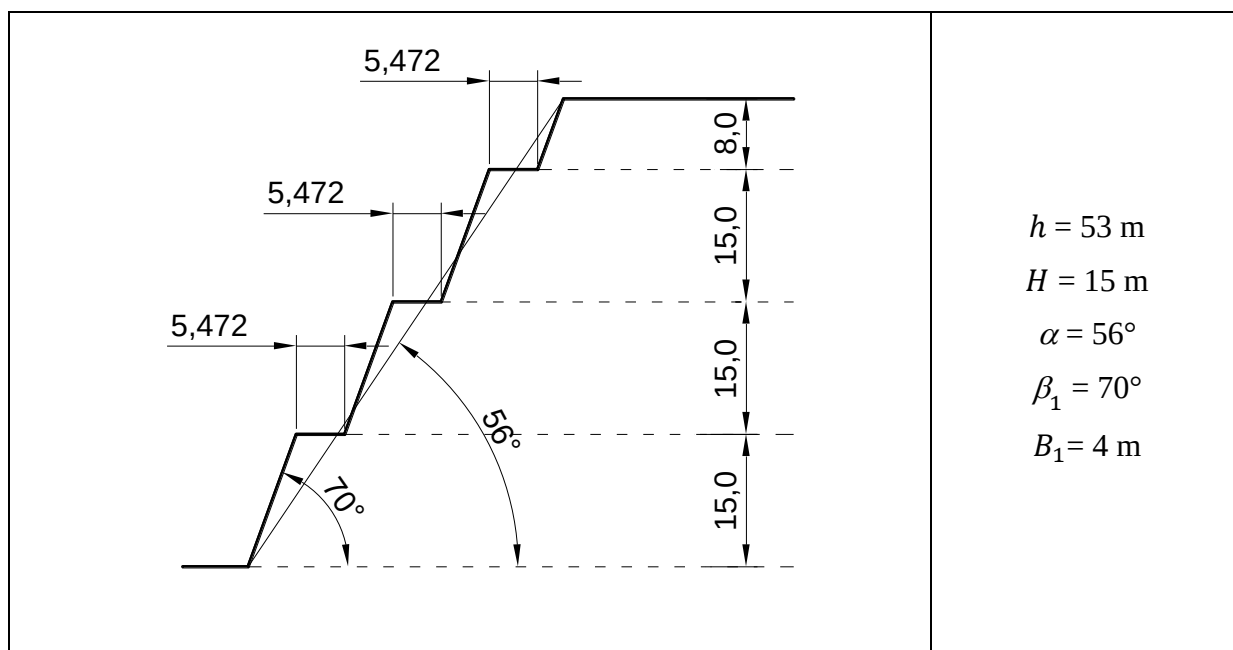
Tabela 3-8. Vrednosti maksimalnog ugla nagiba za analizirane završne kosine izrađene u stenskom masivu krečnjaka sa položajem kritičnog pukotinskog sistema

<i>Visina kosine H (m)</i>	<i>Minimalni faktor sigurnosti $F_{\min} = 1,30$</i>		<i>Minimalni faktor sigurnosti $F_{\max} = 1,50$</i>	
	<i>Maksimalni ugao nagiba α (°)</i>	<i>Nagib pukotinskog sistema ψ (°)</i>	<i>Maksimalni ugao nagiba α (°)</i>	<i>Nagib pukotinskog sistema ψ (°)</i>
50,00	60	47	29	42
75,00	65	41	26	36
100,00	70	37	23	33
125,00	75	34	21	30
150,00	80	32	20	28

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

- visina etaže: $H = 15,0$ m
- nagib radne etaže: $\alpha = 70^\circ$
- nagib završne kosine: $\beta = 56^\circ$

Konstruktivni parametri površinskog kopa prikazani su na slici 3-3, a na slici 3-4. završni izgled površinskog kopa.



Slika 3-3. Konstruktivni parametri Površinskog kopa

3.1.3 REZERVE KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA

3.1.3.1 Bilansne rezerve ležišta

U Elaboratu o resursima i rezervama krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” kod Ražnja, geološke rezerve su sračunate metodom paralelnih vertikalnih profila, kao osnovnom metodom.

Bilansne rezerve krečnjaka prikazane su u tabeli 3-9.

Tabela 3-9. Bilansne rezerve krečnjaka ležišta „Varnica”

Kategorija rezervi	Zapremina (m ³)	Zapreminska masa (t/m ³)	Rezerve (t)
B	912.906	2,71	2.473.975
C ₁	365.535	2,71	990.600
UKUPNO B+ C₁:	1.278.441		3.464.757

3.1.3.2 Eksploatacione rezerve

Na osnovu usvojenih konstruktivnih parametara kroz idejno rešenje okonturen je površinski kop „Varnica”.

Mase zahvaćene idejnim rešenjem površinskog kopa proračunate su metodom vertikalnih preseka-profila primenom obrazaca (tabeka 3-10):

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

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

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

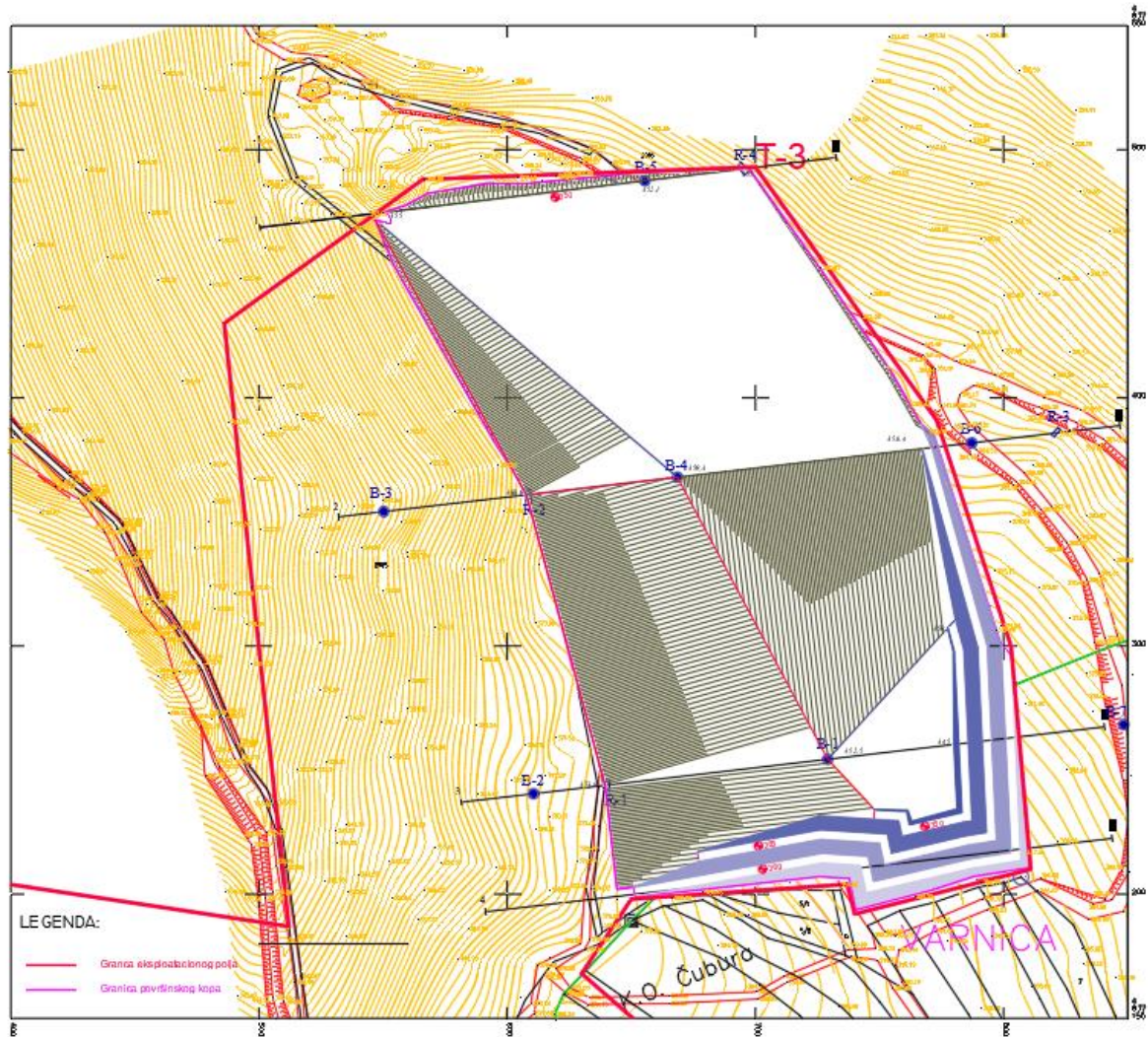
gde su:

V_i – zapremina rezervi između dva susedna profila, m³

P_i – površina preseka – profila, m²

L_i – rastojanje između susednih profila, m

Eksploatacione rezerve krečnjaka površinskog kopa „Varnica” su dobijene kada se od bilansnih rezervi zahvaćenih konturama idejnog rešenja površinskog kopa oduzeti eksploatacioni gubici, koji se odnose na metodu eksploatacije i usvojeni su u visini od 3% (tabela 3-11).



Slika 3-4. Završni izgled površinskog kopa „Varnica”

Tabela 3-10. Proračun masa u konturama površinskog kopa „Varnica”

<i>Profil</i>	<i>P_i</i> (m ²)	<i>P_{srednje}</i> (m ²)	<i>H_i</i> (m)	<i>P_{srednje} * H_i</i> (m ³)	<i>Profil</i>	<i>P_i</i> (m ²)	<i>P_{srednje}</i> (m ²)	<i>H_i</i> (m)	<i>P_{srednje} * H_i</i> (m ³)	<i>Profil</i>	<i>P_i</i> (m ²)	<i>P_{srednje}</i> (m ²)	<i>H_i</i> (m)	<i>P_{srednje} * H_i</i> (m ³)
Rezerve B kategorije					Rezerve C1 kategorije					Jalovina				
1-1'	1747				1-1'					1-1'	83			
		2.364	120	283.717								75,50	120	9.060
2-2'	3041				2-2'					2-2'	68			
2-2'	3041				2-2'					2-2'	68			
		3.891	120	466.860								69,50	120	8.340
3-3'	4740				3-3'					3-3'	71			
3-3'					3-3'	4.740				3-3'	71			
							4.622	23,38	108.062			23,67	120	2.840
I-I'					I-I'	4.504				I-I'	0			
I-I'					I-I'	4.504								
							2.795	21,62	60.426					
4-4'					4-4'	1.384								
4-4'					4-4'	1.384								
							597	10,00	5.969					
II-II'					II-II'	78								
II-II'					II-II'					II-II'	78			
												26	7	182
											0			
Ukupno				750.577					174.457					20.422

Tabela 3-11. Eksploatacione rezerve u konturama površinskog kopa „Varnica”

<i>N^o</i>	<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>B</i>	<i>C₁</i>	<i>B + C₁</i>
1.	Overene bilansne rezerve	m ³	1.083.266	294.839	1.378.105
2.	Površina rezervi unutar kontura površinskog kopa	m ²	39.512	7.494	47.006
3.	Prosečna deblina površinske jalovine	m	0,43	0,43	
4.	Količina površinske jalovine	m ³	17.013	3.227	20.240
5.	Rezerve krečnjaka u konturama površinskog kopa	m ³	750.577	174.457	925.033
6.	Ukupno oštećena masa (6%)	m ³	45.035	10.467	55.502
7.	Bilansne rezerve u konturama površinskog kopa	m ³	705.542	163.989	869.531
8.	Eksploatacioni gubici	m ³	21.166	4.920	26.086
9.	Eksploatacione rezerve	m ³	684.376	159.070	843.445
10.	Jalovina unutar kontura površinskog kopa, izvan kontura bilansnih rezervi	m ³			182
11.	Ukupna jalovina u konturama površinskog kopa	m ³			20.422
12.	Koeficijent otkrivke				0,024

Prema proračnu u tabeli 3-12, ukupne eksploatacione rezerve iznose 843.445 č. m³.

3.1.3.3 Količina jalovina

U konturama površinskog kopa ima ukupno jalovine.

$$20.422 \text{ č. m}^3$$

3.1.3.4 Koeficijent otkrivke

Ukupne eksploatacione rezerve zahvaćene idejnim rešenjem površinskog kopa iznose 843.445 č. m³, dok u istim granicama ima 20.422 č. m³ jalovine, pa će srednji koeficijent otkrivke biti:

$$K_o = 20.422/843.445 = 0,024 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

3.1.4 GODIŠNJI KAPACITET I VEK RUDNIKA

Na osnovu usvojenog efektivnog kapaciteta površinskog kopa od 80.000 č. m³/godišnje i rada u jednoj smeni, 200 dana u godini, efektivni časovni kapacitet na proizvodnji krečnjaka će biti:

$$Q_h = 80.000 / (200 * 1 * 8 * 0,7) = 71,5 \text{ č.m}^3/\text{h}, \text{ odnosno}$$

$$71,5 * 2,71 = 193,8 \text{ t/h}$$

Vek površinskog kopa je:

$$T = 843.445 / 80.000 = 10,5 \text{ godina}$$

Na osnovu utvrđenog srednjeg koeficijenta otkrivke koji iznosi $K_o = 0,024 \text{ m}^3/\text{m}^3$, merodavan godišnji kapacitet površinskog kopa je:

$$Q_{god} = 80.000 * (1 + 0,024) = 81.920 \text{ č. m}^3/\text{godišnje}.$$

3.1.4.1 Dinamički plan razvoja površinskog kopa

Pravac napredovanja Površinskog kopa je generalno od severa na jug.

Dinamički plan razvoja Površinskog kopa prikazan je u tabeli 3-12.

Ulaganja u otvaranje površinskog kopa „Varnica” izvršiće se jednokratno.

Tabela 3-13. Dinamika eksploatacije na površinskom kopu „Varnica”

<i>Godina</i>	<i>Etaža</i>				<i>Ukupno</i>
	<i>E-380</i>	<i>E-365</i>	<i>E-350</i>	<i>E-345</i>	
I	80.000				80.000
II	80.000				80.000
III	11.531	68.469			80.000
IV		80.000			80.000
V		80.000			80.000
VI		80.000			80.000
VII		80.000			80.000
VIII		80.000			80.000
IX		36.746	43.254		80.000
X			80.000		80.000
XI			40.299	3.146	43.445
Ukupno	171.531	505.215	163.553	3.146	843.445

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 identični.

Otkopanu jalovinu treba u što kraćem roku utovariti i transportovati na spoljašnje odlagalište kako se nebi mešala sa mineralnom sirovinom.

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

3.1.6 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

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

1. Bušenje dubokih minskih bušotina;
2. Miminiranje;
3. Utovar odminiranog materijala;
4. Transport i odlaganje eventualne jalovine;
5. Transport rovnog krečnjaka do postrojenja za pripremu;
6. Priprema krečnjaka;
7. Utovar u kamione kupca;

8. Odvodnjavanje površinskog kopa;
9. Sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

3.1.7 BUŠENJE I MINIRANJE

3.1.7.1 Bušenje minskih bušotina

Minske bušotine će se bušiti bušilicom ROC D7 Atlas Copco sa prečnikom $d = 89$ mm dubine 17 m, u geometriji, $3,0 \text{ m} \times 3,2 \text{ m}$. Prema tome produktivnost jednog metra bušotine biće $3,0 * 3,2 * 15/17 = 8,57$ č. m^3/m bušotine.

Za ukupnu proizvodnju od 80.000 č. m^3 sirovine i $80.000 * 0,024 = 1.920 \text{ m}^3$ jalovine potrebno je godišnje izbušiti:

$$B_b = 81.920/8,57 = 9.557 \text{ m}$$

Pri prosečnoj efektivnoj brzini od $14,0 \text{ m/h}$, ukupno je potrebno bušiti:

$$t_b = 9.557/(14 * 0,7) = 975 \text{ efektivna časa}$$

Potreban broj bušilica je:

$$n_b = 975/(200 * 1 * 8 * 0,7) = 0,87 \text{ bušilica}$$

Usvaja se jedna bušilica.

3.1.7.1.1 Parametri geometrije bušenja

Prečnik bušotine može se sračunati iz obrasca:

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

gde je

d - prečnik bušotine u mm

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

$$d = 100 \div 150 * (100000 * 10^{-6})^{0,25} = 56,2 \text{ mm do } 84,3 \text{ mm}$$

usvaja se standardni prečnik 89 mm

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

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

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

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

usvaja se $W = 2800 \text{ mm}$.

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

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

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

Za usvojenu visinu i nagib etaže dužina bušotine će biti:

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

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

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

$$a = m \cdot W$$

gde je:

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

pa je:

$$a = (1,0 \div 1,25) \cdot 2,8 = 2,8 \div 3,5 \text{ m}$$

Usvaja se rastojanje između bušotina u redu:

$$a = 3,2 \text{ m}$$

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

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

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



Slika 3-5. Bušilica Atlas Copco ROC D7

Tabela 3-14. Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco ROC D7

COP D7	
Prečnik bušenja (pribor T38, T45, T51)	64 – 102 mm
Dubina bušenja	28 m
MOTOR	
Tip Motora	CAT C7, Tier III/stage 3
Snaga motora pri 2200 rpm	168 kW
Prosečna potrošnja goriva	26 L/h
KOMPRESOR	
Radni pritisak	10,5 bara
FAD, pri normalnom radnom pritisku	105 L/s
Alternativno	127 L/s
DIMENZIJE PRI TRANSPORTU	
Širina	2490 mm
Dužina bez lafeta	4340 mm
Dužina sa lafetom u gornjem položaju	11000 mm
Visina sa lafetom u gornjem položaju	3200 mm
Dužina sa lafetom u donjem položaju	11280 mm
Visina sa lafetom u donjem položaju	3160 mm
LAFET	
Ukupna dužina	7140 mm
Transportna dužina	4240 mm
SISTEM ZA OTPRAŠIVANJE DCT 110 D	
Površina filtera	11 m ²
Broj filtarskih elemenata	11 kom
Kapacitet usisavanja pri 500 mm vodenog stuba	560 L/s
Prečnik usisnog creva	127 mm
Pritisak vazduha za ispiranje bušotine, max.	7,5 bara
Potrošnja vazduha za čišćenje	2-4 L/puls
ELEKTROSISTEM	
Napon	24 V
Baterije	2*12 V, 185 A
ZAPREMINE	
Rezervoar za hidrauličko ulje	250 L
Hidraulični sistem, ukupno	300 L
Ulje za kompresor	24 L
Dizel motorno ulje	28 L
Dizel motor, voda za hlađenje	31 L
Dizel motor, rezervoar za gorivo	370 L
Vučni zupčanik	3 L
Rezervoar za podmazivanje (ECL)	10 L

3.1.7.2 Miniranje

Izvodi se u serijama pri čemu se koriste tri vrste eksploziv tipa DETONEX, AMONEX-1 i ANFO-J 1.

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 ($v = 1$);

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

A – 480 cm³;

A_x – radna sposobnost eksploziva po Trauzlu;

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

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

Specifične potrošnje eksploziva za raspoložive eksplozive su:

– DETONEX:

$$q = 95/200 * 0,6 * 1 * 480/430/0,9 * 0,9 = 0,33 \text{ kg/m}^3$$

– AMONEX - 1:

$$q = 95/200 * 0,6 * 1 * 480/380/0,9 * 0,9 = 0,36 \text{ kg/m}^3$$

– ANFO - J1:

$$q = 95/200 * 0,6 * 1 * 480/320/0,9 * 0,9 = 0,43 \text{ kg/m}^3$$

U tabeli 3-10. prikazane su minersko – tehničke karakteristike odabranih eksploziva.

Tabela 3-15. Tehničke karakteristike eksploziva

<i>Karakteristike</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Detonex</i>	<i>Amonex I</i>	<i>ANFO-J 1</i>
Gustina	g/cm ³	1,40 – 1,45	1,06 ± 0,04	0,95 - 1,0
Brzina detonacije	m/s	min. 5000	Min. 4100	2000-2500
Prenos detonacije	cm	kontakt	min. 4	
Bilans kiseonika	%	-7,6	+0,13	
Gasna zapremina	dm ³ /kg	1015	975	1045
Toplota eksplozije	kJ/kg	3537	4103	3872
Temperatura eksplozije	K	2509	2740	2544
Proba po Trauclu	cm ³	-	380 – 390	310 - 330
Prečnik patrone	mm	70	70 ± 3	
Masa	g	2000	1500	
Dužina patrone	mm	359 – 371	354 -390	
Iniciranje		Pentolotski pojačnik 300 g	DK №8	

3.1.7.3 Iniciranje minskih punjenja

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

NONEL sistem (neelektrični sistem iniciranja) razvio je NitroNobel i predstavlja jedan od najvažnijih pronalazaka u tehnologiji miniranja. Primenom ovog sistema iniciranja povećava se sigurnost i unapređuje rad u procesu miniranja.

Način povezivanja se sastoji u tome da sve bušotine u mreži budu snabdevene detonatorima koji imaju isto usporenje 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.

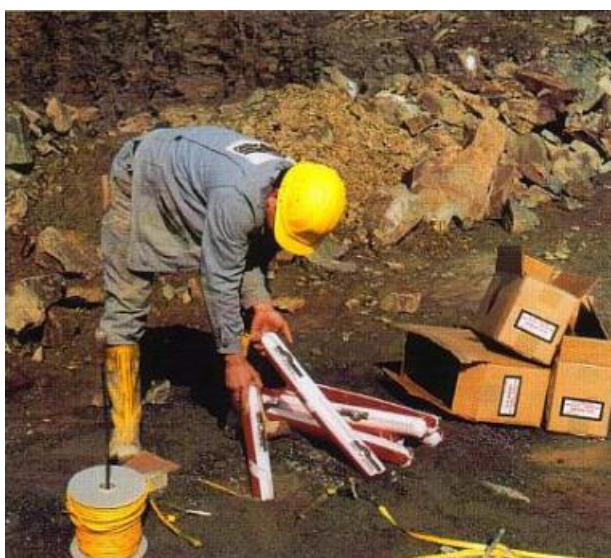
Snapline 0 (*Snap line starter*) omogućava trenutnu detonaciju i vezan je za prvi detonator u mrežnom inicijalnom redosledu. Zatim se u mrežu ugrađuju površinski usporivači, kako bi se dobilo

odgovarajuće vremensko usporenje. U tabeli 3-16. prikazani su (na tržištu) raspoloživi površinski usporivači.

Tabela 3-16. 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 3-6. Punjenje minskih bušotina

3.1.7.4 Usitnjavanje vangabarita

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

3.1.8 UTOVAR ODMINIRANOG MATERIJALA

Za utovar odminiranog krečnjaka i jalovine koristiće se hidraulični bager VOLVO EC 460C zapremine kašike $1,75 \div 3,1 \text{ m}^3$ snage 225 kW ili odgovarajući.

Tehnički kapacitet bagera može se odrediti pomoću obrasca:

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

gde su:

V – zapremina kašike bagera ($1,9 \text{ m}^3$)

k_p – koeficijent punjenja kašike bagera (0,9)

k_s – koeficijent kapacitivnosti usled selektivnog rada (1,0)

T_c – ciklus bagera (30 s)

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera (1,5)

Prema tome tehnički kapacitet bagera je:

$$Q_{th} = 3.600 * 1,9 * 0,9 * 1,0 / (30 * 1,5)$$

$$Q_{th} = 136,8 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

Efektivni kapacitet bagra je:

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

gde je:

k_e – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$$Q_e = 136,8 * 0,7 = 95,76 \text{ č.m}^3/\text{h}$$

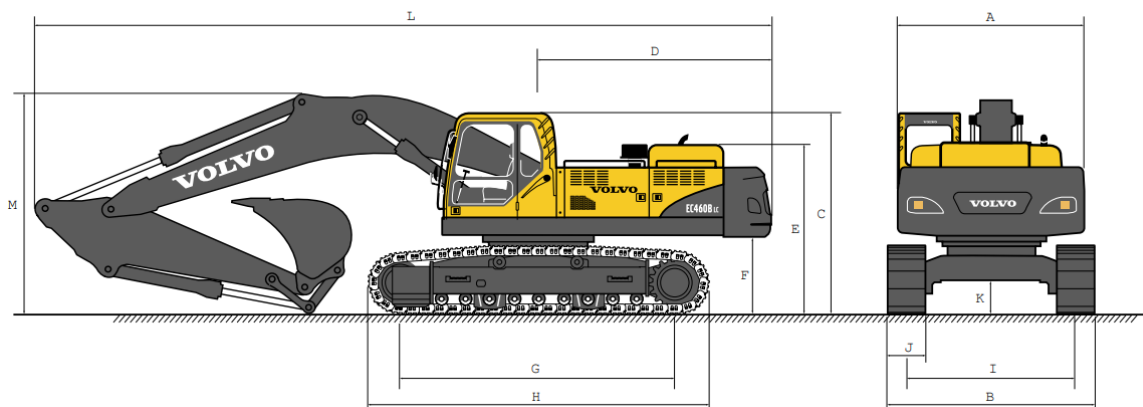
Na utovaru je potrebno ostvariti ukupno:

$$n_{hu} = (80.000 * (1 + 0,024) / 95,76 = 855 \text{ efektivnih časova}$$

Pri radu u jednoj smeni potreban broj bagera će biti:

$$n_b = 855 / (200 * 1 * 8 * 0,7) = 0,76$$

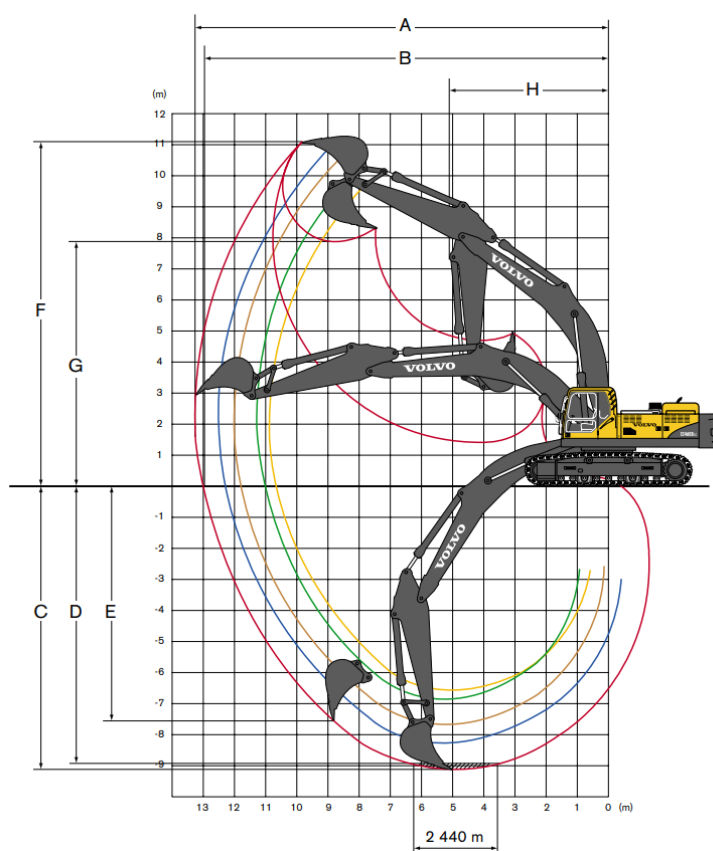
Usvaja se jedan bager u radu.



Slika 3-7. Hidraulični bager VOLVO EC 460

Tabela 3-17.Osnovne dimenzije bagera VOLVO EC 460 (slika 3-7)

<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
A. Ukupna širina nadgradnje	mm	2 990
B. Ukupna širina	mm	3 340
C. Ukupna visina kabine	mm	3 250
D. Poluprečnik okretanja protivtega	mm	3 730
E. Ukupna visina haube motora	mm	2 750
F. Klirns protivtega	mm	1 275
G. Dužina gusenice na tlu	mm	4 370
H. Dužina gusenice	mm	5 370
I. Širina između osa guseica	mm	2 740
J. Širina gusenice	mm	600
K. Min. klirens	mm	550
L. Ukupna dužina	mm	11 560
M. Ukupna visina strele	mm	3 770



Slika 3-8. Hidraulični bager VOLVO EC 460

Tabela 3-18.Tehničke karakteristike bagera (slika 3-8)

<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
A. Max.radijus kopanja	mm	10 900
B. Max.Radijus kopanja na nivou tla	mm	10 660
C. Max. dubina kopanja	mm	6 570
D. Max. dubina kopanja (nivo 2,44 m)	mm	6 400
E. Max. vertikalna dubina kopanja zida	mm	5800
F. Max. visina sečenja	mm	10 580
G. Max. visina istresanja	mm	6 980
H. Max. prednji poluprečnik povišenja	mm	4 770

3.1.9 TRANSPORT KREČNJAKA DO POSTROJENJA ZA PRIPREMU

Pod transportom na površinskom kopu „Varnica” podrazumeva se transport krečnjaka do postrojenja za pripremu i jalovine na odlagalište.

Za transport krečnjaka i jalovine koristiće se kamioni VOLVO tip FM12 6×4, snage 279 kW, zapremine sanduka 12 m³ i nosivosti 18 t.



Slika 3-9. Kamion VOLVO FM12 6×4

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 18.000 kg

q_b – masa materijala u kašiki bagera, kg

k_{pk} – koeficijent punjenja kamiona (1,0)

Koristan teret u kašiki bagera:

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

gde je:

V_b – zapremina kašike bagera 1,9 m³

γ – zapreminska masa materijala 2,71 t/m³

k_{pb} – koeficijent punjenja kašike bagera 0,85

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera 1,5.

$$q_b = 1,9 * 2,71 * 0,85/1,5 = 2,92 \text{ t}$$

pa je:

$$n_c = 18000 * 1,0/2920 = 6,2 \text{ ciklusa (usvaja se 6 ciklusa)}$$

Koristan teret u korpi kamiona:

$$q_k = n_c * q_b$$

$$q_k = 6 * 2,92 = 17,52 \text{ t}$$

Odnosno:

$$q_k = 17,52/2,71 = 6,5 \text{ č.m}^3$$

3.1.9.1 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 (5 kašika)

$$t_u = 5 * 30 = 150 \text{ s}$$

t_i – vreme istresanja 60 s;

t_v – vreme vožnje, koje se računa prema obrascu:

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

S – dužina transportnog puta; $S = 0,8 \text{ km}$;

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

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

t_m – vreme manevrisanja 60 s.

$$t_u + t_i + t_m = 150 + 60 + 90 = 300 \text{ s};$$

$$t_v = 3600 * (0,8/10 + 0,8/15) = 480 \text{ s};$$

pa je:

$$T_c = 390 + 480 = 870 \text{ s} = 14,5 \text{ min}$$

3.1.9.2 Kapacitet kamiona

Časovni kapacitet kamiona može se odrediti iz obrasca:

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

gde je:

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

pa je:

$$q_d = 60 * 6,5/14,5 = 26,90 \text{ č. m}^3/\text{h}$$

3.1.9.3 Potreban broj kamiona

Potreban broj kamiona je:

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

$$N_k = 80.000 \cdot (1 + 0,024) / (1 \cdot 8 \cdot 200 \cdot 26,90) = 1,9$$

Usvaja se inventarski broj 2 kamiona.

Potreban broj efektivnih časova na transportu:

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

$$n_h = (80.000 \cdot (1 + 0,024) \cdot (870 - 150)) / (3600 \cdot 6,5) = 2.521 \text{ ef.h}$$

3.1.10 POMOĆNI OPERACIJE

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

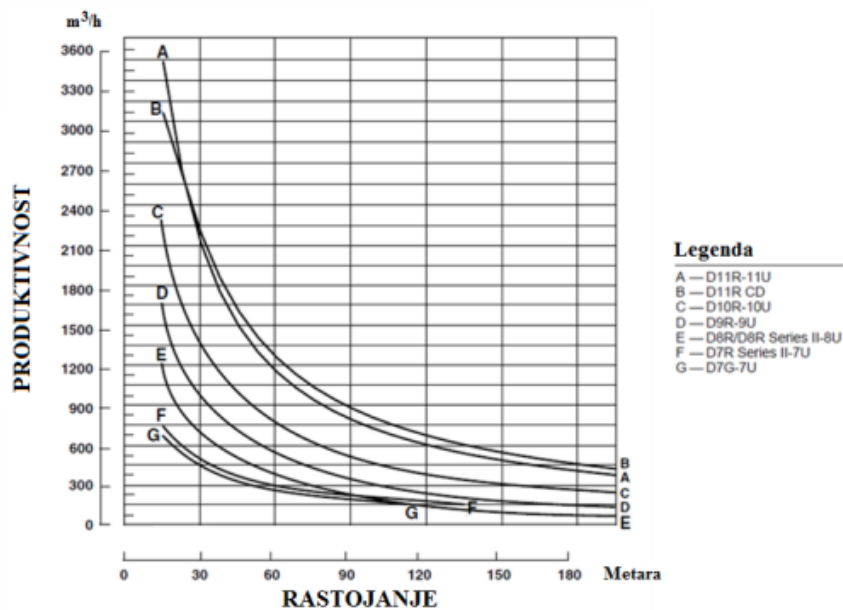
Nakon miniranja 60% materijala će biti odbačeno na osnovni plato za utovar, a ostalih 40% biće pripremljeno buldozerski.

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

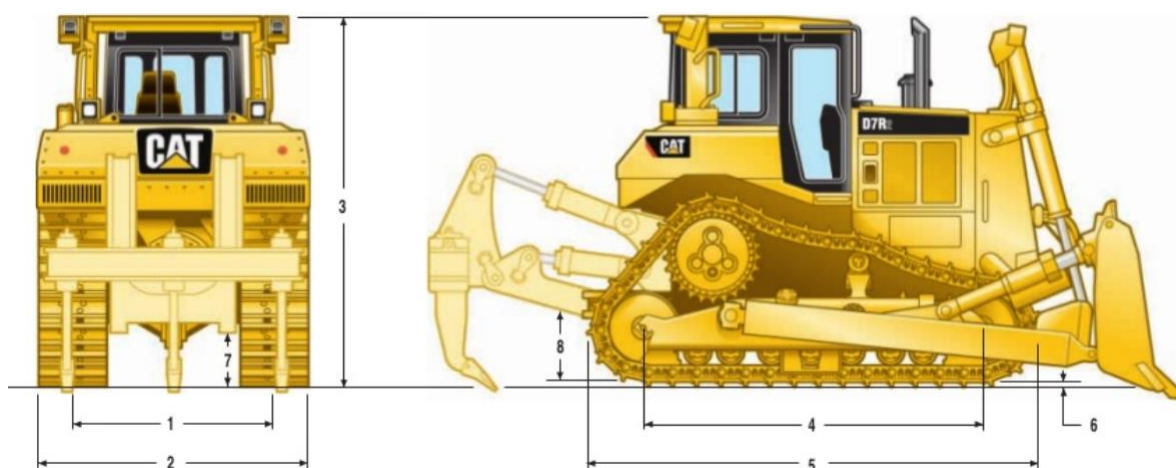


Slika 3-10. Buldozer CAT D7

Kapacitet buldozera na pripremi za utovar može se odrediti sa priloženog dijagrama odnosa dužine transporta stenskog materijala i tehničkog kapaciteta.



Slika 3-11. Nomogram kapaciteta buldozera tipa Caterpillar



Slika 3-12. Nomogram kapaciteta buldozera tipa Caterpillar

Tabela 3-19. Tehničke karakteristike buldozera CATD7R (slika 3-13)

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 CAT D7R pri transportu materijala do 50 m (slika 3-12) 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:

$$Q_{ef} = 300 * 0,7/1,4 = 150, \text{ č. m}^3/\text{h}$$

Potreban broj efektivnih časova buldozera biće:

$$n_h = (80000 * 0,4 + 2 * 80000 * 0,024)/150 = 239, \text{ č. m}^3/\text{h}$$

Pored pripreme za utovar i odlaganje jalovine, buldozer će se koristiti i za i održavanje etažnih puteva pa se usvaja ukupno angažovanje buldozera od 400 efektivnih časova.

3.1.11 UTOVAR KOMERCIJALNIH PROIZVODA

Na zapadnom delu eksploatacionog polja „Varnica” biće instalirano postrojenje za pripremu koje predstavlja sastavni deo tehnološkog procesa dobijanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena. Gotovi proizvodi se sa otvorenih skladova utovaračem Liebherr L 556 utovara u kamione kupca.

Kapacitet utovarača može se odrediti iz obrasca:

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

gde su:

V – zapremina kašike bagera ($3,5 \text{ m}^3$);

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

k_s – koeficijent kapacitivnosti usled selektivnog rada (1,0);

T_c – ciklus bagera (45 s);

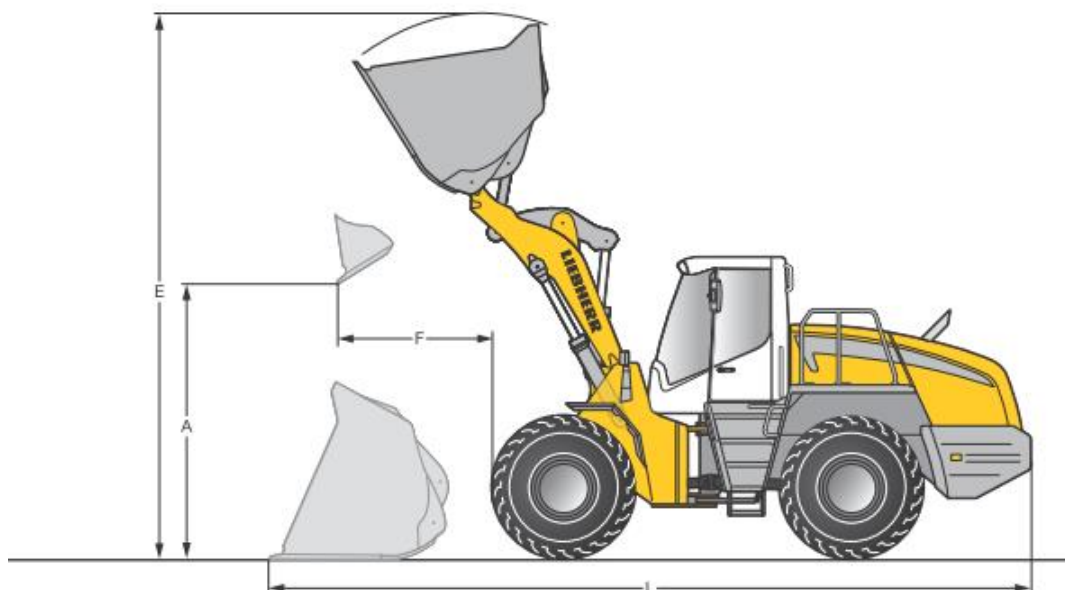
K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki utovarača (1,45);

$$Q_h = (3600 * 3,5 * 0,9 * 1,0)/(45 * 1,45)$$

$$Q_h = 173,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na utovaru gotovih proizvoda sa otvorenih skladova u količini od 80.000 č. m^3 , potrebno je ostvariti efektivnih časova:

$$n_{he} = 80.000/173,8 = 460 \text{ h/godišnje}$$



Slika 3-13. Utovarač Liebherr L 556

Tabela 3-20. Osnovne dimenzije utovarača Liebherr L 556

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

Tabela 3-21. Tehničke karakteristike utovarača Liebherr L 556

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

3.2 PRIPREMA KREČNJAKA

Na površinskom kopu „Varnica” vršice se drobljenje i sejanje krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena čija je šema prikazana na slici 3-15.

Odminirani krečnjak gornje granične krupnoće 400 mm se bagerom ubacuje u prihvatni koš (1) na čijem se dnu nalazi vibracioni dodavač sa rešetkom (2). Rešetka dodavača ima zadatak da izdvoji jalovinu (prljavu rizlu) granulacije 0/32 mm, koja pomoću prihvatnog levka pada na transportnu traku (4) kojom se odlaže na deponiju jalovine.

Materijal granulacije veće -400+32 mm (čist krečnjak) pada direktno u drobilicu (5) gde se vrši drobljenje na granulaciju +0–60 mm. Iz drobilice izdrobljeni materijal preko transportne trake (6) odlazi na sito (7). Prosev sita (7) preko transportne trake (10) odlazi na otvoreni sklad gotovog proizvoda. Odsev sita pozicija (7) preko transportnih traka (8) i (9) vraća se na domeljavanje u drobilicu (5).

U tabeli 3-22 date su tehničke karakteristike drobilice NP 1210 a u tabeli 3-34 tehničke karakteristike sita Terex finaly 694+

Tehnološka šema pripreme krečnjaka prikazana je na slici 3-16.



Slika 3-14. Mobilno sito Terex finaly 694+

3.2.1 KAPACITET OPREME ANGAŽOVANE NA PRERADI

Potreban kapacitet mobilnog postrojenja za pripremu krečnjaka sa radom u jednoj dnevnoj smeni 200 dana u godini biće:

$$Q_h = 80000 * 2,71 / (200 * 8 * 0,7) = 193,6 \text{ t/h}$$

Odabrana mobilna postrojenja odgovaraju potrebnom kapacitetu površinskog kopa.

Vreme angažovanja drobilnog postrojenja na godišnjem nivou, iznosi:

$$T_g = 80.000 * 2,71/250 = 867 \text{ efektivnih časova h/god}$$

Tabela 3-22. Tehničke karakteristike drobilice NP1210

<i>NP model</i>	<i>Otvor za hranjenje</i>	<i>Gornja granična krupnoća materijala</i>	<i>Maksimalan Broj obrtaja rotora</i>	<i>Snaga motora</i>
NP1210	1020 mm × 1080 mm	800 mm	700 RPM	160 kW

mm

Tabela 3-23. Tehničke karakteristike drobilice NP1210

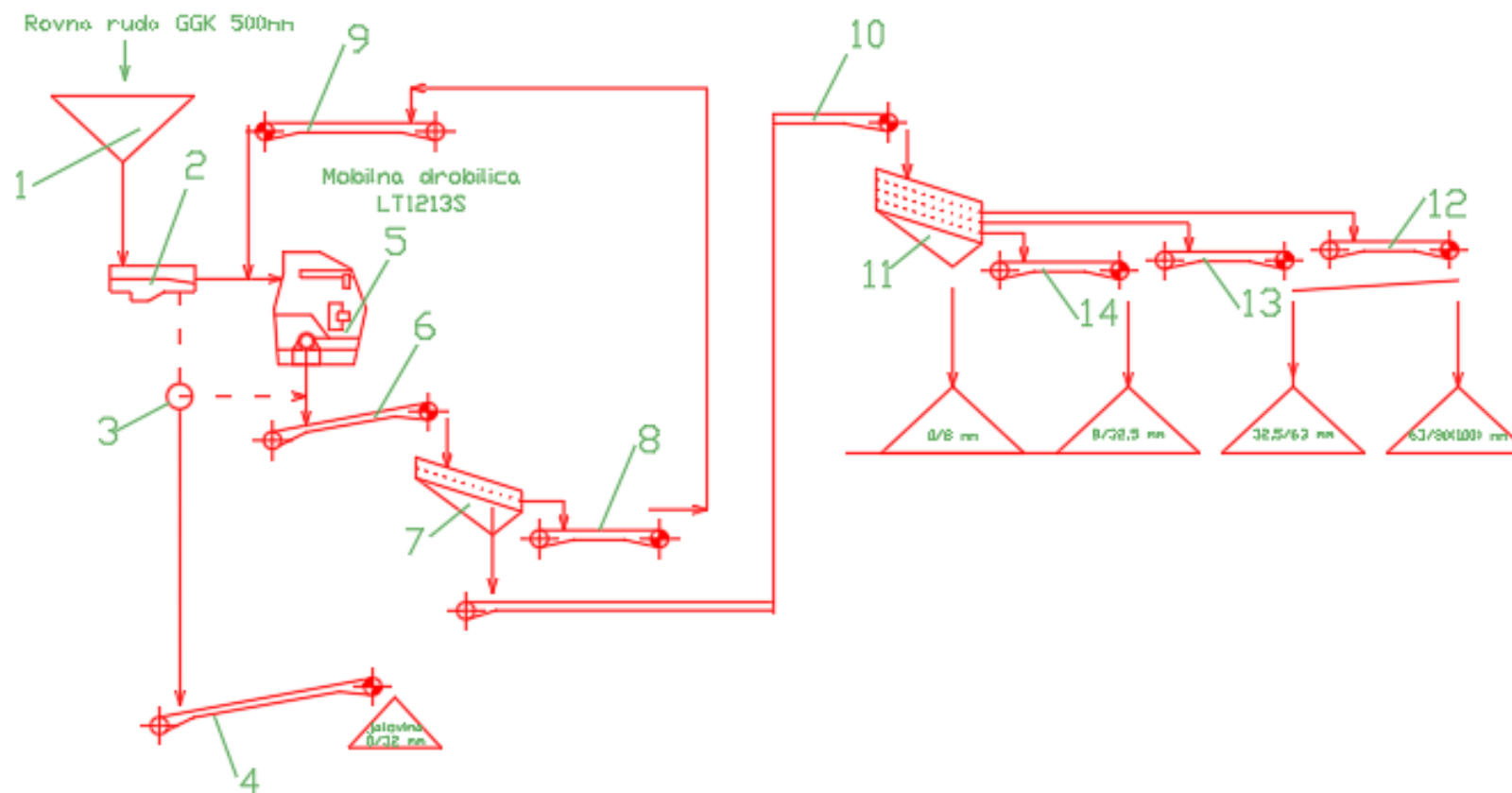
<i>NP Model</i>	<i>Gornja ulazna krupnoća 800 mm</i>		<i>Gornja ulazna krupnoća 600 mm</i>	
	<i>Gornja izlana krupnoća 200 mm</i>	<i>Gornja izlana krupnoća 100 mm</i>	<i>Gornja izlana krupnoća 200 mm</i>	<i>Gornja izlana krupnoća 100 mm</i>
NP 1210	350 t/h	250 t/h	350 t/h	250/th

Tabela 3-24. Tehničke karakteristike sita Terex finaly 694+

Zapremina sanduka	8,0 m ³
Dimenzije l/w/h	6,1 x 1,525
Maksimalni broj sita	3
Nagib sanduka sa sitima	18-30 (°)
Kapacitet do:	250 (t/h)
Širina transportne trake	1200 mm
Širina bočnog transportera	800 mm



Slika 3-15. Mobilna drobilica NP 1210



Slika 3-16. Tehnološka šema pripreme krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica”

3.3 ODVODNJAVANJE POVRŠINSKOG KOPA

Površinski kop „Varnica” nalazi se na samom vrhu istoimenog brda, pa je i slivna površina voda koje je potrebno organizovano evakuisati jednaka površini površinskog kopa. Sa druge strane površinski kop se, sa aspekta odvodnjavanja, podeliti na visinski i dubinski deo.

Ukupna površina eksploatacionog polja „Varnica” iznosi 174.341 m², površina površinskog kopa je 48.790 m², a površina dubinskog dela, sa aspekta odvodnjavanja, je 28.827 m².

Za proračun kanala za visinski deo površinskog kopa merodavna ukupna površina od 48.790 m².

Pored površinskog kopa potrebno je štititi i deo eksploatacionog polja predviđenog za odlaganje jalovine i smeštaj mobilnog postrojenja za pripremu. Površina ovog dela eksploatacionog polja iznosi: 77.936 m².

Koncepcijom odvodnjavanja površinskog kopa „Varnica”, na osnovu njegovog položaja i geometrije predviđen je sistemom obodnih i etažnih kanala, kada je u pitanju visinski deo površinskog kopa i prostora za pripremu drečnjaka i sistem za ispumpavanje kod dubinskog dela površinskog kopa.

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

- Površinski kop je do kote 355 m visinskog dela a ispod ove kote dubinskog tipa;
- Na površinskom kopu nema stalnih vodotokova;
- Istražnim bušenjem nije nabušena izdan;
- Pored površinskog kopa u jednom delu eksploatacionog polja predviđeno je odlagalište i prostor za smeštaj postrojenja za pripremu krečnjaka;

3.3.1 PRORAČUN OBJEKATA ZA ODVODNJAVANJE

3.3.1.1 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, [m²]

i – intezitet kiše, [L/s·ha]

a – koeficijent oticaja

Za proračun kanala trougaonog preseka usvojen je intenzitet $i = 217$ [L/s·ha] (iz Vodnih uslova – prilog broj 8. Dokumentacionog materijala, koji važi za verovatnoću pojavljivanja p

= 2% (50 godina), prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralne sirovine („Službeni glasnik RS“, broj 96/10) i vremena trajanja od 20 minuta. Za okako usvojene parametre i koeficijent oticaja $a = 0,33$ merodavna količina vode i elementi trouglastih kanala prikazani su u tabeli 3.17.

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:

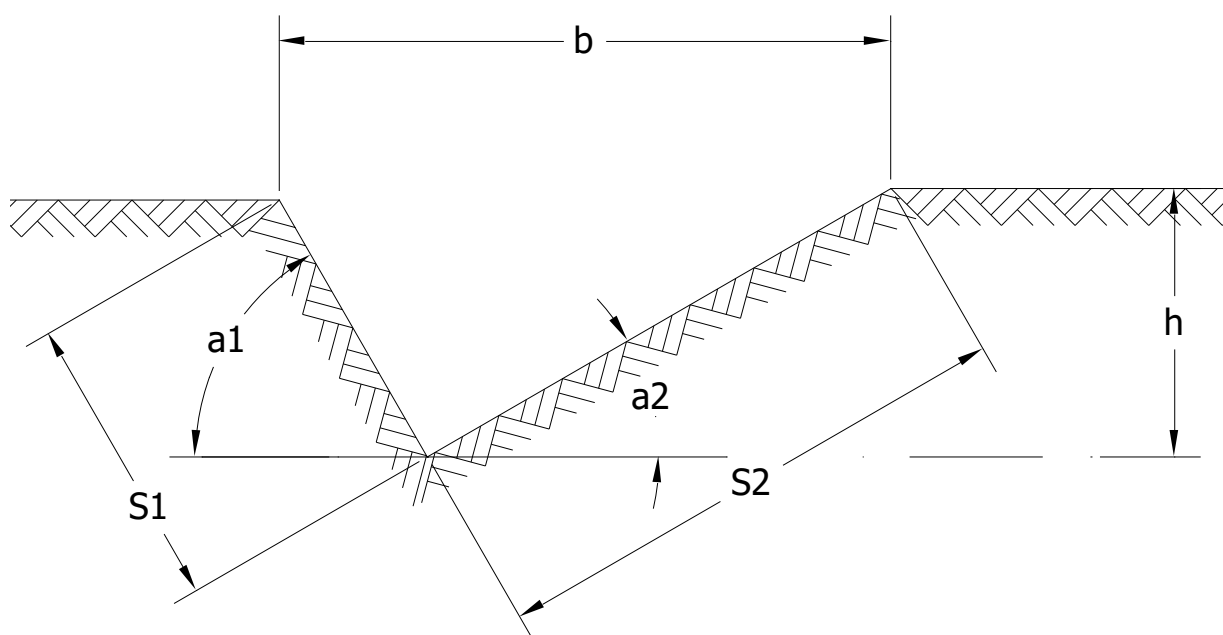
F – površina poprečnog preseka, m^2

R – hidraulički radijus, m

I_d – podužni nagib kanala, %

n – koeficijent hrapavosti po Maningu

Za kanal trouglastog poprečnog preseka (slika 3-17), iteracijom dobijeni su parametri prikazani u tabeli (3-25).



Slika 3-17. Izgled kanala trougaonog preseka

Tabela 3-25. Proračun parametara kanala trougaonog poprečnog preseka

<i>Parametar/ Simbol/formula</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Etažni kanal visinskog dela površinskog kopa</i>	<i>Obodni kanal odlagališta i postrojenja za pripremu</i>
Slivna površina, A	ha	4,8790	7,7936
Intenzitet kiše (20 min., $p=2\%$), i	L/s×ha	217	217
Koeficijent oticaja, a	-	0,33	0,33
Merodavna količina vode, Q	L/s	349,39	558,10
Nagib stranice kanala, α_1	(°)	60	60
Nagib stranice kanala, α_2	(°)	30	30
Dubina kanala, h	m	0,4	0,5
Širina gornje osnove kanala, $b = h/\tan\alpha_1 + h/\tan\alpha_2$	m	0,92	1,15
Dužina strane, $S_1 = h/\sin\alpha_1$	m	0,46	0,58
Dužina strane, $S_2 = h/\sin\alpha_2$	m	0,8	1
Površina preseka kanala, $F = b \cdot h/2$	m ²	0,18	0,29
Okvašeni obim, $O = S_1 + S_2$	m	1,26	1,58
Hidraulički radijus, $R = F/O$	m	0,15	0,18
Nagib kanala, I_d		0,02	0,02
Koeficijent Maninga, n		0,033	0,033
Proticaj, $Q = F \cdot 1/\gamma \cdot R^{2/3} \cdot I_d^{1/2}$	m ³ /s	1,19	1,38

Prema tome, suvišne atmosferske vode koje padnu unutar kontura površinskog kopa u njegovom visinskom delu sprovodiće se etažnim kanalom u krajnji recipijent-vododerinu, a vode koje nadiru prema odlagalištu i postrojenju za pripremu krečnjaka obodnim kanalom.

Vode koje padnu unutar dubinskog dela površinskog kopa ispumpavaće se u kanal koji prihvata vode visinskog dela.

3.3.1.2 Odvodnjavanje dubinskog dela površinskog kopa

3.3.1.2.1 Zapremina vodosabirnika

Nosnovu člana 47. stav 4. Pravilnika o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS”, broj 96/2010), prilikom dimenzionisanja vodosabirnika mora se uzeti u obzir osmočasovni priliv vode.

Zapremina vodosabirnika po osnovu priliva suvišnih atmosferskih voda određuje se prema obrascu¹:

$$V_s = 3,6 \cdot a \cdot i \cdot A \cdot t$$

gde je:

a – koeficijent oticaja, 0,35

$i_{2\%}$ – intenzitet kiše, 127 L/s/ha

A – površina sliva, 2,8827 ha

t – trajanje kiše, 8 h

„Prilikom dimenzionisanja vodosabirnika mora se uzeti u obzir osmočasovni priliv vode”, pa je:

$$V_s = 3,6 \cdot 0,35 \cdot 127 \cdot 2,8827 \cdot 8,0 = 3690 \text{ m}^3$$

¹Површинска експлоатација лигнита др инг. Јанош Кун, Београд, 1982.

Nosnovu člana 47. stav 3. Pravilnika, kao privremen vodosabirnik može se smatrati najniži prostor površinskog kopa ako se u tom prostoru ne nalazi teško pokretna oprema i druge važne instalacije i ako se na višim etažama nalaze dovoljne rezerve otkrivene mineralne sirovine koje omogućavaju normalnu proizvodnju i u periodu formiranja privremenog vodosabirnika. Prema tome na dnu površinskog kopa će se izraditi vodosabirnik zapremine 100 m³ iz koga će se prenosnom pumpom voda crpiti do taložnika na k+358 m.

3.3.1.2.2 Izbor pumpnog agregata

Kapacitet pumpe za ispuštanje vode iz vodosabirnika u dubinskom delu površinskog kopa biće izabran tako da, osmočasovni priliv vode bude ispumpan za 24 časa, pa će biti.

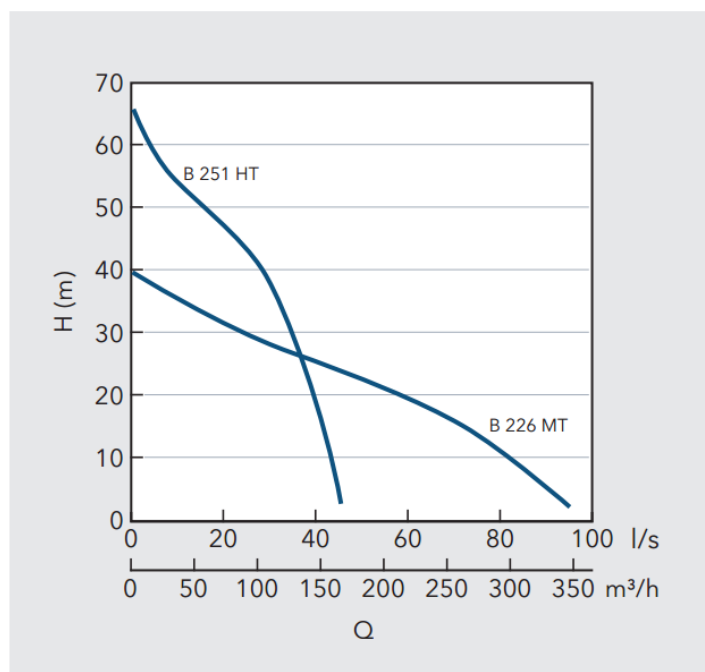
$$Q_p = 3690/24 = 154 \text{ m}^3/\text{h} = 2,56 \text{ m}^3/\text{min} = 42,7 \text{ L/s}$$

Na osnovu:

- Maksimalni kapacitet 50 L/s
- Maksimalna manometarska visina 20 m

usvaja se FLYGT 2670-B 226 MT (slika 3-18), tehničkih karakteristika datih u tabeli 3-26.

S obzirom na dinamiku eksploatacije, vreme eksploatacije dubinskih delova površinskih kopova, dovoljne su dve pumpe (jedna u radu i jedna u rezervi).



Slika 3-18. Potapajuća pumpa FLYGT 2670 (B-radno kolo otporno na habanje; SH-supervisoka glava)

Tabela 3-26. Tehničke karakteristike potapajuće pumpe FLYGT 2670

<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
Šifra proizvoda		2670.181
Tip pumpe		prenosna
Snaga	kW	18
Napon	V/broj faza	400/3~
Nominalna struja	A	19
Težina	kg	96
Visina	mm	955
Širina	mm	Ø345
Prečnik otvora za pražnjenje	Ø inch	3"
Otvor sita	mm	10
Temperatura vode	°C	70
Maksimalna dubina potapanja	m	20

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

3.4.1 POVRŠINA OBJEKATA

Eksploataciono polje „Varnica” prostire se na površini od 17,4341 ha.

U okviru eksploatacionog polja biće otvoren površinski kop površine 4,8790 ha, urediti: prostor za smeštaju jalovine površine 1,5810 ha, plato za instaliranje postrojenja za pripremu krečnjaka, plato za smeštaj gotovih proizvoda, kao i kontejneri i infrastrukturni objekti neophodni za normalno funkcionisanje površinskog kopa.

3.4.2 SPECIFIKACIJA OPREME NA POVRŠINSKOM KOPU

U tabeli 3-27. prikazana je oprema potrebna za eksploataciju krečnjaka na površinskom kopu „Varnica”.

Tabela 3-27. Specifikacija opreme za eksploataciju krečnjaka

<i>№</i>	<i>Naziv</i>	<i>Jed. Mere</i>	<i>Količina</i>
1.	Bušilica ROC D7	kom	1
2.	Buldozer CAT D7R	kom	1
3.	Bager VOLVO EC 460	kom	1
4.	Kamion 2635 BK/32 6×4 KIPER	kom	2
5.	Liebherr L 556	kom	1
6.	Drobilica NP 1210	kom	1
7.	Terex finaly 694+	kom	1
8.	Autocisterna	kom	1

3.4.3 NORMATIVI MATERIJALA I ENERGIJE

3.4.3.1 Normativi materijala na površinskom kopu

Osnovni vidovi energije za eksploataciju i pripremu krečnjaka na površinskom kopu „Visoka” je nafta.

Sva mehanizacija na površinskom kopu, počev od bušace garniture, preko bagera i kamiona do mobilnog postrojenja, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

Normativi materijala i energije na Površinskom kopu prikazani su u tabeli 3-30. Normativ goriva određen je prema snagama motora i efektivnih časova rada tabela 3-28.

Tabela 3-28. Utrošci goriva na površinskom kopu „Varnica”

<i>Faza rada</i>	<i>Snaga angažovane opreme kW</i>	<i>Specifična potrošnja l/kWh</i>	<i>Efektivni časovi rada</i>	<i>Koeficijent angažovanosti snage</i>	<i>Ukupna potrošnja</i>
Bušenje	168	0,2	975	0,7	22.932
Utovar	225	0,2	855	65%	25.009
Transport	279	0,2	2.521	60%	84.403
Buldozer	197	0,2	400	70%	11.032
Priprema krečnjaka	160	0,2	867	70%	19.421
Utovar komercijalnih proizvoda	140	0,2	460	60%	7.728
Ukupno					170.525

- normativ goriva

$$170.525/80.000 = 2,13 \text{ L/m}^3.$$

- normativ maziva kao 5% potrošnje goriva:

$$2,13 * 0,05 = 0,11 \text{ kg/m}^3.$$

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

$$\text{gume kamiona } 2.521 * 10/5.000 = 5,042 \text{ gume/god.}$$

odnosno:

$$5,042/80.000 = 0,000063 \text{ guma/č. m}^3$$

- normativ guma utovarača – za 10.000 efektivnih časova jedan komplet guma:

$$\text{gume utovarača } 460 * 4/10.000 = 0,184 \text{ gume/god.}$$

odnosno:

$$0,184/80.000 = 0,0000023 \text{ guma/č. m}^3$$

U tabeli 3-29. Prikazan je proračun potrošnje eksploziva.

Tabela 3-29. Proračun potrošnje eksploziva

Godišnja proizvodnja	m ³ /god.	80.000				
Količina materijala po bušotini	m ³ /buš.	144,00				
Broj miniranja godišnje		12,00				
Količina materijala po miniranju	m ³ /min.	6.668				
Broj bušotina po miniranju		46				
Vrsta eksploziva	Jedinica mere	Težina patrone	Potrošnja eksploziva			
			Po bušotini	Po m ³	Po miniranju	Godišnje
Detonex	kg	2	20	0,14	940	11280
Amonex	kg	1,5	6	0,04	282	3384
ANFO J	kg		24,01	0,17	1128	13536
Ukupno			50,01	0,35	2.350	28.200

U tabeli 3-30. prikazani su osnovni normativi materijala i energije na Površinskom kopu.

Tabela 3-30. Normativi osnovnog materijala i energije

<i>№</i>	<i>Naziv materijala</i>	<i>Jed. mere</i>	<i>Normativ</i>	<i>Utrošak</i>
1.	Dizel gorivo	L	1,82	170.525
2.	Maziva	kg	0,11	8.526
3.	Gume kamiona	Kom.	0,000063	5,04
4.	Gume utovarača	Kom.	0,000023	0,18
5.	Eksploziv DETONEX	kg	0,14	11.040
6.	Eksploziv AMONEX	kg	0,04	3.312
7.	Eksploziv AMONEX	kg	0,17	13.248
8.	Nonel upaljači	Kom.	0,0072	580
9.	Krune	Kom.	0,0005	40
10.	Šipke (2 m)	Kom.	0,0003	24
11.	Čelik	kg	0,04	3200

3.4.3.2 Snabdevanje energijom, industrijskom i pitkom vodom

Kao pogonska energija za rad mašina i opreme na površinskom kopu „Varnica” korišće se dizel gorivo. Snabdevanje dizel gorivom vršiće se autocisternom iz najbliže pumpne stanice, iz autocisterne dobavljača dizel goriva.

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

Pitka i sanitarna voda obezbeđivaće se specijalnim bidonima.

3.4.4 SPECIFIKACIJA RADNE SNAGE

Na površinskom kopu, prema usvojenom tehnološkom procesu, potrebno je ukupno 12 radnika (Tabela 3-31).

Tabela 3-31. Specifikacija radne snage

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

3.5 SIROVINE I PRODUKTI

3.5.1 LISTA SA FIZIČKO - HEMIJSKIM KARAKTERISTIKAMA I KOLIČINAMA SIROVINA KOJE ĆE SE KORISTITI U TEHNOLOŠKOM PROCESU, SA POSEBNIM OSVRTOM NA TOKSIČNE 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 krečnjaka „Varnica” dobijaće se mineralna sirovina-krečnjak kao tehničko građevinski kamen.

Ukupne bilansne rezerve krečnjaka kao tehničko građevinski kamen iznose 1.278.441 m³, odnosno 3.464.757 t.

Ekaploatacione rezerve u konturama površinskog kopa iznose 843.445 m³, odnosno 2.285.736 t, što pri kapacitetu od 80.000 m³/godišnje obezbeđuje vek od 10,5 godina.

3.5.1.1 Mineraloško-petrografskih karakteristika

Rezultati petroloških ispitivanja su pokazali da je ležište „Varnica” izgrađeno pretežno od miksparitskih krečnjaka koji su mestimično rekristalisali. Manje su zastupljeni mikritski krečnjaci i rekristalisali intra bio mikspariti.

Pomenuti varijeteti krečnjaka se najčešće javljaju u produktivnoj seriji ležišta kao slojevi, koji se smenjuju sa bankovitim slojevima, ređe bancima.

3.5.1.2 Fizička svojstva

Fizičko-mehanička svojstva krečnjaka ležišta „Varnica” prikazana su u tabeli 3-32.

Tabela 3-32. Fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka ležišta „Varnica”

<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Srednje vrednost</i>
Zapreminska masa		
- bez pora i šupljina	kg/m ³	2730
- sa porama i šupljinama	kg/m ³	2710
Koeficijent zapreminske mase		0,993
Apsolutna poroynost	%	0,7
Upijanje vode	%	0,11
Čvrstoća na pritisak		
- u suvom stanju	MPa	133
- u vodom zasićenom stanju	MPa	125
- posle smrzavanja	MPa	130
Otpornost prema habanju struganjem Beme	cm ³ /50 cm ²	18,65
Postojanost na smrzavanje		postojan
Postojanost na dejstvo Na ₂ SO ₄		postojan
Sadržaj hlorita	%	0,006
Sadržaj sulfata	%	Nije dokazan
Sadržaj sulfida	%	0,01
Otpornost na drobljenje i habanje Los Angeles		
-gradacija „B“	%	26,4
-gradacija „C“	%	24,2

3.5.2 NAČIN SKLADIŠTENJA, TRANSPORTA, RUKOVANJA SA POTENCIJALNO ŠTETNIM MATERIJAMA

3.5.2.1 Eksplozivne materije

Na osnovu kriterijuma utvrđenih u ADR², eksplozivi i eksplozivne materije koje će se koristiti na površinskom kopu „Varnica” spadaju u KLASA 1 **Eksplozivne materije i predmeti sa eksplozivnim materijama.**

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

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

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

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

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

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

²European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road

Za svako miniranje miner pravi skicu.

3.5.2.2 Nafta

Na površinskom kopu neće biti skladištenja nafte. Snabdevanje gorivom kamiona vršiće se sa najbliže benzinske stanice. Na površinskom kopu će se tankirat oprema sa guseničnim voznim mehanizmima iz autocisterne ili putem prenosne pumpe (slika 3-19) uz primenu priručne tankvane.



Slika 3-19. Mobilna pumpa za gorivo

3.5.2.3 Ulja i masti

Ulja i masti za redovno održavanje opreme držaće se, u magaciju kontejnerskog tipa, u originalnoj ambalaži u soškama sa tankvanama (slika-3-20).



Slika 3-20. Soške za smeštaj ulja

Transport ulja i maziva od dobavljača do eksploatacionog polja vršiće se u originalnoj ambalaži.

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

Na površinskom kopu isključivo se odvija dobijanje krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena i jalovine bušačko-minerskim radovima.

Hemijska svojstva krečnjaka identična su matičnoj steni.

Promene fizičkih karakteristika svode se na dezintegraciju stenske mase miniranjem i usitnjavanjem vangabarita hidrauličnim čekićem, te daljim usitnjavanjem i sejanjem u postrojenju za pripremu radi dobijanja odgovarajućih agregata.

Ukupne količine gotovih proizvoda praktično su jednake otkopanim količinama krečnjaka (80.000 m³/godišnje).

Na osnovu tehnološke šeme (slika 3-15). Od rovnog krečnjaka u postrojenju za pripremu dobijaće se sledeći agregati:

- agregat 0/4 mm 42%;
- agregat 4/8 mm 21%;
- agregat 8/16 mm 12%;
- agregat 16/32 mm 25%;

U zavisnosti od zahteva tržišta može se, u postrojenju dobijati tucanik, kao i drugačiji odnos pojedinih agregata.

Prema tome gotovi proizvodi površinskog kopa su drobljeni prirodni agregati 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm, 16-32 mm, lomljeni kamen mašinski pripremljen i lomljeni kamen ručno biran.

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

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

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

3.5.4.1.1 *Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorevanjem*

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

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

Osnovni produkti sagorevanja fosilnih goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem su ugljendioksid i vodena para. Međutim neefikasnost motora i visoke radne temperature produkuju i mnoge druge gasove. Najznačajnije zagađujuće materije – nusproizvodi 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 SO_2),
- nivoa održavanja motora,
- temperature motora (hladan motor radi sa manjim stepenom iskorišćenja),
- starosti motora.

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

Za površinski kop emisija 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:

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

Kamioni za transport krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” 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 3-30. i 3-31.

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

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

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

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

Izvor: <http://www.unece.org/trans7/main/wp29/wp29regs.html> (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 su i uslovi za goriva za dizel motore naftnog porekla. Goriva za dizel motore u smislu ovog pravilnika su: bezolovni motorni benzini, avionski benzini, mlazna goriva, gasna ulja i uljaza loženje.

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

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

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

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

³ za motore čija je radna zapremina po jednom cilindru manja od 0,75 dm³ i broju obrtaja većem od 3000 min⁻¹.

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

№	Mašina	Snaga kW	Broj jedinica	Količina Izduvnih gasova m ³ /s	Ukupne emisije pri sadržaju u izduvnom gasu				
					CO ₂ 10%	CO 0,12%	NO _x 0,04%	SO ₂ 0,04%	Aldehidi 0,002%
1.	Bušilica	225	1	0,1036	0,010360	0,001243	0,00004	0,00004	0,000002
2.	Bager	122	1	0,1388	0,013875	0,001665	0,00006	0,00006	0,000003
3.	Kamion	279	2	0,3441	0,034410	0,004129	0,00014	0,00014	0,000007
4.	Buldozer	197	1	0,1215	0,012148	0,001458	0,00005	0,00005	0,000002
5.	Utovarač	140	1	0,0987	0,009867	0,001184	0,00004	0,00004	0,000002
6.	Dizel agregat	160		0,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
	Ukupno			0,806600	0,080660	0,009679	0,000323	0,000323	0,000016

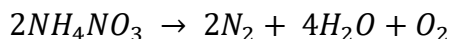
Tabela 3-36. Dnevne emisije gasova eksploatacionom polju

Jedinjenje	Formula	Emisija	Jedinica mere
Ugljendioksid	CO ₂	1626,11	m ³ /dan
Ugljen monoksid	CO	195,13	m ³ /dan
Azotovi oksidi	NO _x	6,50	m ³ /dan
Sumpordioksid	SO ₂	6,50	m ³ /dan
Aldehidi	VOC _s	0,33	m ³ /dan

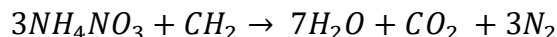
3.5.4.2 Gasovi od miniranja

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

Razlaganje amonijumnitrata ide po formuli:



U osnovi, eksplozivni 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 NO₂.

Za neke domaće eksplozive količine izdvojenih štetnih gasova date su u tabeli 3-37.

Tabela 3-37. Sastav štetnih gasovadomaćih eksploziva

Vrsta eksploziva	Količina gasova i otrovnih gasova				
	Ukupno L/kg	CO		NO ₂	
		dm ³ /kg	%	dm ³ /kg	%
AMONEKS	963	21,3	2,2	2,3	0,24
ANFO smeše	890	11	1,23	1,8	0,2
DETONEK	878	17,56	2	27,22	3,1

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

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

№	Vrsta eksploziva i potrošnja	Količina eksploziva kg	Količina (dm³/kg) i učešće štetnih gasova				
			Ukupno dm³	CO		NO2	
				dm³	%	dm³	%
Kod jednovremenog iniciranja							
1	DETONEKS	20,00	17.560	400	2,00	62	0,31
2	AMONEKS -I	6,00	5.778	128	2,20	14	0,24
3	ANFO smeša	24,00	21.360	264	1,20	43	0,2
	Ukupno	50,0	44698,0	791,8		119,0	
Po miniranju							
1	DETONEKS	940	825.320	18.800	2,00	2.914	0,31
2	AMONEKS -I	282	271.566	6.007	2,20	649	0,24
3	ANFO smeša	1128	1.003.920	12.408	1,20	2.030	0,2
	Ukupno	2.350	2.100.806	37.215		5.593	
Godišnje							
1	DETONEKS	11280	9.903.840	225.600	2,00	34.968	0,31
2	AMONEKS -I	3384	3.258.792	72.079	2,20	7.783	0,24
3	ANFO smeša	13536	12.047.040	148.896	1,20	24.365	0,2
	Ukupno	28.200	25.209.672	446.575		67.116	

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

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

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

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

3.5.4.3.1 Odmuljivanje suvišnih atmosferskih voda

Eksploatacijom krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” 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”.

3.5.4.3.2 Količina mulja koja se odvaja u taložniku

Za usvojeni intenzitet od $i_{2\%} = 217 \text{ L/s} \times \text{ha}$, koji važi za 30 minutnu kišu verovatnoće pojave 50 godina, količina mulja koja se treba istaložiti je:

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

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 48790 m^2

F_2 – plato postrojenja za pripremu ($7,7936 \text{ m}^2$)

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 3-39. Inteziteti kiša u funkciji trajanja i verovatnoće (325-05-00511/2021-07, od 14.01.2021. godine) prikazani su u tabeli 3-40.

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

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

Tabela 3-40. Intenzitet kiša karakterističnih verovatnoća pojave

Trajanje kiše [min]	Intenzitet kiše u funkciji trajanja i verovatnoće - i [l/s/ha]				
	P = 1%	P = 2%	P = 5%	P = 10%	P = 50%
10	525	468	398	345	215
20	328	293	248	216	134
30	243	217	184	160	99,4
60	142	127	108	93,3	58,1

U konkretnom slučaju količina dotoka vode, pri verovatnoći pojavljivanja od $P = 2\%$ i vremenu trajanja od 30 minuta, koji iznosi $i = 217 \text{ L/s} \times \text{ha}$ biće:

- Površinski kop:
 $Q_{2\%} = 4,8790 * 217 * 0,33 = 349,4 \text{ l/s} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$
- Plato postrojenja za pripremu krečnjaka:
 $Q_{2\%} = 7,7936 * 281 * 0,33 = 723 \text{ l/s} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$

pa je količina mulja:

- Površinski kop:
 $m_{mulj} = 349,4 * 5 = 1747 \text{ g/s} = 1,75 \text{ kg/s}$
- Plato postrojenja za pripremu krečnjaka:
 $m_{mulj} = 723 * 5 = 3615 \text{ g/s} = 3,62 \text{ kg/s}$

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:

- Površinski kop:
 $m_{mulj} = 30 * 60 * 1,75 * 1,5/2710 = 1,74 \text{ m}^3$
- Plato postrojenja za pripremu krečnjaka:
 $m_{mulj} = 30 * 60 * 3,62 * 1,5/2710 = 3,6 \text{ m}^3$

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 3-33.

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

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

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

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

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

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

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

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

Širina taložnika iz uslova potrebnog protoka, određena je formulom:

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

pa je:

- Površinski kop:

$$b = 0,35/(0,08 \cdot 1,0) = 4,38 \text{ m} \approx 4,5 \text{ m}$$

- Plato postrojenja za pripremu krečnjaka:

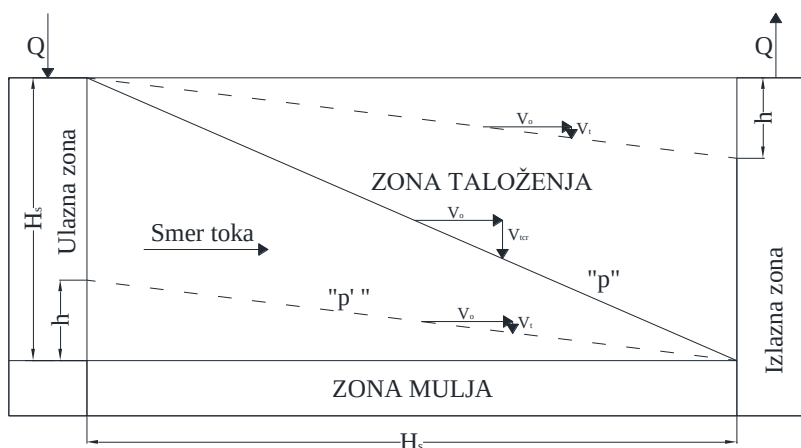
$$b = 0,723/(0,08 \cdot 1,0) = 9,03 \text{ m} \approx 9,5 \text{ m}$$

U tabeli 3-34. Date su usvojene dimenzije taložnika.

Tabela 3-42. 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	4,5	1,0	67,5
Plato postrojenja za pripremu	15	9,5	1,0	142,5

Granica razdvajanja mulja i bistre vode ide u pravcu rezultante brzine kretanja pulpe i brzine taloženja materijala (slika 3-21).



Slika 3-21. Šema taložnika

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

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

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

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

3.5.4.3.3 Fekalne vode

Na eksploatacionom polju „Varnica”, s obzirom da se radi o mlom broju zaposlenih biće iznajmljen mobilni sanitarni sistem, koji će prazniti i održavati iznajmljivač sa kojim će Nosilac projekta sačiniti odgovarajući ugovor.

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

3.5.4.4.1 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. stav 3. tačka Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službeni glasnik RS”, broj 62/06, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon), potrebno Projektom rekultivacije predvideti postupak skidanja i čuvanja, radi korišćenja u biološkoj rekultivaciji poljoprivrednog zemljišta, ne treba smatrati rudarskim otpadom.

Rudarskim otpadom ne treba smatrati ni ostatak stenske mase, koji nastaje pri eksploataciji i pripremi mineralne sirovine, a koji se može iskoristiti za restauraciju prostora ili zapunjavanje površinskog kopa. Taj ostatak stenskih masa se u povoljnim uslovima ustupa ili čak prodaje drugim korisnicima.

Na prostoru ležišta „Varnica” nema jalovine koja se može selektivno otkopavati.

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

3.5.4.4.2 Prašina oslobođena prilikom bušenja minskih bušotina

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

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 3-22).

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:

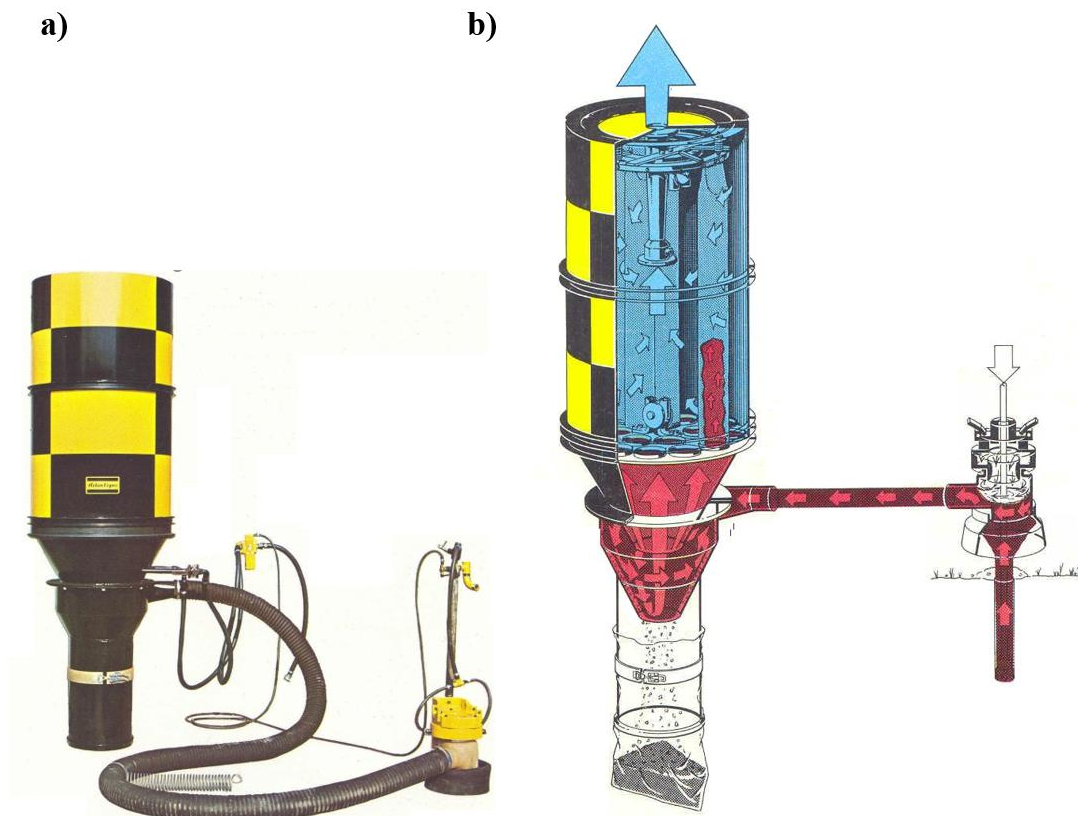
- prirodni (pamuk, vuna) i
- veštački (poliamidi, poliestri, poliakrilnitrili, polivinilhloridi, teflon) materijali.

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 0,5mm, 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 3-22. Otprašivač DCT 90. a) spreman za montažu b) presek

3.5.4.4.3 Prašina u postrojenju za pripremu krečnjaka

U procesu pripreme naročito na presipnim mestima i otvorenim sitima pojavljuje se prašina. Za obaranje prašine na postrojenju za drobljenje i sejanje krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” koristi se sistem vodenih mlaznica.

Vodene mlaznice postavljene se u blizini mesta koja prouzrokuju podizanje čestica prašine u vazduh, tj. tamo gde je koncentracija najveća.

Najznačajniji emiteri mineralne prašine u postrojenju sa drobljenje i prosejavanje krečnjaka su vibraciona rešetka, čeljusna drobilica i presipna mesta na trakama za odlaganje gotovih proizvoda. U našoj praksi i u ovim klimatskim uslovima dobro se pokazao dobro organizovan i efikasan sistem rada vodenih zavesa - mlaznica (slike 3-23, 3-24. i 3-25), kome se mogu pridodati poboljšanja kao što su, zatvaranje mesta sa povećanom emisijom, prekrivanje transpotnih traka i blokada rada postrojenja u funkciji rada maznica.

Tehničko-rešenje za obaranje prašine sastoji se od rezervoara za vodu, sistema razvoda vode cevima i mlaznica.

Uključivanje i isključivanje rada mlaznica vrši se ručno pomoću ručnog ventila ili automatski sa kretanjem transportnih traka. Radni pritisak vode u sistemu razvodne mreže iznosi 0,65 – 2,5 bara. Specifična potrošnja vode po jednoj prskalici iznosi 4,0-6,0 l/minuti.

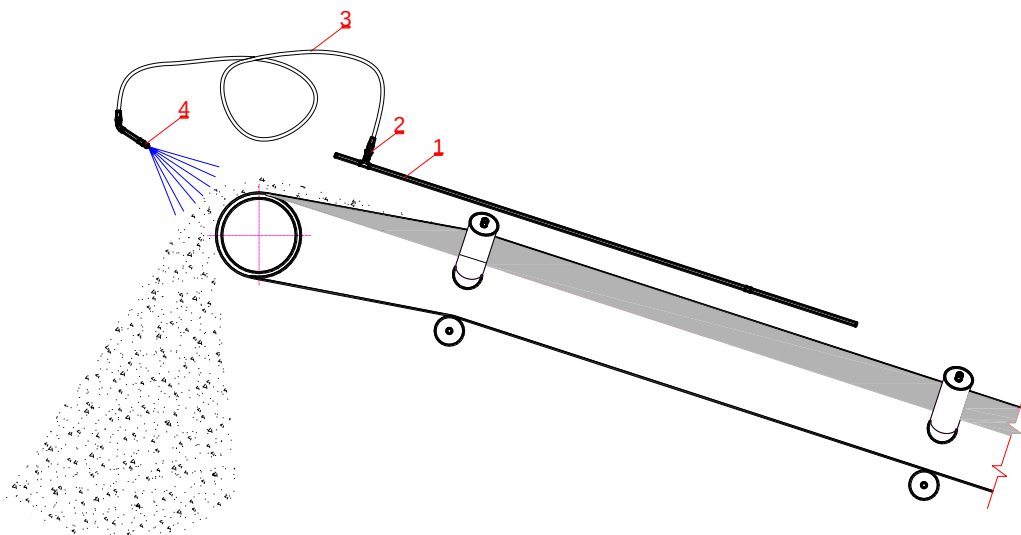
Mlaznice kao izlazni element postavljene su na sledećim pozicijama:

- na prihvatnom bunkeru;
- sa obe strane vibracione rešetke;
- sa obe strane čeljusne drobilice;
- na situ za klasiranje;
- na trakama za odlaganje agregata.

Količina vode za kvašenje krečnjaka u zavisnosti od vlažnosti materijala kreće se u rasponu od 0,5% do 1% od količine tretiranog materijala. S obzirom da je maksimalni kapacitet površinskog kopa 216.800 t, dnevna potrošnja vode za obaranje prašine u postrojenju za pripremu biće:

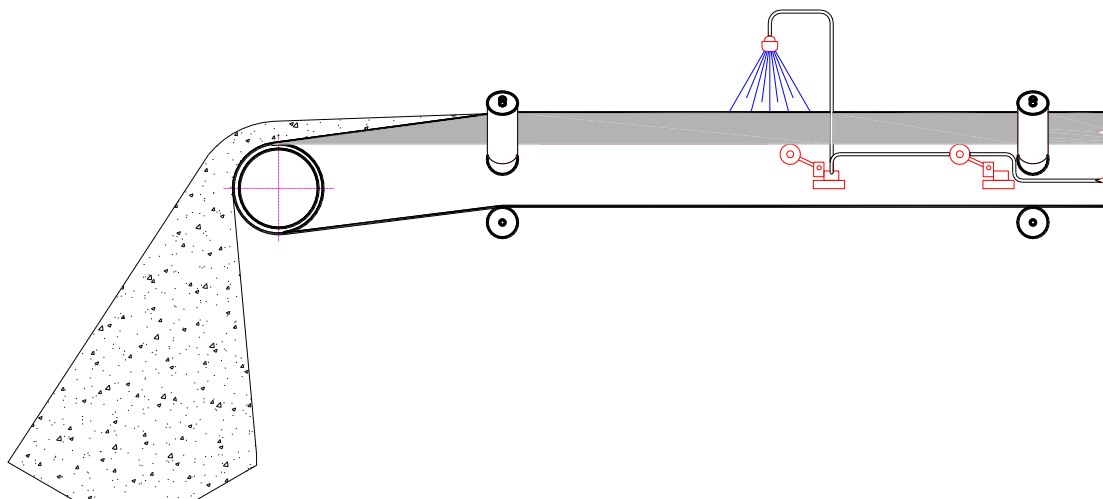
$$Q_d = (216.800/200) * (0,005 \div 0,01) = 5,42 \div 10,84 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Što znači da je potrebno obezbediti cisternu minimalne zapremine 10 m³.

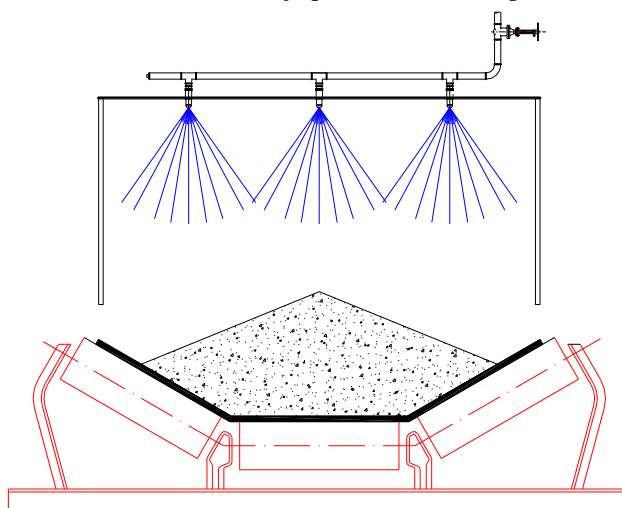


(1. dovodna cev, 2. ventil, 3. fleksibilno crevo, 4. mlaznica)

Slika 3-23. Obaranje prašine na presipnom mestu



Slika 3-24. Obaranje prašine duž transportera



Slika 3-25. Vodena zavesa

3.5.4.4 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 krečnjaka.

Emisija prašine na površinskom kopu „Varnica” 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 (1333 m) i interna saobraćajnica za transport krečnjaka dužine oko 325 m.

Snabdevanje autocisterne vodim vršiće se iz hidranta u Ražnju.

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, 1658 m;
- B – srednja širina puta, 5 m;
- q_v – specifična potrošnja vode (obično 0,5 L/m²);
- n – broj orošavanja, 4 orošavanja/dan;
- Q_c – kapacitet cisterne, m³/h;
- h – vreme angažovanja cisterne, h/dan;
- k_e – efektivno korišćenje vremena 0,7.



Slika 3-26. 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, 4,8 km;

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

$$Q_c = 6 / (1,2 * (6 * 2/48 + 4,8 * (1/15 + 1/25)))$$

$$Q_c = 6,56 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Potreban broj cisterni za obaranje prašine biće:

$$N = 1,25 * 1658 * 5 * 0,5 * 4 / (1000 * 6,56 * 8 * 0,7)$$

$$N = 0,56 \text{ cisterne}$$

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

3.5.4.4.5 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 ovlaćenim 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 „Varnica” 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 korišće se sorbenti, pa je potrebno obezbediti i nepropusne kontejnere za odlaganje istrošenog sorbenta.

Opasan otpad odvozi ovlašćeno preduzeće na dalju obradu.

3.6 NAČIN KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA

Od prirodnih resursa ovim Projektom kao neobnovljivi resurs eksploataće se mineralna sirovina – krečnjak kao tehničko građevinski kamen u količini od 843.445 m³.

Pored krečnjaka koji predstavlja neobnovljiv resurs, dolazi do privremene prenamene šumskog i poljoprivrednog 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 krečnjakom 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 krečnjaka započne na najvišoj etaži, sa granice površinskog kopa kako bi se sa rekultivacijom moglo započeti vrlo brzo nakon postizanja punog kapaciteta.

Eksploataciono polje (zapadni i istočni deo) ima površinu 17,4341 ha

Projektom se zauzima neizgrađeno zemljište ukupne površine 10,0579 ha.

Od ukupno degradiranih površina (u fazi likvidacije površinskog kopa), na kosine otpada 3,3818 ha (tabela 3-43), međutim samo 0,4641 . Zbog nepovoljnog ugla, kosine će biti prepuštene spontanom procesima prirodnog osvajanja od strane pionirskih vrsta.

Za setvu trava i sadnju drveća predviđene su površine ukupno 9,2137 ha. Izbor vrsta treba tražiti u autohtonom listopadnom i zimzelenom drveću i šiblju. Zabranjena je sadnja invazivnih vrsta.

U tabeli 3-43. prikazana je struktura degradiranih površina usled eksploatacije krečnjaka.

Tabela 3-43. Ukupno degradirane površine prema projektu rekultivacije

<i>Etaža</i>	<i>Berma m²</i>	<i>Blaga kosina m²</i>	<i>Strma kosina m²</i>	<i>Dužina m</i>	<i>Saobraćajnica m²</i>
Površinski kop					
380	995		767	250	
365	1.783	6.669	1.481	479	
358	15.078	3.465	948	515	358
350	461	12.645	1.285	287	479
345	2.301		128	110	
Ukupno	20.618	22.779	4.609	1641	837
Odlagalište					
370	5.634				811
Ukupno	5.634				811
Plato					
380	16.988	2.553			
370	8.429	1.239			1.894
370	11.291	2.606			261
Ukupno	36.708	6.398			2.155
Sveukupno	62.960	29.177	4.609	1641	3.801

3.7 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 prethodnim tačkama, kao ni drugih aktivnosti čiji bi se efekti kumulirali sa efektima površinskog kopa.

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

3.8.1 UTICAJ NA KLIMU, UKLJUČUJUĆI MIKROKLIMU I ŠIRE KLIMATSKE USLOVE

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 krečnjaka.

3.8.2 HIDROLOŠKE OSOBINE ŽIVOTNE SREDINE

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

Pri eksploataciji krečnjaka nema ispuštanja tehnoloških voda.

Na površinskom kopu biće instaliran mobilni sanitarni sistem.

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

3.8.3 GEOMORFOLOŠKE OSOBINE (STABILNOST, EROZIVNOST I DR.)

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

Izbor konstruktivnih parametara površinskog kopa je izvršen na osnovu ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina krečnjaka 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 naiđe 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 „Varnica”, moguće je iskoristiti u procesu rekultivacije degradiranih površina nastalih eksploatacijom krečnjaka.

Obaveza je nosioca projekta da u propisanim vremenskim intervalima vrši proveru stabilnosti radnih etaža i završnih kosina.

Nastanak površinskih oblika erozije na kosinama prouzrokuje voda, koja na kosinu dospeva: kao atmosferski talog, isticanjem podzemne vode na kosini, od navodnjavanja, ili njihovog istovremenog delovanja. Voda na kosinama može da prouzrokuje spiranje čestica zemljišta, plastično tečenje, klizanje, odrone ili formiranje jaruga, što zavisi od količine i energije površinske vode i fizičko-mehaničkih osobina zemljišta koje izgrađuje površinu kosine.

U konkretnom slučaju radi se o čvrstim stenama za čiju je eksploataciju neophodna prethodna fragmentacija miniranjem pa se ne očekuje značajnija površinska erozija.

3.8.4 POJAVU BUKE, VIBRACIJA I ZRAČENJA

Na području eksploatacionog polja i u neposrednoj blizini nema industrijskih ni stambenih objekata, niti ima katastarskih parcela sa obradom. U takvim uslovima je izgrađen izletnički dom, što znači da je nivo buke na nivou prirodnog fona.

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

Osnovni vidovi energije kod eksploatacije i pripreme krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” je dizel gorivo. Sva mehanizacija na eksploataciji počev od bušaće garniture, preko buldozera do bagera i kamiona do postrojenja za pripremu, pogoni se motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

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

Proračun ukupnih količina dizel goriva za projektovani kapacitet od 80.000 m³/godišnje prikazan je u tabeli 3-28, i iznosi:

170.525 L/godišnje

Ukupna godišnja potrošnja eksploziva biće:

- Detonex 11.040 kg/godišnje
- Amonex 3.312 kg/m³
- ANFO J 13.248 kg/m³

Što daje godišnju potrošnju od:

27.600 kg/godišnje

Emisija gasova od sagorevanja nafte i razlaganja eksploziva prikazana je u tabelama 3-35 i 33-36.

3.9 UTICAJ PROJEKTA NA DOSTUPNOST ILI DOVOLJNOST PRIRODNIH RESURSA

Na lokaciji nema pojava fosilnih goriva niti drugih mineralnih sirovina, osim krečnjaka koji je predmet rada Projekta. Krečnjak je neobnovljiva mineralna sirovina

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 17,4341 m², projektovan je površinski kop i postrojenje za pripremu, ukupne površine površine 12.6726 m². Zemljište koje će biti degradirano predstavljeno je poljoprivrednim i šumskim zemljištem 5. i 6. i 7. klase sa proređenom šumom, koja se može koristiti isključivo kao ogrevno drvo.

Prema tome nema uticaja projekta na dostupnost ili dovoljnost prirodnih resursa (fosilnih goriva, podzemnih i površinskih voda, mineralnih sirovina, kamena, peska, šljunka, šuma, drugih neobnovljivih resursa).

Sa druge strane projekat eksploatacije krečnjaka kao tehničko građevinskog kamena predmetnog ležišta povoljno utiče na dostupnost krečnjaka za putnu industriju.

3.10 DIREKTNI UTICAJ PROJEKTA NA LJUDSKO ZDRAVLJE

Rad na eksploataciji krečnjaka na površinskom kopu „Vrnica” 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 i ne postrojenju za pripremu.

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 krečnjaku, veličine čestica prašine, perioda izlaganja, koncentracije, itd.

Nosilac projekta je obavezan da pre početka rada utvrdi sadržaj slobodnog SiO₂ u krečnjaku 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 na kojoj će se realizovati eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena bili su bili su:

- Prisutnost krečnjaka u količinama i kvalitetu na lokaciji;
- Mogućnost rešavanja imovinsko pravnih odnosa;
- Mogućnost pristupa ekonomičnom eksploataciji;
- Blizina tržišta;
- Što manji uticaj na životnu sredinu.

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 su niz prednosti:

- U blizini lokacije nalazi se asfaltna saobraćajnica Ražanj-Lučane;
- Udaljenost od naselja, odnosno zona stanovanja je dovoljno velika tako da neće doći do uznemiravanja u slučaju miniranja ili usled prisustva buke i prašine. Najbliži objekat stanovanja je udaljen preko 2000 m;

4.2 PROIZVODNI PROCESI I TEHNOLOGIJA RADA

Tehnika površinske eksploatacije podrazumeva sve tehničke mere i sredstva (mašine i uređaje) za dobijanje i pripremu, transport i odlaganje čvrstih mineralnih sirovina na površinskom kopu.

Dobijanje predstavlja oslobađanje stene iz masiva, odnosno usitnjavanje u struške ili komade i utovar u transportno sredstvo.

Krečnjaci 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 „Varnica“ i čvrstoću mineralne sirovine kakvi su krečnjaci, gotovo da nema alternative u izboru tehnologije dobijanja.

4.3 METODA RADA

Ekonomski opravdana eksploatacija sirovine za proizvodnju tehničko-građevinskog kamena 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 krečnjaka miniranjem i utovar i kamionski transport do postrojenja za pripremu krečnjaka, odnosno dobijanja gotovih proizvoda – agregata.

Dobijanje krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” vrši se sa uobičajenom opremom za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina, novije generacije mašina.

4.4 PLANOVI LOKACIJA I NACRTI PROJEKTA

Za eksploataciju krečnjaka na površinskom kopu „Varnica” u toku je usvajanje Plana detaljne regulacije prostora za eksploataciju krečnjaka na lokalitetu „Varnica” u opštini Ražanj („Službeni glasnik opštine Ražanj”, broj 29 od 14.10.2020. godine).

Privredno društvo Geosfera iz Beograda, kome su poverena istraživanja, izvršio je ista i overio Elaborat o resursima i rezervama krečnjaka kao sirovine za dobijanje tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” (Rešenje broj 310-02-001772/2020-02 od 01.03.2021. godine).

U toku je izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica”, kapaciteta 80.000 m³/godišnje.

4.5 VRSTA I IZBOR MATERIJALA

Pri eksploataciji krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena koristiće se kao energija dizel gorivo i uobičajeni normativni materijal karakterističan za ovu vrstu delatnosti, kao što su: privredni eksplozivi i sredstva za iniciranje, ulja i maziva, gume za kamione i utovarače, mreže za sita i rešetke i razne vrste čelika.

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

Izgradnja površinskog kopa „Varnica” 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 smanjen blizinom prostora definisanog za izlet i lovstvo čime je znatan deo rezervi izuzet iz eksploatacije.

Sa eksploatacionim rezervama zahvaćenim idejnim rešenjem površinskog kopa i kapacitetom od 80.000 m³ čvrste mase vek površinskog kopa biće oko 10,5 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 „Varnica” 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 će ukinuti 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

U ovom trenutku se ne može tačno reći o datumu početka izvođenja radova na lokaciji. Planira se da će se do kraja prvog tromesečja 2022. Goine izraditi Glavni rudarski projekat i dobiti od ministarstva rudarstva i energetike odobrenje za eksploataciono polje i izvođenje radova.

Završetak eksploatacije krečnjaka, sa planiranim kapacitetom od 80,000 m³/godišnje, odnosno vekom eksploatacije od 10,5 godina, očekuje se 2032. godine.

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

4.9 OBIM PROIZVODNJE

Na eksploatacijom polju će se vršiti eksploatacija krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena kapaciteta 80.000 m³/godišnje. Istovremeno otkopavaće se i jalovina u količini od oko 2000 m³/godišnje i vršiti priprema krečnjaka u mobilnom postrojenju.

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

- odlaganje jalovine na spoljašnje 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 krečnjaka 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

Idejnim rešenjem predviđene su pristupne saobraćajnice kao i izgled celokupnog kompleksa u okviru eksploatacionog polja „Varnica”. Glavni pristup eksploatacionom polju predviđen je izgradnjom novog pristupnog puta uz Crni potok (novi prilaz obvojen od sadašnjeg opštinskog puta), preko priključka na asfaltnu saobraćajnicu Ražanj-Lučane.

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 objekat lovačko-izletničkog doma i na prostor predviđen za izlet i lovstvo.

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 kod i u najbližem objektu – lovačko-izletnički dom.

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).

Obavezno je sprovođenje monitoringa svih parametara životne sreine (vazduha, zemlje i vode).

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

4.16 PLANOVI ZA VANREDNE PRILIKE

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

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

Nosilac Projekta moara 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 svih degradiranih površina.

U zavisnosti od napredovanja radova, odnosno dostizanja pojedinih delova granica površinskog kopa na projektom predviđene, moguće je sukcesivno izvoditi i radove na sanaciji i rekultivaciji.

Rekultivisane površine namenjene su sadnji drveća i setvi trava. Izbor kultura biće određen projektom rekultivacije i opitnim parcelama.

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

Osnovu za svako istraživanje problema zaštite životne sredine na određenom prostoru mora predstavljati detaljna analiza postojećeg stanja. Samo detaljno poznavanje postojećeg stanja može poslužiti kao osnova na koju se mogu realno preslikati svi budući odnosi i doneti ispravni zaključci u pogledu negativnih posledica i potrebnih mera zaštite.

Osnovne karakteristike postojećeg stanja za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu definisane su na osnovu neposrednog uvida u stanje na terenu i podataka iz Elaborata o resursima i rezervama krečnjaka kao sirovine za dobijanje tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Varnica” kod Ražnja, Studije izvodljivosti i Idejnog projekta eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” kod Ražnja.

5.1 STANOVNIŠTVO

U okviru eksploatacionog polja nema stambenih objekata, pa prema tome nema ni stanovnika. Eksploataciono polje se prostire na katastarskim parcelama iz tri katastarske opštine: Mađere, Čubura i Bralina.

U ataru sela Mađere najbliži objekat individualnog stanovanja nalazi se severno od eksploatacionog polja udaljen vazdušnom linijom od 1500 m.

Prve kuće u naselju Braljina nalaze se na rastojanju preko 2000 m, jugozapadno od eksploatacionog polja.

Najbliži objekat u naselju Čubura nalazi se na udaljenosti od preko 2000 m.

Najbliži objekat uopšte, ako se izuzme lovački dom, je crkva Svetog Jovana Krstitelja. Udaljen od eksploatacionog polja oko 800 m, odnosno 1300 m od granica površinskog kopa.

Demografska kretanja opštine Ražanj karakteriše konstantna migracija i relativno intenzivna migracija i pogoršanje vitalnih karakteristika stanovništva.

Na površini od 289 km² živi 9150 stanovnika, ili 32 stanovnika na km² (popis stanovništva iz 2012. godine). Postoji negativni prirodni priraštaj i iznosi -17,6 na 1000 stanovnika. Od ukupnog broja stanovnika radni kontigent broji 6613 stanovnika (58,17%), ostalo čine deca i lica starija od 65 godina. Nacionalnu strukturu stanovništva opštine Ražanj možemo da predstavimo na sledeći način: Srbi 11046, Crnogorci 4, Albanci 6, Bugari 7, Makedonci 8, Muslimani 1, Romi 182, Rusi 1, Slovenci 4, Hrvati 3, ostali 5, neizjašnjeni 40, regionalna pripadnost 4, i 58 nepoznato.

U tabeli 5-1, prikazan je uporedni pregled broja stanovnika po popisima od 1948 do 2011. Godine, a u tabeli 5-2. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura, Mađere i Braljina po popisu iz 2011. Godine.

Tabela 5-1. Uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 i 2011. godine

<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>
Ražanj	18931	19623	18829	17113	15586	13582	11369	9150
Mađere	949	986	931	842	749	631	525	421
Čubur	324	343	309	283	270	249	194	160
Braljina	920	898	804	653	491	335	266	125

Tabela 5-2. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura i Mađere (2011)

<i>Opština/Naselje</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>	<i>45-49</i>
Ražanj	9150	299	366	409	450	381	418	442	524	491	470
Čubura	160	11	8	5	11	3	6	9	14	8	10
Mađere	421	12	14	25	24	21	17	19	23	30	22

Nastavak table 5-1. Stanovništvo prema polu i starosti u opštini „Ražanj” i naseljima Čubura i Mađere

<i>Starost</i>								<i>Punoletno stanovništvo</i>	<i>Prosečna starost</i>	<i>Grad/ naselje</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>			
585	869	862	619	640	672	441	212	7807	48,5	Ražanj
7	16	6	14	14	10	6	2	132	40,2	Čubura
28	30	27	31	37	33	15	13	352	48,1	Mađere

Na osnovu uvida u tabelu 5-1, može se uočiti trend pada broja stanovnika u pomenutim naseljima.

5.2 FLORA I FAUNA

Prostor eksploatacionog polja obrastao je niskom mešovitom kserotermnom šumom, zajednicom hasta i graba.

Katastarske parcele pod šumom su niskog boniteta 5. Katastarske klase.

Deo poljoprivrednog zemljišta je obraslo šumom, a deo šumskog zemljišta je bez šume.

U tabeli 5-3. data je tabela zemljišta prema vrsti i nameni korišćenja.

Tabela 5-3. Zemljište prema vrsti i načinu korišćenja zemljišta u okviru eksploatacionog polja

<i>Vrsta zemljišta</i>	<i>Površina m³</i>	<i>Način korišćenja</i>	
		<i>Pašnjak</i>	<i>Šuma</i>
Šumsko zemljište	107.191	34.108	73.083
Poljoprivredno zemljište	40.839	33.357	7.482
Ostalo prirodno neplodno zemljište	24.398		
Nekategorisani utevi	1.916		
Ukupno:	174.344	67.464	80.566

Od visoke divljači na području zastupljena je srna i divlja svinja, najmasovniji niski sisari su zec, lisica, kuna, lasica, tvor, jazavac itd.

5.3 ZEMLJIŠTE, VODA I VAZDUH

5.3.1 ZEMLJIŠTE

U poglavlju 2.4.1. Pedološke karakteristike, detaljnije su opisane pedološke karakteristike zemljišta na području eksploatacionog polja.

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

Kvalitet zemljišta je uglavnom očuvan, a na zagađenje mogu da utiču neplanska primena mineralnih đubriva, ma da su sve katastarske parcele sa namenom korišćenja njiva 7. klase zaparložene i u posedu su Nosioca projekta.

5.3.2 STANJE VODE

Na eksploatacionom polju nema stalnih vodotokova. Severno i severoistočno od eksploatacionog polja teku Crni i Beli potok koji se sastaju neposredno pre ulivanja u Ražanjsku reku.

Jugo-istočno od eksploatacionog polja nalazi se izvor niske izdašnosti (na rastojanju od oko 160 m).

Svi vodotokovi u okruženju imaju izrazito bujični karakter.

Istražnim bušenjem do nivoa budućeg dna površinskog kopa 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.

5.4 KLIMA

Značaj klime i uticaj njenih elemenata na život svih organizama i biljaka je vrlo veliki i višestruk. Osnovni pokazatelji klime nekog područja su podaci o srednjim mesečnim i godišnjim padavinama i temperaturama vazduha.

Klima je umereno kontinentalna, a u višim predelima ima odlike planinske klime.

Za sagledavanje klime potrebno je izdvojiti dve celine: područje koje se pruža od Južne Morave prema planinskim delovima i klima na planinskim područjima.

Srednja godišnja temperatura u južno moravskom dolinskom prostoru iznosi oko 11°C. Najhladniji je mesec januar sa srednjom temperaturom od -0,8°C, a najtopliji jul sa 22°C. Srednja godišnja vrednost vlažnosti vazduha u Moravskoj kotlini iznosi 76,2%. Srednja godišnja količina padavina iznosi 650 mm. Najviše padavina je u maju, junu i u jesenjim mesecima, a najmanje u martu i februaru.

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

Na eksploatacionom polju i u neposrednoj blizini nema objekata ni postrojenja koja već izazivaju zagađenje životne sredine.

Lokacija je neizgrađena, a najbliži objekti individualnog ruralnog stanovanja udaljeni su preko 1000 m.

Na lokaciji nema arheoloških nalazišta niti ambijentalnih celina.

5.6 PEJZAŽ

Raznovrsnost reljefa i sastav zemljišta doprinosi pravom bogatstvu biljnog i životinjskog sveta i područje čini prirodnim rezervatom.

Reljef se odlikuje velikom raznolikošću oblika koji su nastali kao posledica vrlo složene geneze i evolucije ovog kraja u dugom vremenskom periodu. Sastoji se od brda, brežuljaka, ispresecan brojnim potocima potocima.

Nadmorska visina eksploatacionog polja kreće se od 336 m do 392 m.

Sama lokacija je brežuljkasto-brdskog tipa sa ležištem pri samom vrhu brda Varnica (419,6) i Duga poljana (393).

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

Drumski saobraćaj, zbog prisustva autoputa E-75 Beograd-Niš predstavlja na teritoriji opštine Ražanj najučestaliji izvor buke.

Na širem prostoru ležišta nema privrednih objekata pa je najveći izvor buke lokalni put Ražanj – Lučane, koji je povezan sa eksploatacionim poljem povezan makadamskim putem dužine 2,5 km.

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), a kao izvori nejonizujućeg zračenja mogu biti 10 kV TS i 10 kV dalekovod koji su od površinskog kopa udaljeni oko 100 m.

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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena, sa svim svojim karakteristikama, predstavlja izvor zagađenja životne sredine. Zbog toga su aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, projektovanje i eksploatacija na 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.

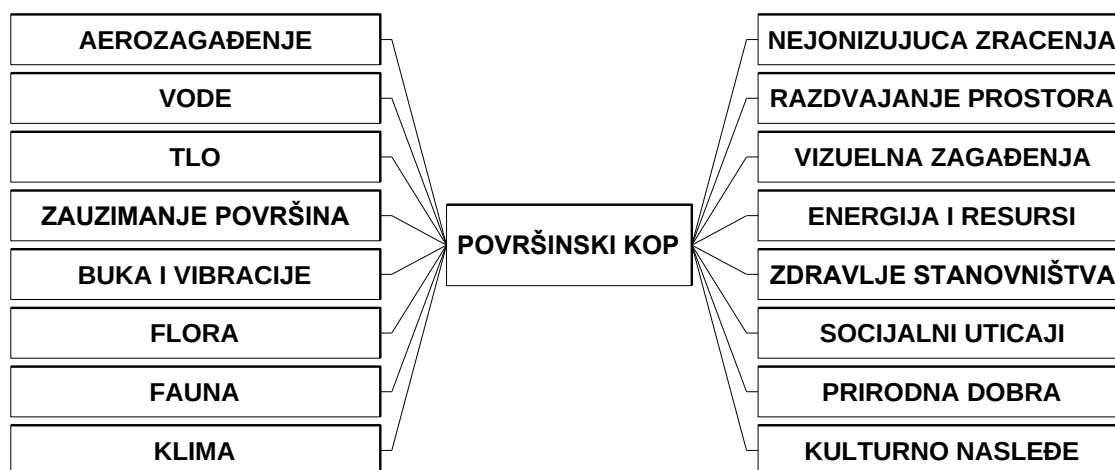
6.2 UTICAJI PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA VREME IZGRADNJE-OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA

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 „Varnica” postojeće stalni i privremeni objekti. Stalni objekti su površinski kop i odlagalište, a privremeni mobilno postrojenje za pripremu, mobilni sanitarni sistem, prostorije za smeštaj radnika, kancelarije i magacini kontejnerskog tipa.

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

Identifikacija mogućih uticaja projekta eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamenapredstavlja 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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ne može značajnije uticati na životnu sredinu, potrebno je izvršiti sveobuhvatnu procenu uticaja Projekta na životnu sredinu, radi definisanja odovarajućih mera u cilju sprečavanja i otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru procene i količine očekivanih otpadnih materija i emisija eksploatacije krečnjaka 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 krečnjaka;
- Transport krečnjaka do postrojenja za pripremu;
- Priprema krečnjaka (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 „Varnica” od prirodnih resursa koristiće se, iscrpljivati ili degradirati sledeći prirodni resursi:

- zemljište
- mineralni resurs

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 eksploatacionog polja „Varnica”, preko krečnjaka leži tanak sloj humusa i grusificiranog krečnjaka, koji predstavljaju jalovin i oni će se transportovati na odlagalište.

Pri likvidaciji površinskog kopa, ukoliko se ne iznađu povoljnija pozajmišta, humus i kamena sitnež koja će se izvojiti na rešetkastom dodavaču („Grizzly”) u postrojenju za pripremu mogu se koristiti u procesu rekultivacije.

6.4.2 KORIŠĆENJE KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA

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

Elaboratom o resurima i rezervama krečnjaka kao sirovine za dobijanje tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Varnica” kod Ražnja, utvrđene su bilansne rezerve u količini od 1.278.441 m³, odnosno 3.464.757 t (Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-001772/2020-02 od 01.03.2021. godine).

Idejnim rešenjem površinskog kopa zahvaćene su eksploatacione rezerve u količini od 843.445 m³, odnosno 2.285.736 t.

Eksploatacione rezerve, sa projektovanim kapacitetom od 80.000 m³/godišnje obezbeđuju vek eksploatacije od 10,5 godina.

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

6.4.3 KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA

Eksploataciono polje pripada slivnom području Ražanjske reke, koja se uliva u Južnu Moravu.

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 lokaciji.

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 naselju Ražanj.

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 emitori prašine. Dodatnom emitovanju doprinose, u manjoj meri, i rudarske mašine (tačkasti emitori) angažovane na površinskom kopu.

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

- bušenje i miniranje jalovine i krečnjaka,
- 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 i mobilna postrojenja za pripremu krečnjaka).

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

Usled nedostatka domaćih izvora podataka merenih ili izvedenih u tabeli 6-1. prikazani su podaci agencija kao što su USEPA, EEA i NEP-NPI (National Pollutant Inventory „Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Non-Metallic Minerals” November 1999), za osnovne operacije kod eksploatacije mineralnih sirovina.

U tabeli 6-1. prikazana je emisija suspendovanih čestica (*total suspended particles* - TSP) i suspendovanih čestica (*particulate matter* - PM₁₀) prečnika ispod 10 µm.

Tabela 6-1. Emisija prašine kod osnovnih operacija eksploatacije nemetaličnih mineralnih sirovina

Operacija	Jedinica mere	Emisija		Odnos PM ₁₀ /TSP
		TSP	PM ₁₀	
Bušilica,	kg/bušotini	0,59	0,31	0,52
Miniranje	kg/miniranju	0,008 * 252 ^{1,5} (32)	~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, 80.000 m³ krečnjaka i 1.920 m³ jalovine, odnosno ukupno 81.920 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.)	564	332,76	174,84	33	17
Miniranje (broj miniranja/gpd.)	12	384	192	38	19
Buldozer (h/god.)	400	1600	400	160	40
Kamion (18 t, 0,8 km)	20274	40548	8109,6	4055	810
Utovar sa gomile - bager (t)	222.003	888,012	377,4051	89	38
Primarno drobljenje (t)	222.000	44400	4440	4440	444
Erozija vetrom (ha)	5,58	3571	1786	357	179
Ukupna emisija		91724	15479	9172	1547

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, 2.300 kg

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

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

$$r_g = 1,2 * (10 * 2300)^{0,5} = 182 \text{ m}$$

Za utvrđivanje r_g - radiusa 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 udaljenostima preko 1000 m zaklonjeni šumom.

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 6-3.

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

Tabela 6-3. Tipične vrednosti nivoa buke građevinskih mašina

Kompresor za vazduh (vijčani)	81	Greder	85
Rovokopač	80	Pneumatski udarni odvijač	85
Grafer za pragove	82	Ručni bušači čekić	88
Balast ploča	83	Utovarivač	85
Buldozer	85	Mašina za asfaltiranje (finišer)	89
Motorna testera	86	Makara	101
Kompaktor	82	Pneumatski alat	85
Mikser za beton	85	Pumpa	76
Pumpa za beton	82	Brusilica za sečenje železničkih šina	90
Vibrator za beton	76	Bušilica sa dubinskim čekićem	85
Kran, Derik	88	Vibro valjak	74
Kran, Mobilni	83	Testera	76
Hidraulični bager	82	Skreper	89
Generator	81	Kamion	88

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 (6-4).

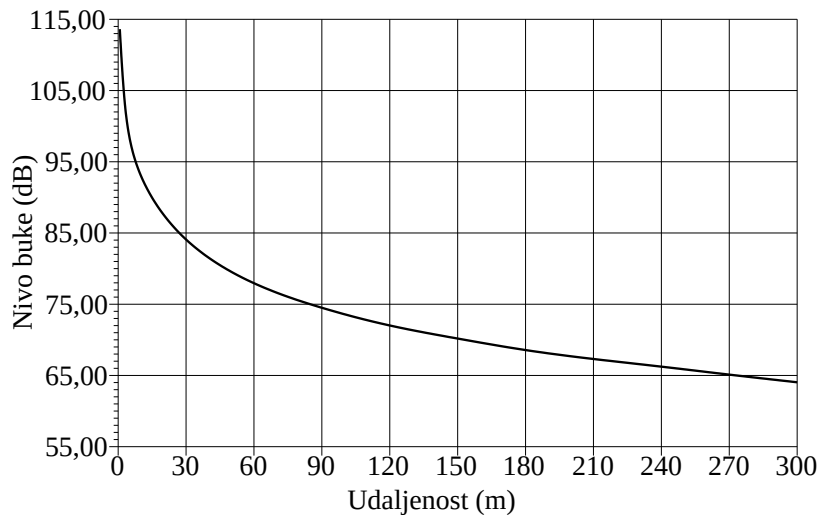
Na prostiranje zvučnog talasa od izvora, a time i na strukturu zvučnog polja, utiču razne fizičke pojave. Sa udaljavanjem zvučnog talasa od izvora javlja se slabljenje zbog širenja talasnog

fronta. Ta pojava je označena kao „zakon 6 dB”. Na dijagramu (slika 6-3) prikazano je slabljenje zvuka po zakonu „6 dB”.

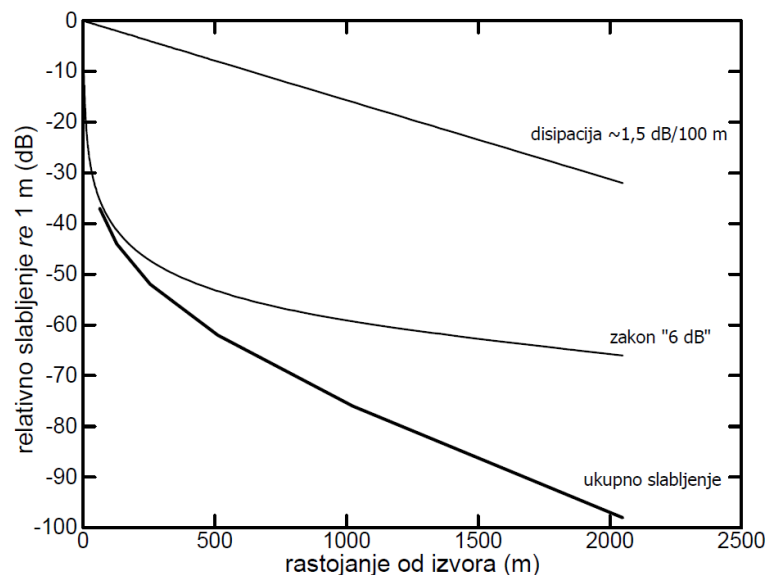
Slabljenje nivoa zvuka po zakonu „6 dB”, koje nastaje samo širenjem talasnog fronta, podrazumeva da pri tome ne postoje gubici zvučne energije, već je to samo razvlačenje fiksne količine zvučne energije talasa na sve veću i veću površinu talasnog fronta. Međutim, u vazduhu se pri prostiranju zvuka uporedo 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 6-4. 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 „Varnica”, mogu se zadesiti u istovremenom radu sleće mašine:

- Bušilica ROC D7
- Buldozer CAT D7R
- Bager VOLVO EC 460
- Kamion 2635 BK/32 6×4 KIPER 2 kom

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

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

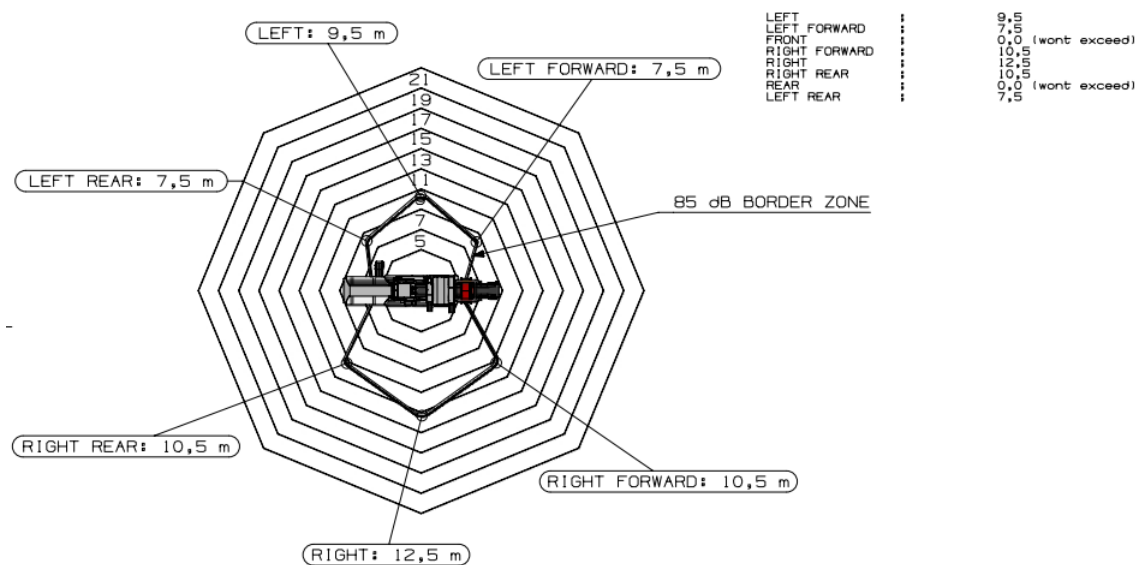
$$L_T = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(85/10)} + 10^{(85/10)} + 10^{(104/10)} + 2 \cdot 10^{(88/10)})$$

$$L_T = 104,3 \text{ dBA}$$

6.5.4.2 Buka od postrojenja za pripremu

Na slici 6-4. prikazana je jačina zvuka u zavisnosti od pravca pružanja od mobilne drobilice. Jasno se može uočiti da je u pravcu kretanja materijala buka jačina buke 85 bB praktično kod same drobilice, dok je levo i desno od ose kretanja materijala buka jačine 85 dB na rastojanju 9,5 m, odnosno 12,5 m. Što znači da intenzitet buke ne zavisi samo od rastojanja već i od položaja pojedinih uređaja u prostoru.

Može se zaključiti da je nakon montaže postrojenja za pripremu krečnjaka neophodno izvršiti detaljna snimanja buke u životnoj sredini, sačiniti odgovarajuću kartu i u slučaju prekoračenja dozvojenih granica preduzeti mere za ublažavanje buke do svođenja u dozvoljene granice.



Slika 6-4. Jačina zvuka u različitim pravcima od mobilnog posrtojenja

Tamo gde nema podataka o nivou buke, neophodno je izračunati nivo buke na osnovu izmerenih vrednosti na nekoj drugoj lokaciji. Generalno, ukoliko se može koristiti komparabilna lokacija, sa istim rastojanjem prijemnika od izvora buke i istih uslova terena, tada korekcije nisu potrebne. Ako su merenja izvršena na granici analizirane lokacije, može se ukazati potreba za korekcijom za dodatno rastojanje od prijemnika.

Postrojenje za prpremu sadrži sledeću opremu:

1. Udarna drobilica drobilica
2. Vibro dodavač 2 kom
3. Trakasti transporter 5 kom

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

$$L_T = 10 \cdot \text{LOG}(10^{(85/10)} + 2 \cdot 10^{(107/10)} + 2 \cdot 10^{(103/10)} + 5 \cdot 10^{(101/10)})$$

$$L_T = 113,1 \text{ dBA}$$

U slučaju tačkastih izvora buke, jednačina koja opisuje način proračuna nivoa buke na određenom rastojanju na osnovu nivoa buke na drugoj udaljenosti data je u sledećem obliku:

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

gde su :

L - nivo buke u dB(A) na rastojanju r u m,

L_1 - nivo buke u dB(A) na rastojanju r_1 u m,

Nivo buke kod objekta koji se štiti, na rastojanju od 650 m, biće:

$$L = 113,1 - 20 \cdot \log (1000/15,24) = 77 \text{ dB(A)}$$

Ako se ovome doda i umanjenoje po osnovu disipacije približno 1,5 dB(A) na svakih 100 m, onda je maksimalna buka kod objekata individualnog ruralnog stanovanja oko:

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

$$L'_T = 77 - 1,5 \cdot 1000/100 = 62 \text{ dB(A)}$$

Postrojenje za pripremu koje je udaljeno preko 1000 m od naselja, okruženo je šmom što će dodatno umanjiti nivo buke kod objekta koji se štite.

6.5.5 VAZDUŠNI UDAR OD MINIRANJA

Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara, u naseljenim mestima, zavisi od učestalosti detonacija, a određuje se prema tabeli 6-5.

Ako je učestalost detonacija između vrednosti navedenih u tabeli 6-5, uzima se niža vrednost povećanja vazdušnog pritiska.

Ako se može očekivati da će se prilikom miniranja vazdušni pritisak povećati iznad 3 milibara, mora se pre paljenja mina utvrditi stanje ugroženih zgrada. Za česta i vrlo jaka miniranja mora se izvršiti kontrolno merenje jačine vazdušnog udara. Kontrolno merenje jačine vazdušnog udara se mora izvršiti ako se prema dijagramu, prikazanom na slici 6-5, utvrdi veća vrednost od maksimalno dozvoljene vrednosti za određenu učestalost detonacija.

Tabela 6-5. Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska

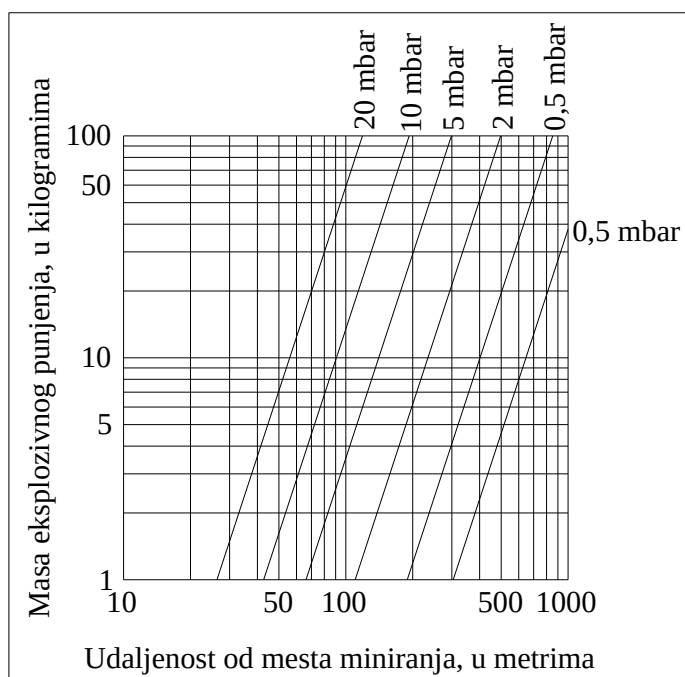
<i>Učestalost detonacija (miniranja)</i>	<i>Maksimalno dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska kod detonatora</i>
Svakodnevno po više detonacija	Mora se izvršiti kontrolno merenje jačine vazdušnog udara i utvrditi granica koja ne sme biti veća od 1 milibara
Najviše dva puta nedeljno po više detonacija	do 1 milibara
Najviše dve detonacije nedeljno	do 2 milibara
Najviše dve detonacije mesečno	do 3 milibara
Najviše dve detonacije godišnje	do 5 milibara

Najveće očekivano povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara prilikom sekundarnog miniranja položenim minama ili nekog sličnog miniranja utvrđuje se u milibarima prema pomenutom dijagramu.

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 6-5. 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, 33kg.

Tabela 6-6. koeficijent K_v u zavisnosti od količine eksploziva i stepena bezbednosti

Stepen bezbednosti	Moguće povrede	Eksploziv na površini			Eksploziv u bušotini			$n = 3$
		Q, t	k_v	K_v	Q, t	k_v	K_v	k_v
1.	Bez povreda	do 10	50-150	400	>20	20-50	200	3-10
2.	Slučajne povrede od stakla	do 10	okt.30	10	>20	5.dec	50	1-2

Za minska punjenja smeštena u bušotinama na određenoj dubini za 1. i 2. stepen bezopasnosti koristi se koeficijent (K_v) odnosno formula:

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

Pa je:

$$r_v = 15 \cdot 50^{(1/3)}$$

$$r_v = 55,3 \text{ m}$$

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 drobljenjasledi zona stvaranja pukotina i na kraju zona u kojoj se šire samo elastične deformacije, koje imaju prostorni karakter i prenose se na sve strane, na relativno velike udaljenosti.

Jedna od skala koje se koriste za ocenu seizmičkog dejstva je i Mercalli-Cancani-Seiberg (MSC) skala koja sadrži 12 seizmičkih stepeni, a koristi se za ocenu potresa usled zemljotresa. Kao što se iz tabele 6-7. vidi, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intenzitet manji od V - tog stepena MKS skale.

Tabela 6-7. MERCALI-CANCANI-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 ćitavih 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 vazdušnih udara pri probnim (kontrolnim) miniranjima.

Zakon promene intenziteta potresa usled miniranja (v) u zavisnosti od redukovano rastojanja (R), dat je matematičkom relacijom, koju je za seizmičke uslove oscilovanja tla prvi upotrebio M.A.Sadovski, koja glasi:

$$R \cdot v^n = k$$

gde je:

v - maksimalna rezultujuća brzina oscilovanja tala, [cm/sec]

R - redukovano rastojanje $R = \frac{r}{\sqrt[3]{Q}}$, [m·kg^{-1/3}]

r - udaljenost mernog mesta od mesta eksplozije, [m]

Q - upotrebljena količina eksploziva, [kg]

k - seizmička konstanta tla.

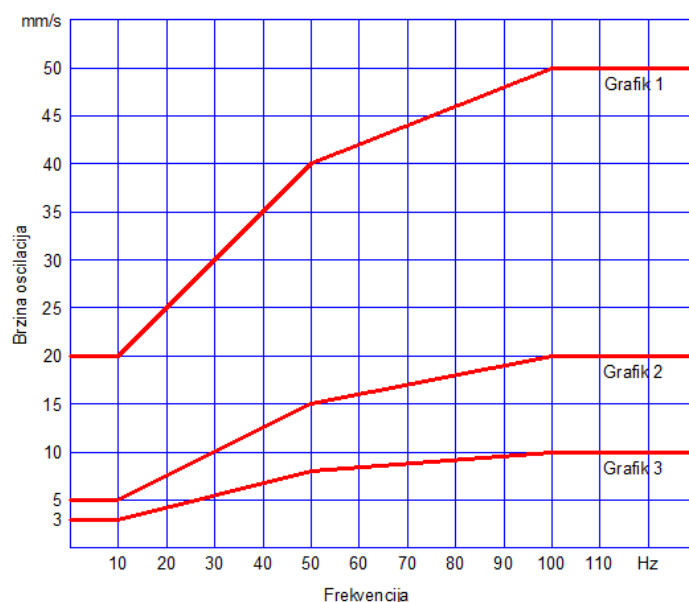
n - koeficijent i eksponent koji zavisi od tla i uslova miniranja.

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

U našoj zemlji nisu doneti propisi u pogledu otpornosti građevinskih objekata na potrese pri miniranju, pa se u praksi koriste kategorizacije objekata neke od razvijenih zemalja ili inženjersko tehničke norme. Najčešće se koriste jedne od najstrožijih normi, norme SR Nemačke DIN-4150, koje su prihvaćene i u našoj zemlji tabela 6-8 i slika 6-6.

Tabela 6-8. Granične vrednosti brzina oscilacija (mm/s) DIN 4150

<i>Frekvencija oscilacija</i>	<i>1- 10 Hz</i>	<i>10 - 50 Hz</i>	<i>50 - 100 Hz</i>	<i>frequenci mixture</i>
	<i>Temelj</i>			<i>Univou poda najvišeg sprata</i>
<i>Kategorija objekta</i>	<i>Granične vrijednosti brzina oscilacija [mm/s]</i>			
1. Kancelarije i tvorničke zgrade	20	20 – 40	40 - 50	40
2. Stambene zgrade	5	5 – 15	15 - 20	15
3. Istorijski i drugi zaštićeni objekti	3	3 – 8	8 - 10	8
Za frekvencije > 100 Hz mogu se uzeti veće vrednosti brzina oscilacija				



Slika 6-6. Granične vrednosti oscilacija DIN 4150

Dozvoljene rezultujuće brzine oscilovanja na temeljima zgrada, za uslove jednog masovnog miniranja-jednokratna miniranja, prema dotičnim normama, date su u Tabeli 6-9.

Tabela 6-9. Dozvoljenerezultujuće brzineoscilovanjanatemeljimazgrada

Klasa objekta	Opis kvaliteta građevinskog objekta	Dozvoljena brzina oscilovanja tla $v(\text{cm/sec})$
I	Ruinirane zgrade i objekti pod zaštitom države	0,20
II	Normalno izrađene stambene zgrade i druge sa lakšim oštećenjima, finim pukotinama i dr.	0,50
III	Normalno izgrađene stambene zgrade bez oštećenja -tehnologija izrade dobra	1,0
IV	Čelično -betonski industrijski objekti	3,0-4,0

Eksperimentalnim utvrđivanjem zakona oscilovanja tla, kroz probna miniranja, moguće je odrediti maksimalnu količinu eksploziva za jednovremeno iniciranje ili domet određene brzine oscilovanja tla, preko sledećih jednačina:

$$Q = \left(\frac{r \cdot v^n}{k} \right)^3, \quad \text{kg]$$

$$r = k \cdot v^{-n} \cdot \sqrt[3]{Q}, \quad \text{m]$$

6.5.6.2 Određivanje sigurnosnog rastojanja u zavisnosti od trenutno upotrebljene količine eksploziva

Postoji više empirijskih formula za određivanje sigurnosnog rastojanja, a prema prof. Medvedovu može se odrediti iz odnosa:

$$r_s = K_b \cdot K_p \cdot K_z \cdot R_{red} \cdot \sqrt[3]{Q}$$

gde je:

r_s – radijus opasne zone usled seizmičkog dejstva miniranja, m;

K_b – koeficijent koji zavisi od stanja objekta – zgrade (tabela 6-10);

K_p – koeficijent koji zavisi od načina aktiviranja minskog punjenja (tabela 6-11);

K_z – koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih i tehničkih karakteristika stena (tabela 6-12);

R_{red} – redukovano rastojanje za razne stepene potresa pri trenutnom i milisekundnom miniranju (tabela 6-11);

Q – količina jednovremeno iniciranog eksploziva, kg.

Tabela 6-10. Vrednosti koeficijenta K_b

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

Tabela 6-11. Vrednosti redukovano rastojanja i koeficijenta K_p

Stepen seizmičkog intenziteta cm/s	Način iniciranja			
	Trenutno		milisekundno	
	$R_k^*)$	$R_i^{**})$	R_k	R_i
1	100	91	80	83
2	63 ÷ 100	68 ÷ 91	50 ÷ 80	52 ÷ 83
3	40 ÷ 63	37 ÷ 68	32 ÷ 50	34 ÷ 52
4	25 ÷ 40	23 ÷ 37	20 ÷ 50	21 ÷ 34
5	16 ÷ 25	15 ÷ 23	13 ÷ 20	13 ÷ 21
6	10 ÷ 16	9 ÷ 15	8 ÷ 13	8,3 ÷ 13
7	6,3 ÷ 10	5,8 ÷ 9	5 ÷ 8	5,2 ÷ 8,3
8	4 ÷ 6,3	3,7 ÷ 9	3,2 ÷ 5	3,4 ÷ 5,2
9	2,5 ÷ 4	2,3 ÷ 3,7	2 ÷ 3,2	2,1 ÷ 3,4
10-12	2,5	2,3	2	2,1
K_p	1,0	0,91	0,8	0,83

*) R_k – redukovano rastojanje za površinske kopove

**) R_i – redukovano rastojanje kod miniranja na izbacivanje

Tabela 6-12. Vrednosti koeficijenta K_z

N^o	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 datesu 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 „Varnica”), maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja iznosiće 50 kg, pa će biti:

$$K_b = 1,6$$

$$K_p = 0,8$$

$$K_z = 0,5$$

$$R_{red} = 25$$

$$Q = 50 \text{ kg}$$

Pa je:

$$r_s = 1,6 * 0,8 * 0,5 * 25 * 50^{1/3}$$

$$r_s = 267 \text{ m}$$

Najbliži objekt koji se štiti od miniranja, po osnovu potresa nalaze se na rastojanju preko 1000 m, pa se može zaključiti da ih maksimalna količina eksploziva po intervalu usporenja od 50 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 taj način što se određuje uslovna linija najmanjeg otpora:

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

a zatim se iz tabele 6-13. Očita vrednost radijusa zone opasnog dejstva za pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$.

Tabela 6-13. Prečnik zone opasnosti-razletanja (m)

W (m)	R = f(n)							
	1	1,5	2	3	1	1,5	2	2,5 ÷ 3
	Za ljude				za objekte i mašine			
1,5	200	300	350	400	100	150	250	300
2	200	400	500	600	100	200	350	400
4	300	500	700	800	150	250	500	550
6	300	600	800	1000	150	300	550	650
8	400	600	800	1000	200	300	600	700
10	500	700	900	1000	250	400	600	700

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

Tabela 6-14. Sigurnosna rastojanja u funkciji W i d

W (m)	R = f(d)					
	100	150	200	250	300	400
1	200	300	400	500	/	/
1,5	200	250	330	420	500	/
2	200	220	280	360	430	/
3	200	200	240	300	350	470
4	200	200	200	250	300	400

U inženjerskoj literaturi proračuni za daljinu odbacivanja komada stena u vreme miniranja nalaze se u funkciji od linije najmanjeg otpora (W) i pokazatelja dejstva eksplozije (n). Opasan radius (R_o) zone od razletanja komada u horizontalnoj ravni, može se odrediti po formuli:

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

gde je:

n – pokazatelj dejstva eksplozije, koji je određen relacijom:

$$n = \frac{r}{W}$$

r – poluprečnik levka eksplozije ($r = a$), m

W – linija najmanjeg otpora, m

a – rastojanje između bušotina, m

U konkretnom slučaju za liniju najmanjeg otpora od $W = 2,8$ m i pokazatelj dejstva eksplozije $n = 1$ biće:

$$L = 253 \cdot 1^{0,75} \cdot 2,8^{(1/3)}$$

$$L = 356,6 \text{ m}$$

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

Daljina razletanja komada stena pri miniranju može se odrediti i po formuli:

$$L = \frac{2 \cdot d}{\sqrt{W}}$$

gde je:

d - prečnik punjenja u bušotini, mm

W - linija najmanjeg otpora, m

$$W = c \cdot \sin \alpha + l_{\xi} \cdot \cos \alpha, \quad \text{m}$$

c - berma sigurnosti, m

l_{ξ} - dužina čepa, m

α - ugao nagiba etaže ($^{\circ}$)

pa će biti:

$$W = 3,0 \cdot \sin(\text{RADIANS}(70)) + 2,8 \cdot \cos(\text{RADIANS}(70)) = 3,77 \text{ m}$$

odnosno:

$$L = 2 \cdot 89 / (3,77^{0,5}) = 91,7 \text{ m}$$

Prema Salamahinovu daljina razletanja je:

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

$$L = (3 \cdot 1 - 1)^2 \cdot (20 \cdot 2,8) / (2,8 + 1) = 58,95 \text{ m}$$

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 krečnjaka ležišta „Varnica” kod miniranja sa linijom najmanjeg otpora $W = 2,8 \text{ m}$, pri pokazatelju dejstva $n = 1$ biće:

$$Q = (2 \cdot 2,5 \cdot (2,8 \cdot 1^2 + 4)^2) \cdot 2,8^3 / (1 + 97) = 51,7 \text{ kg}$$

U konkretnom slučaju u bušotini se treba smestiti 50 kg, što je manje od proračunom dobijene vrednosti 54,88 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 Jurij Ivanetić, dipl.inž.rud, MINIRANJE), može računati maksimalno rastojanje –razbacivanje po jednačini:

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

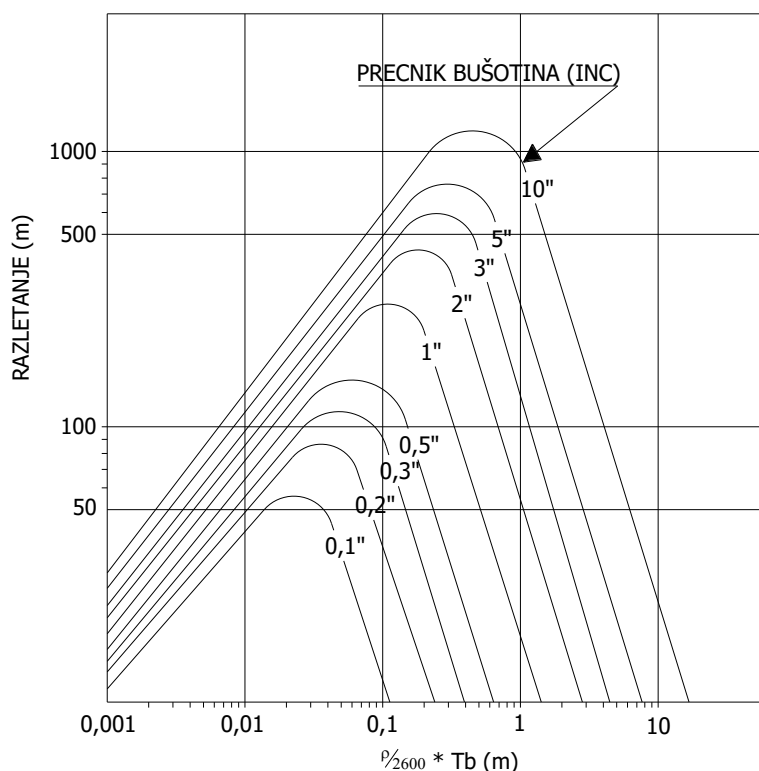
Prema tome biće:

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

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

Prethodno dobijene vrednosti za radijus opasne zone razletanja odnose se na rastojanje u smeru orijentacije bušotina, dok su rastojanja u smeru iza bušotina nekoliko puta manja.

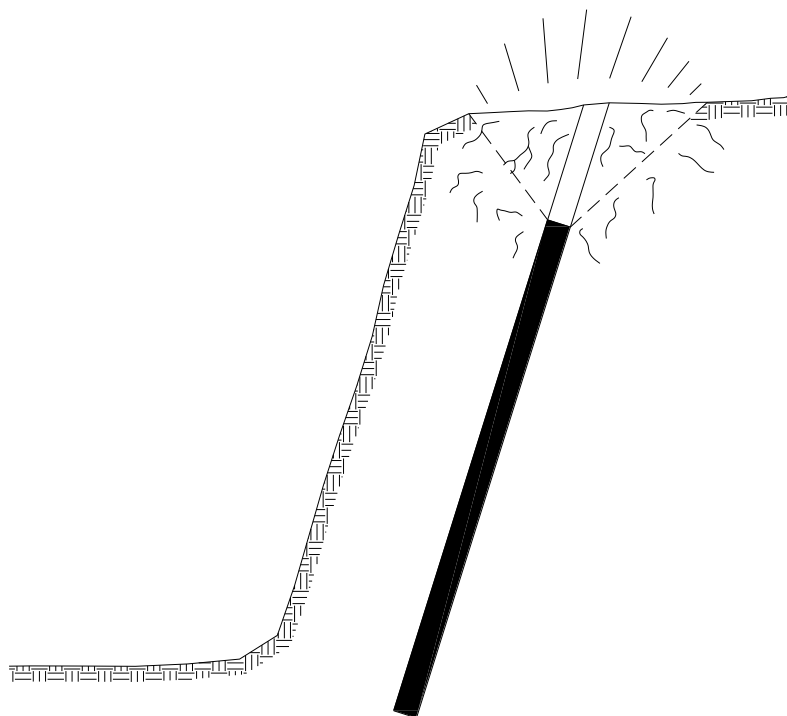
Na osnovu prethodnih razmatranja maksimalni domet razletanja, kod prečnika bušotine 86-89 milimetara pri liniji najmanjeg otpora i kod normalno izrađenog čepa maksimalni domet je moguć do 150 m.



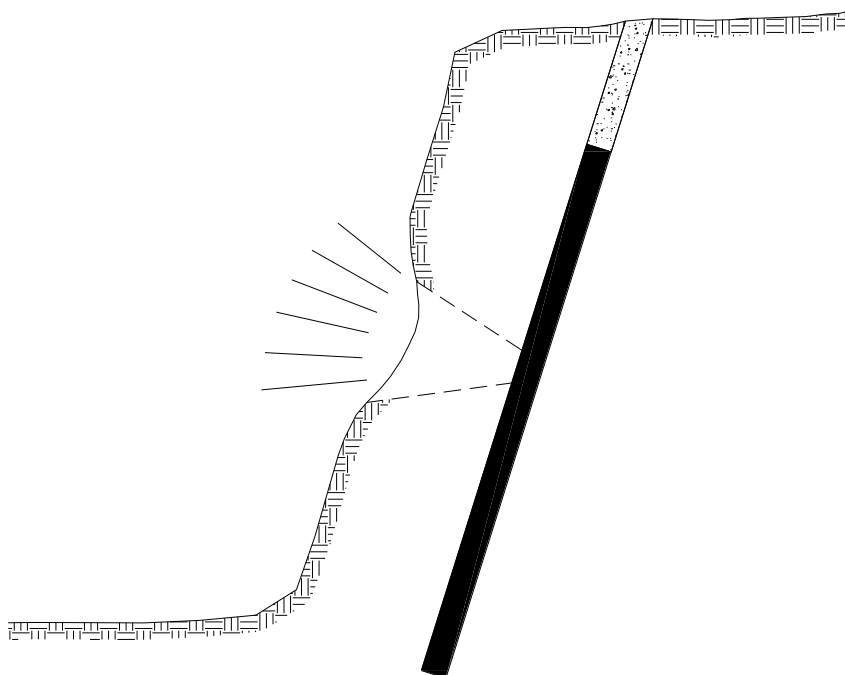
Slika 6-7. Odnos između prečnika bušotine d prečnika fragmenta stene T_b i maksimalnog rastojanja L_{max}

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

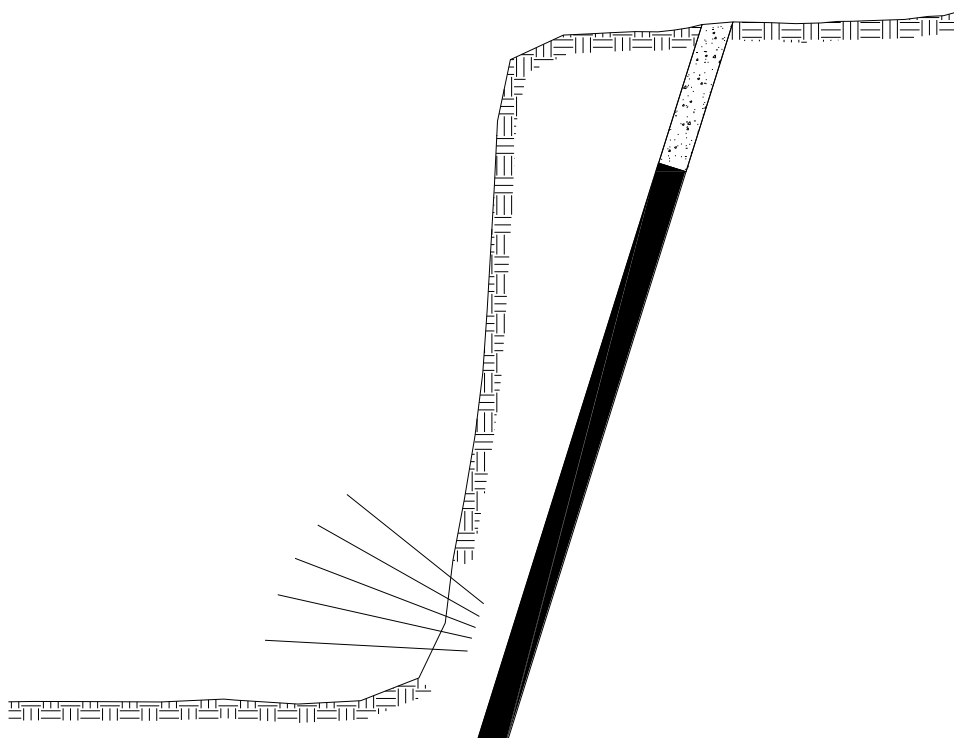
- Ako je čep prekratak, premalo nabijen i od neodgovarajućeg materijala (slika 6-8).
- Zbog preterane specifične potrošnje eksploziva ili prekomerne koncentracije eksplozivnog punjenja na određenom mestu (slika 6-9, 6-10 i 6-11).
- Zbog naprslina (pora), kaverni ili drugih diskontinuiteta u materijalu-neodgovarajućeg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



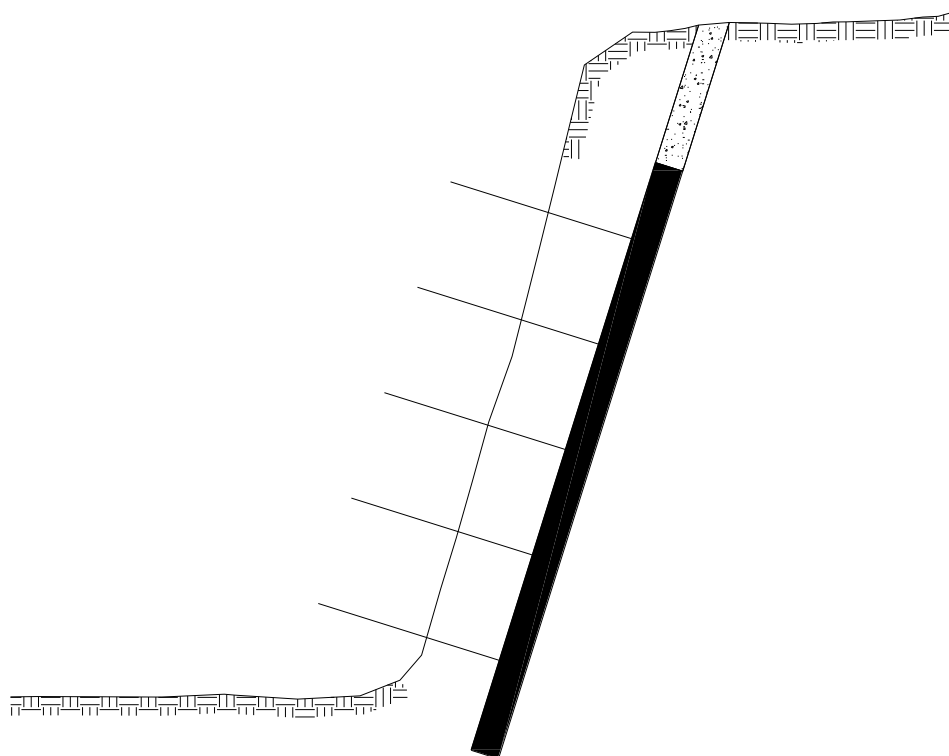
Slika 6-8. Prekratak čep ili čep od neadekvatnog materijala



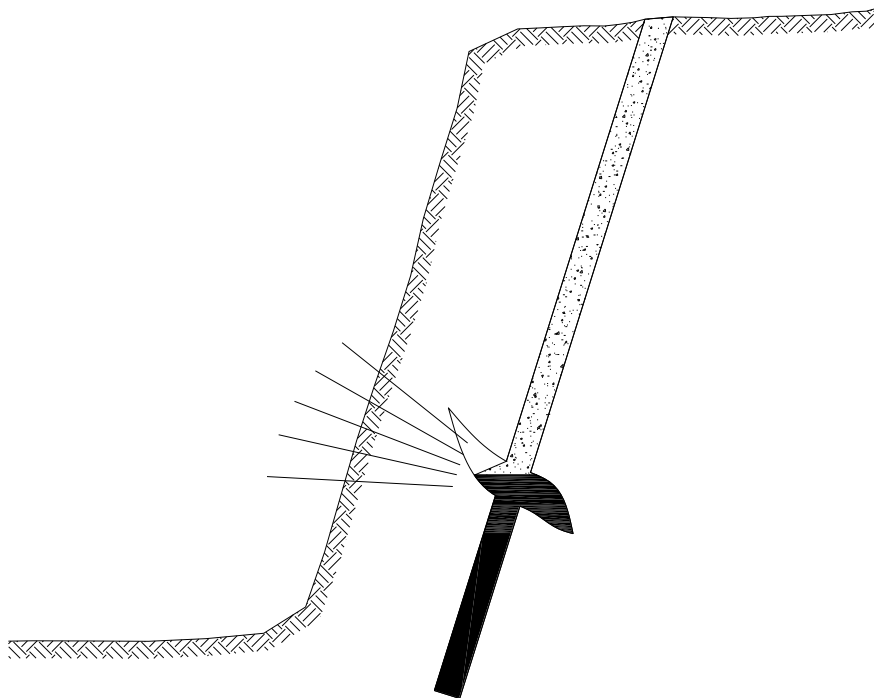
Slika 6-9. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-10. Prekomerna koncentracija eksplozivnog punjenja na određenom mestu



Slika 6-11. Preterana specifična potrošnja



Slika 6-12. 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 krečnjaka na eksploatacionom polju „Varnica”, 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 „Varnica” godišnje će se, pri projektovanom kapacitetu od 80.000 m³/godišnje utrošiti 170.525 L nafte. S obzirom da je toplotna moć vezana za masu, ukupna količina energije koja će se osloboditi, odnosno neće se utošiti kao koristan rad biće:

$$T = 170.525 * 44.000 * 0,55 * 0,82 = 3,38 \times 10^6 \text{ MJ/godišnje}$$

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:

$$Q_{H_2O} = (3383898100/(4,186 + 2260))/200 = 7.473 \text{ L vode/na dan}$$

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 Crni i Beli potok koji se sastaju neposredno pre ulivanja u Ražanjsku reku.

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 krečnjaka 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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamenai prateće infrastrukture, predstavljaju jedan od bitnih faktora za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

Ukupna površina eksploatacionog polja iznosi 174.341 ha.

Površine površinskog kopa i odlagališta, na kojima će doći do potpune degradacije (gubitka humusa eksploatacija mineralne sirovine i stvaranja depresije) iznose: 6,46 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 krečnjaka, 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 tehnoeljefa.

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 krečnjaka kao tehničko-građevinsko kamena nema razdvajanja prostora.

6.5.15 PRIRODNO I KULTURNO NASLEĐE

Na lokalitetu eksploatacionog polja „Varnica” 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 temperaturne inverzije, jer u slojevima inverzije i vertikalne i horizontalne difuzije bivaju „zarobljeni” štetni gasoviti produkti miniranja, ponekad i duže vrijeme.

6.6.2 TEČNE OTPADNE MATERIJE

Prema poreklu otpadnih materija se mogu podeliti na:

- 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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamenane koristi se voda, pa pema tome nema ni „industrijskih” otpadnih voda.

Dispozicija komunalnih otpadnih voda, koje se koriste za održavanje lične higijene i higijene radnog prostora, vrši se preko mobilnog sanitarnog sistema koji će održavati iznajmljivač.

Atmosferske vode, koje sa sobom spiraju organske i neorganske materije i prašinu, sadrže šljunak, pesak, čađ, pepeo humus i mikro organizme, kontrolisano će se sprovoditi do taložnika, a zatim ispuštati u krajnji recipijent-putni kanal.

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, skladištiti će se na

lokaciji prema Planu upravljanja otpadom, odakle će se prodavati kao sekundarna sirovina, uz poštovanje svih zakonom propisanih i procedura.

Pored toga na površinskom kopu će se stvarati i komunalni otpad, vezan za boravak ljudi u količini do 15 kg/dan. Komunalni otpad će se organizovano sakupljati i odlagati u metalni kontejner, koji će prazniti nadležno Javno komunalno preduzeće.

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 „Varnica”, nalazi se na samom vrhu istoimenog brda, pa zbog male slivne površine sa kojih voda nadire prema površinskom kopu (4,879 ha), na eksploatacionom polju „Varnica”, ne postoji mogućnost pojave poplavnog talasa usled „provale oblaka” i naglog topljenja snega.

Tehnički rukovodilac će odgovarajućim uputsvom zabraniti parkiranje opreme na najnižoj dubinskoj etaži.

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 koje je gornji deo teži od donjeg može da se prevrne. Mnogi predmeti padaju sa polica. Voda se preliva 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 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.

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 (krečnjaka), 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 neplanskih događaja u okviru neke industrijske aktivnosti, koja ugrožava ljude i životnu sredinu, odmah ili nakon određenog vremena, u okviru ili van granica preduzeća, i to uključujući jednu ili više opasnih hemikalija.

U odnosu na **trajanje i tok udesa** mogu se definisati određene faze, i to:

- *Vreme pre nastanka udesa*, u kojoj je potrebno preduzeti sve preventivne mere u cilju sprečavanja udesa;
- *vreme trajanja udesa*, odnosno vreme kada je potrebno obezbediti spasavanje života i preduzeti mere zaštite najugroženijih;
- *vreme neposredno nakon udesa* kada se pruža prva pomoć i medicinska pomoć u okviru zdravstvene službe i obezbeđuje opstanak u nepovoljnim uslovima i
- *vreme posle udesa* kada se preduzimaju mere sanacije i otklanjanja posledica udesa.

Rizik od nastanka hemijskog udesa postoji tokom celog procesa proizvodnje, transporta i skladištenja hemijski toksičnih materija. Iz ovoga proizilazi da se kao mesta nastanka udesa mogu identifikovati:

1. *proizvodna i tehnološka postrojenja* u kojima opasne materije učestvuju u procesu proizvodnje;
2. *skladišta, magacini i objekti* u kojima se deponuju ili čuvaju opasne materije, i
3. *sredstva i komunikacije* kojima se prevoze opasne materije.

Prateće pojave se mogu podeliti na sledeće kategorije:

- ispuštanje opasnih polutanata u vazduh, vodu ili zemljište – toksični gasovi, zapaljive ili eksplozivne supstance;
- eksplozije materija – kojima se izbacuju u atmosferu velike količine toksičnih, zapaljivih i eksplozivnih materija;
- požari – koji imaju za posledicu stvaranje oblaka opasnih i bezopasnih gasova, čestica i drugih proizvoda sagorevanja.

Udesi vezani za fiksne instalacije obuhvataju eksplozije materija u procesu proizvodnje i skladištenja, požare opasnih materija i ispuštanje toksičnih materija u životnu sredinu.

Udesi u transportu su vezani za drumski, železnički i vodeni 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 MOGUĆNOST NEKONTROLISANE EKSPLOZIJE

Tehnologija otkopavanja krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” zasniva se na prethodnoj fragmentaciji stenske mase primenom bušačko-minerskih radova.

Na površinskom kopu koristiće se sigurnosni privredni eksplozivi. Odabrani sukao mogući praškasti (amonijumnitratski), vodoplastični (Slurry), ANFO i emulzioni eksplozivi domaće proizvodnje ili odgovarajući.

Privredni eksplozivi spadaju u sigurnosne eksplozive.

AMONEKS I se može aktivirati i detonirajućim štapinom, ali se, u slučaju površinskog kopa „Varnica” detonirajući štapin neće koristiti, zbog pojačanih štetnih efekata (buka i razletanje).

Kao sredstvo za iniciranje eksplozivnih punjenja koristiće se neelektrični sistem NONEL, kao daleko sigurniji.

Da ne bi došlo do nekontrolisane eksplozije eksploziva i eksplozivnih sredstava, do koje može doći usled: transporta u neoriginalnoj ambalaži, transporta i skladištenja u blizini vatre, prisustva Fukovih struja (indukovane struje u blizini masivnih kablova), neadekvato uništavanje eksploziva sa isteklim rokom upotrebe i dr., 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 krečnjaka je neznatna.

7.2 MOGUĆNOST POJAVE POŽARA

Na eksploatacionom polju postoji mogućnost pojave egzogenih požara klase A B4 I B (Standard SRPS ISO 3941: 1994 - Klasifikacija požara), manjih razmera.

Egzogeni požar-nastao usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora (otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl.), po svomobimu 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 „Varnica”, sve radne mašine moraju posedovati protivpožarne aparate zasuvo gašenje tipa S-9.

Aparatitipa „S” za suvogašenje veličine S-6 i S-9, koriste se zagašenje početnih požara na teškim transportnim vozilima, industrijskim objektima, magacinskim i radnim prostorijama.

4Klasa A: predstavlja pozare 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.

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 B5, 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 krečnjaka „Varnica”. Teren je bezvodan i suv odnosno ne postoji stalna izdanska zona. Istražnim bušenjem nije konstatovan nivo izdani.

Severne padine brda Varnica, na kome se nalazi ležište „Varnica” drenira Ražanska reka sa svojim pritokama „Crnim potokom” i „Belim potokom” koji se spajaju neposredno pre ušća u Ražansku reku. Ražanska reka se kod sela Braljina uliva u Južnu Moravu.

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 325-05-00511/2021-07, od 14.01.2021. godine.

S obzirom da se površinski kop nalazi na samom vrhu brda Varnica, zaštita površinskog kopa svešće se na evakuaciju suvišnih atmosferskih voda koje padnu unutar granica površinskog kopa.

Deo eksploatacionog polja na kome će biti odlagalište jalovine i mobilno postrojenje za pripremu odvodnjavaće se obodnim i putnim kanalima.

7.4.3 KLIZIŠTA

Na lokalitetu nema savremenih tektonskih pokreta, a inženjersko-geološke karakteristike radne sredine, sa aspekta stabilnosti su povoljne.

Tehnologija i dinamika eksploatacije ležišta definisana je Glavnim rudarskim projektom. Strogo pridržavanje propisanih visina i nagiba radnih etaža i nagiba završnih kosina pri otkopavanju krečnjaka sprečiće pojave nestabilnosti unutar površinskog kopa.

5 Klasa zgrada

Evropska Makroseizmička Skala EMS-98 obuhvata 4 tipa struktura objekata (zidane, armiranobetonske, 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.

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 KREČNJAKA

Sva investiciono tehnička dokumentacija koja se odnosi na eksploataciju krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” 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 tehničko-građevinskog kamenavrši 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 i imisije fizičkih i hemijskih štetnosti, eventualna štetna zračenja, buke i vibracija, kao i da se o tome vodi propisana evidencija.
- Da se vrše periodični pregledi i ispitivanja propisanih oruđa za rad i uređaja, kao i da se o tome vodi evidencija.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima, takođe se podrazumevaja 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. 021-1938/2, od 01.07.2021.godine, (Dokumentacioni materijal broj 6)).
2. Uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture (Uslovi Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj 189/2-02 od 07.02.2020. godine, (Dokumentacioni materijal broj 5)).
3. Vodnih uslova (Rešenje o izdavanju vodnih uslova 325-05-00511/2021-07, od 14.01.2021. godine, (Dokumentacioni materijal broj 8)).

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 mikoreljefa za sadnju različitih vrsta drveća i šiblja.
2. Na gradilištu obavezno postaviti dovoljan broj kontejnera za odvojeno sakupljanje svih vrsta otpada, a njihovo pražnjenje obezbediti ugovorom sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem.
3. Prilikom prevoza suvih materijala obavezno vršiti kvašenje i prekrivanje tovarnog prostora ceradama.
4. Kontrolom i kvalitetnim održavanjem opreme i vozila osigurati koncentracije izduvnih gasova u graničnim vrednostima.
5. U slučaju izlivanja ulja i goriva tokom rada građevinskih mašina i mehanizacije, obavezno sanirati zemljište. Kontaminirano zemljište i utrošene sorbente prikupiti u posebne kontejnere-metalnu burad sa poklopcima i privremeno odložiti na za to određeno mesto, na vodonepropusnom platou, do preuzimanja od strane ovlašćene organizacije, sa kojom se o tome sklapa poseban ugovor.
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 Niš.

8.3 MERE U TOKU OTVARANJA POVRŠINSKOG KOPA I EKSPLOATACIJE KREČNJAKA

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 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 ovlašćenom organizacijom o preuzimanju 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 odlaze u metalne posude sapoklopcem 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.
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. Zaključi ugovor sa ovlašćenim preduzećem za upravljanje opasnim otpadom o preuzimanju opasnog otpada.
23. Vodi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

8.3.2 ZAŠTITA VODA

Nosilac projekta je dužan da:

24. Obezbedi saglasnost nadležnog organa za poslove vodoprivrede na glavni rudarski projekat.
25. 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.
26. Iznajmi mobilni sanitarni sistem i sačini ugovor o pražnjenju i održavanju sistema sa iznajmljivačem.
27. 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.
28. Redovno prazni i čistiti taložnik, a materijal prikupljen čišćenjem odloži na privremenom odlagalištu otkopane mineralne sirovine.
29. Ne dozvoli pranje i servisiranje opreme na eksploatacionom polju.

30. Za tankiranje gorivom opreme sa guseničnim voznim mehanizmima, koristi mobilnu pumpu opremljenu armaturom za pretakanje gorivom i mobilnu tankvanu za skupljanje eventualno prolivene nafte.
31. Uspostavi monitoring voda koje se ispuštaju u recipijent u skladu sa Zakonom o vodama.
32. Rezultate merenja kvaliteta voda dostavi nadležnoj inspekciji i Agenciji za zaštitu životne sredine.

8.3.3 ZAŠTITA VAZDUHA

Nosilac projekta je dužan da:

33. Poštuje Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009 i 10/2013) i druge propise i standarde koji tretiraju ovu oblast.
34. Predvidi odgovarajuću opremu, tehnička i tehnološka rešenja, kojima se obezbeđuje da emisija zagađujućih materija u vazduh zadovoljava propisane granične vrednosti.
35. Obezbedi kvašenje vodom manipulativnih površina i unutrašnjih transportnih putova za vreme letnjih sušnih meseci.
36. 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.
37. Obezbedi kontrolna merenja emisije preko ovlašćene organizacije.
38. Vodi evidenciju o radu uređaja za sprečavanje ili smanjenje emisije zagađujućih materija.
39. Pre početka rada na površinskom kopu izvrši snimanje nultog stanja kvaliteta životne sredine.

8.3.4 ZAŠTITA OD BUKE

Nosilac projekta je dužan da:

40. 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.
41. 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.
42. Koristi samo opremu atestiranu po pitanju buke.
43. Redovno održava opremu koja emituje povećanu buku: bušilicu, hidraulični bager, buldozer, kamione i dr., a u slučaju povećane buke takvu opremu obavezno isključuje iz procesa.
44. Obezbedi da buka sa Površinskog kopa na granicama eksploatacionog polja ne prelazi 55 dB(A) za dan i veče i 45 dB(A) za noć (Prilog broj 2. Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, broj 75/2010)).

45. 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

46. Glavnim rudarskim projektom izvršiti proračun miniranja, sa svim potrebnim merama zaštite od miniranja.
47. 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).
48. 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.
49. 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.).
50. Na prilazima eksploatacionom polju na dovoljno bezbednom rastojanju postaviti table upozorenja sa znacima najave miniranja i prestanku opasnosti.
51. Pri minerskim radovima koristiti propisanu zvučnu signalizaciju kod najave i prestanka opasnosti, i osigurati potencijalno ugroženo područje.
52. Radove na miniranju mogu obavljati samo ovlašćeni radnici osposobljeni za te poslove.
53. 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 50 kg.
54. 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 2,8 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 350 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 zaštitne opreme 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 „Varnica” nosilac projekta – EKSPLOKAM 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 350 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.

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 državanja. U tom cilju urediti i voditi odgovarajuću dokumentaciju i evidenciju;
- Zamenu uređaja, opreme i instalacija vršiti po isteku roka njihovog trajanja (osim u slučajevima kada se ispitivanjima utvrdi i dokaže njihova funkcionalnost), ali i ranije, ukoliko se po izvršenim periodičnim ispitivanjima utvrdi da je došlo do promena karakteristika koje utiču na funkcionalnost i bezbednost;
- Zamenu vršiti originalnim delovima ili delovima istih karakteristika;
- Ukoliko radove na održavanju, remontu, rekonstrukciji, ispitivanjima i sl. izvode treća lica, u Ugovor o međusobnim obavezama 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 „Varnica” utvrđeni su Elaboratom o resursima i rezervama:

- *Elaborat o resursima i resursima krečnjaka kao sirovine za tehničko-građevinski kamen u ležištu „Varnica” kod Ražnja - Potvrda o rezervama (Rešenje broj 310-02-001772/2020-02 od 01.03.2021. godine);*

Obaveze Nosioca projekta su da:

1. Izradi Glavni rudarski projekat prema dobijenim uslovima, ovoj Studiji i važećim propisima i standardima koji tretiraju ovu oblast.
2. Eksploataciju krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena vrši isključivo u granicama odobrenog eksploatacionog polja i prema odobrenom glavnom rudarskom projektu.
3. Radi zaštite od stradanja životinja i ljudi na adekvatan način sukcesivno sa otkopavaljem vrši obezbeđenje gornje i bočnih ivica i prilaza 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 krečnjaka na životnu sredinu potrebno je razviti monitoring sistem za područje eksploatacionog polja „Varnica”. 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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na eksploatacionom polju „Varnica”.

Merenje i procena postignutih efekata na polju zaštite životne sredine treba da bude, u prvom redu, predmet angažovanja privrednog društva EKSPLOKAM 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 prikazan je u tabeli 9-1.

Pouzdana sistem za monitoring životne sredine na području eksploatacionog polja „Varnica” 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, transportu i pripremi krečnjaka,
- polutanti aerozagađenja kao posledica sagorevanja nafte u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem,
- prašina sa radilišta, iz postrojenja za pripremu i sa degradiranih površina i saobraćajnica,
- zamuljene suvišne atmosferske vode,
- komunalni otpad.

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, 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 „Varnica” 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, izvan naselja Mađare, Čubura i Braljina, na kojoj do danas nije bilo eksploatacije mineralnih sirovina.

Teren, na kome su zastupljene šume 5. klase, pašnjaci 6. i njive 7. klase, uglavnom je prekriven izdanačkom šumom.

Na eksploatacionom polju nema i u nepsrednom okruženju nema infrastrukturnih objekata ili objekata stanovanja, pa se može zaključiti da se radi o nenarušenoj životnoj sredini.

9.1.1 STANOVNIŠTVO

Površinski kop „Varnica” je izvan naseljenog područja naselja Mađere, Čubura i Braljina. Nabliži objekti individualnog stanovanja nalaze se na rastojanju preko 1000 m od eksploatacionog polja.

9.1.2 FLORA I FAUNA

U najvećoj meri zelenilo je prisutno kao šumska vegetacija, koju čine proređene izdaničke šume. Najzastupljeniji su hras i grab. Postojeće šume su lošeg kvaliteta, uglavnom pete katastarske klase. Na delu šumskog 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 naselja Ražanj.

Najbliža naseljena mesta su naselja Mađere, Čubura i Braljina udaljeni od eksploatacionog polja preko 1000 m.

Pored velike udaljenosti ova mesta su od eksploatacionog polja odvojena šumom.

Na lokaciji je zastupljene katastarske parcele na načinom korišćenja: šume 5. Klase, pašnjaci 6. Klase i njive 7. Klase.

Na eksploatacionom polju nema stalnih vodotokova, a istražnim radovima (bušenjem) nije utvrđena izdan.

9.1.4 KLIMA

Za područje eksploatacionog poljakarakteristična 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 vrh brda Varnica prekrivenim proređenom šumovitim 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 krečnjaka 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 krečnjaka 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 krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamenace 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 krečnjaka, 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: transverzalnu, 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 transverzalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

v_V - maksimalna vertikalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

v_R - maksimalna longitudinalna komponenta brzine oscilovanja tla, (cm/s)

Međusobna zavisnost brzine oscilovanja tla, količine eksplozivnog punjenja, udaljenosti mesta opažanja od eksplozivnog punjenja, načina miniranja i fizičko-mehaničkih svojstava stene najbolje je definisana formulom Sadovskog:

$$v = k \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^n$$

gde je:

v - rezultantna brzina oscilovanja tla (m/s)

k - koeficijent načina miniranja

Q - količina eksplozivnog punjenja za jednovremeno iniciranje, (kg)

R - udaljenost mesta opažanja od minskog punjenja, (m)

n - koeficijent prigušenja seizmičkih talasa na putu širenja

$\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} = \rho$ - 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 minskog polja.

9.3 MESTA, NAČIN I UČESTANOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

9.3.1 MONITORING KVALITETA VODA

Mesto uzorkovanja: Eksploataciono polje „Varnica”, izlaz iz taložnika, pre upuštanja u recipijent.

Učestalost: Dva puta godišnje nakon obilnih kiša.

Način: Prema Pravilniku o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Službeni glasnik RS”, broj 33/16)). 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.

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.

Monitorig u okviru površinskog kopa „Varnica”, vrši se nakon dekontaminacije zemljišta u slučaju akcidenta. Takođe podrazumeva praćenje i zauzimanja zemljišta eksploatacijom krečnjaka, 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 krečnjaka i površine degradiranog zemljišta vršiće se kroz geodetsko snimanje i ažuriranje planova, najmanje jednom godišnje.

Mesta kontrole: Eksploataciono polje „Varnica” na mestu akcidenta i na rekultivisanoj površini.

Učestanost kontrole: dva puta godišnje (jednom u vegetacionom i jednom u vanvegetacionom periodu) i kod akcidentnih situacija.

Postupak u slučaju prekoračenja: U slučaju izlaska iz granica eksploatacionog polja izrada Dopunskog rudarskog projekta, što podrazumeva i izradu nove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

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 koji sadrže bušenje i miniranje, na objektima koji se štite (objekti individualnog stanovanja) obavezno izvršiti:

- identifikaciju objekata i opreme osetljivih na vibracije;
- utvrditi stanje svakog pojedinačnog objekta i sačiniti dokumentacioni materijal, naročito pukotina koje su posledica korišćenja objekta, klimatskih uticaja, geomehaničkih svojstava tla;
- procenu maksimalnih dozvoljenih vibracija po objektima.

U toku prvih (probnih) miniranja, mora se, pored ostalog, utvrditi zakonitost prostiranja seizmičkih talasa u svim pravcima u kojima postoji rizik od oštećenja objekata. To se postiže merenjem brzine oscilovanja sve tri komponente, kao i frekvencije i trajanja fenomena. Merenja se moraju izvršiti sa kalibrisanim instrumentima koji kao izlazne podatke daju navedene veličine.

Merenja seizmičkih efekata miniranja za najbliže objekte koji se štite (individualni stambeni objekti), sprovesti na početku redovne proizvodnje površinskog kopa i permanentno ih ponavljati pri svakoj promeni bilo kojeg parametra miniranja.

U našoj zemlji ne postoje standardi koji propisuju granične vrednosti dozvoljenih brzina oscilovanja za objekte, pa se koriste iskustva drugih. U konkretnom slučaju primeniće se DIN 4150 norme, kojima je predviđeno da vertikalna komponenta može iznositi:

1. za stambene objekte:

- za frekventni opseg od 0 do 10 Hz – 5 mm/s;
- za frekventni opseg od 10 do 30 Hz – 5 do 30 mm/s.

2. za istorijske spomenike:

- za frekventni opseg od 0 do 10 Hz – 3 mm/s;
- za frekventni opseg od 10 do 20 Hz – 4 mm/s.

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 izravnanjem i kontrolom, redovna

merjenja u toku proizvodnje (merjenja na kopu, merjenja pri bušačko-minerskim radovima, merjenja stabilnosti etaža, merjenja na saobraćajnicama, merjenja 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 merjenja 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 merjenja pri bušačko-minerskim radovima i merjenja 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 15. 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 suspendovane 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 ДО 9

10.1 OPIS LOKACIJE

Ležište krečnjaka „Varnica” se na istočnim padinama Stalačkih Brda, istočno od Stalačke klisure, zapadno od Ražnja i severno od Đunisa u ataru sela Mađere. Istraživani deo terena na kome je okontureno ležište obuhvaćen je listom „Boljevac”, osnovne geološke karte SFRJ, razmere 1:100.000.

Šire područje ležišta u morfološkom smislu karakteriše planinski tip reljefa. Istražni prostor se nalazi na severoistočnim padinama Poslonskih planina. Relativne visinske razlike variraju između 100 i 150 metara

U reljefu šireg područja ležišta izdvajaju se planinski vrhovi: Varnica (419,6 m), Debelo Brdo (401m), južno od lokaliteta „Varnica”, Ograđe (367 m), severoistočno, i Planinica (401 m), zapadno od lokaliteta „Varnica”. Svi pomenuti vrhovi pripadaju planinskom masivu Poslonskih planina.

Najviša kota terena u okviru eksploatacionog polja i ujedno najviša kota na širem području lokaliteta nalazi se na brdu Varnica i iznosi 419,6 m.

Severne padine brda Varnica drenira Ražanska reka sa svojim pritokama Crni potok i Beli potok koji se spajaju neposredno pre ušća u Ražansku reku koja se kod sela Braljina uliva u Južnu Moravu.

Eksploataciono polje „Varnica” ima površinu od 174.341 m² i predstavljeno je mnogouglokom čije su koordinate prelomnih tačaka prikazane su u tabeli 10-1.

Tabela 10-1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja „Varnica”

Тачка	Координата		Тачка	Координата	
	Y	X		Y	X
1	7 541 486	4 837 430	25	7 541 000	4 837 066
2	7 542 566	4 837 488	26	7 540 951	4 837 106
3	7 542 700	4 837 493	27	7 540 959	4 837 133
4	7 541 773	4 837 391	28	7 540 912	4 837 150
5	7 542 803	4 837 300	29	7 540 867	4 837 154
6	7 542 811	4 837 210	30	7 540 842	4 837 150
7	7 541 740	4 837 192	31	7 540 804	4 837 133
8	7 541 737	4 837 204	32	7 540 851	4 837 319
9	7 541 650	4 837 198	33	7 540 936	4 837 209
10	7 541 630	4 837 168	34	7 540 969	4 837 187
11	7 541 685	4 837 120	35	7 541 000	4 837 186
12	7 541 586	4 836 968	36	7 541 058	4 837 191
13	7 541 520	4 836 977	37	7 541 073	4 837 203
14	7 541 387	4 837 093	38	7 541 101	4 837 219
15	7 541 425	4 837 120	39	7 541 140	4 837 220
16	7 541 344	4 837 180	40	7 541 168	4 837 208
17	7 541 218	4 837 178	41	7 541 196	4 837 208
18	7 541 170	4 837 184	42	7 541 208	4 837 215
19	7 541 114	4 837 174	43	7 541 213	4 837 240
20	7 541 103	4 837 141	44	7 541 230	4 837 245
21	7 541 092	4 837 069	45	7 541 268	4 837 244
22	7 541 075	4 837 038	46	7 541 279	4 837 239
23	7 541 060	4 837 035	47	7 541 293	4 837 221
24	7 541 033	4 837 046	48	7 541 512	4 837 187

Neposredno uz samu granicu overenih bilansnih rezervi krečnjaka ležišta „Varnica“, postoji otvoreni profil nasao eksploatacijom krečnjaka, najverovatnije za potrebe nasipanja prilaznog makadamskog puta.

Postojeća namena zemljišta je poljoprivredno i šumsko zemljište niskog boniteta, obraslo zakržljalom šumom.

Katastarske parcele obuhvaćene eksploatacijom poljem, delom ili u celosti, prikazane su u tabeli 10-2.

Eksploataciono polje „Varnica“ pripada opštini Ražanj, i prostire se na katastarskim parcelama u okviru KO Mađere, KO Čubrica i KO Braljina. Područje je nenaseљeno, nablіži objekat individualnog stanovanja nalazi se na udaljenosti od preko 1500 m vazdušnom linijom.

Na lokaciji nema ubeleženih nepokretnih kulturnih dobra niti evidentiranih dobara koja uživaju zaštitu na osnovu Zakona o kulturnim dobrima.

Tabela 10-2. Katastarske parcele na eksploatacionom polju „Varnica”

K.O.	Katastarska parcela	Broj dela parcele	Površina m ²	Ulica/Potes	Način korišćena zemljište	Vrsta zemljišta
Mađere	2978	1	14.643	Planinica	šuma 5. klase	šumsko zemljište
	2979	1	19.430	Planinica	pašnjak 6. klase	šumsko zemljište
	2980	1	11.170	Planinica	pašnjak 6. klase	poljoprivredno zemljite
		2		Planinica	pašnjak 7. klase	poljoprivredno zemljite
	2981	1	782	Planinica	nekategorisani put	ostalo zemljište
	2983	1	13.526	Planinica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	2984	1	1.771	Varnica	šuma 5. klase	šumsko zemljište
	2985	1	55.670	Varnica	šuma 5. klase	šumsko zemljište
	2986	1	24.398	Varnica	ostalo prirodno neplodno zemljište	ostalo zemljište
	2991	1	752	Varnica	nekategorisani put	ostalo zemljište
Čubura	3502	1	376	Ograda	nekategorisani put	ostalo zemljište
	4	1	7.482	Varnica	šuma 5. klase	poljoprivredno zemljite
	12	1	6	Varnica	nekategorisani put	ostalo zemljište
	15	1	503	Varničke njive	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	16	1	940	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	17	1	895	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	18	1	1.771	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	19	1	2.932	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	20	1	1.619	Varnica	njiva 7. klase	poljoprivredno zemljite
	21	1	997	Varnica	šuma 4. klase	šumsko zemljište
Braljina	115	1	14.676	Smrdan	pašnjak 6. klase	šumsko zemljište
Ukupno:			174.341			

10.2 OPIS PROJEKTA

Ležište krečnjaka „Varnica” nalazi se zapadno od Ražnja i severno od Đunisa u ataru sela Mađere.

Ležište se nalazi na severoistočnim padinama Poslonske planine, koja je mahom izgrađena od metamorfita stariјeg paleozoika i proterozoika, gde je duž jedne linametne razlomne strukture pružalja generalno S-J došlo do spuštanja istočnog bloka u kome su izdvoјeni srednje triјaski krečnjaci, preko kojih leže srednje miocenski sedimenti.

Krečnjaci su pretežno sive i svetlosive boје. Delom su rekristalisali. Struktura je kristalasta, a tekstura masivna. Povremeno se po slojevitosti јavljaju mугle rožnaca santimetarskih veličina. Struktura je kristalasta, a tekstura masivna.

Debljina krečnjačke serije srednjeg trijasa na istražnom prostoru varira od nekoliko metara na severu i severoistoku do maksimalnih 45 metara na jugu krečnjačkog masiva „Varnica”.

Na osnovu utvrđenih tehničkih svojstava kamena i agregata, prema važećim tehničkim uslovima, krečnjak ležišta „Varnica” mogu se upotrebiti kao sirovina za proizvodnju tehničko građevinskog kamena (u vidu frakcionisane i nefrakcionisane kamene sitneži) za izradu:

1. Asfaltnih mešavina za izradu:

- kolovoznih zastora (habajućih slojeva) od asfalt-betona po vrućem postupku na putevima lakim i vrlo lakih saobraćajnim opterećenjem (SRPS U.E4.014:1990);
- gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bituminiziranog materijala po vrućem postupku na putevima teškim, srednjim i lakim saobraćajnim opterećenjem (SRPS U.E9.021:1986);
- donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bituminiziranog materijala po vrućem postupku (SRPS U.E9.028:1980 - povučen).

2. Cement betonskih mešavina za izradu:

- cement-betona (nearmiranih, armiranih, prednapregnutih) koji nisu izloženi habanju i eroziji (SRPS UB.B2.009:1986 - povučen),
- donjih cement-betonskih kolovoznih ploča (SRPS U.E3.020:1987 - povučen).

3. Tampona za izradu:

- donjeg nosećeg sloja od nevezanog kamenog materijala (TEHNIČKE SPECIFIKACIJE JP "PUTEVI SRBIJE" - R.3.1. Donji noseći sloj od nevezanog kamenog materijala, 18/09/2009. godine).
- Overene bilansne rezerve krečnjaka prikazane su u tabeli 10-3.

Tabela 10-3. Bilansne rezerve krečnjaka ležišta „Varnica”

<i>Kategorija rezervi</i>	<i>Zapremina (m³)</i>	<i>Zapreminska masa (t/m³)</i>	<i>Rezerve (t)</i>
B	912.906	2,71	2.473.975
C ₁	365.535	2,71	990.600
UKUPNO B+ C₁:	1.278.441		3.464.757

Na ležištu „Varnica” konstruisan je površinski kop sa usvojenim konstruktivnim parametrima prikazanim u tabeli 10-4.

Tabela 10-4. Konstruktivni parametri površinskog kopa

<i>Parametar</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>Vrednost</i>
Visina etaže	H	m	15 m
Nagib etaže	α	(°)	70°
Širina berme	B	m	4,0
Nagib završne kosine	β	(°)	56°
Maksimalna visina kopa	h	m	50

Proračun eksploatacionih rezervi dobijen nakon umanjenja zahvaćenih bilansnih rezervi za eksploatacione gubitke prikazane su u tabeli 10-5.

Tabela 10-5. Eksploatacione rezerve unutar kontura površinskog kopa „Varnica”

<i>Nº</i>	<i>Parametar</i>	<i>Jedinica mere</i>	<i>B</i>	<i>C_I</i>	<i>B + C_I</i>
1.	Overene bilansne rezerve	m ³	1.083.266	294.839	1.378.105
2.	Površina rezervi unutar kontura površinskog kopa	m ²	39.512	7.494	47.006
3.	Prosečna deblina površinske jalovine	m	0,43	0,43	
4.	Količina površinske jalovine	m ³	17.013	3.227	20.240
5.	Rezerve krečnjaka u konturama površinskog kopa	m ³	750.577	174.457	925.033
6.	Ukupno oštećena masa (6%)	m ³	45.035	10.467	55.502
7.	Bilansne rezerve u konturama površinskog kopa	m ³	705.542	163.989	869.531
8.	Eksploatacioni gubici	m ³	21.166	4.920	26.086
9.	Eksploatacione rezerve	m ³	684.376	159.070	843.445
10.	Jalovina unutar kontura površinskog kopa, izvan kontura bilansnih rezervi	m ³			182
11.	Ukupna jalovina u konturama površinskog kopa	m ³			20.422
12.	Koeficijent otkrivke				0,024

Ukupna jalovina u konturama površinskog kopa iznosi 20.422 č. m³ pa je srednji koeficijent otkrivke:

$$K_o = 20.422/843.445 = 0,024 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Na osnovu plana Nosioca projekta godišnje će se otkopavati 80.000 m³ krečnjaka.

Imajući u vidu eksploatacione rezerve od 843.445 m³ i usvojen kapacitet površinskog kopa, vek eksploatacije na predmetnom ležištu će biti:

$$843.445/80.000 = 10,5 \text{ godina}$$

Proces eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena na površinskom kopu „Varnica” 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 krečnjaka 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 krečnjaka vršice se u mobilnom postrojenju za pripremu koje će biti instalirano u neposrednoj blizini površinskog kopa, udaljeno oko 200 m od ležišta.

10.3 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Alternativna rešenja, koja bi u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon) na isti ili sličan način, pod povoljnijim ekonomskim uslovima, ne odstupaju od principa održivog razvoja u ovom slučaju, nisu razmatrana.

Razlozi su sledeći:

Nosilac projekta (privredno društvo EKSPLOKAM DOO iz Blaca) je namenski izvršio geološka istraživanja i overio bilansne rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” kod Komisije za utvrđivanje i overu resursa i rezervi čvrstih mineralnih sirovina;

Nosilac projekta je rešio imovinske odnose nad katastarskim parcelama nad delom bilansnih rezervi kupovinom katastarskih parcela, kao i na prostoru na kome će biti instalirano postrojenje za pripremu krečnjaka.

„Obavljena ispitivanja sa ciljem determinacije kvaliteta krečnjaka u ležištu „Varnica” kod Ražnja kao sirovine za građevinsko-tehnički kamen, koji se koristi u putogradnji i građevinarstvu, niskogradnji i visokogradnji, pokazala su da istraživani krečnjak predstavlja izuzetno kvalitetnu sirovinu za pomenute namene.”[1]

Ležište „Varnica” se nalazi na šumskom i poljoprivrednom zemljištu niskog boniteta u nenaseljenom delu katastarskih opština Čubura, Mađere i Braljina. Izuzimajući izletnički dom koji se od površinskog kopa nalazi na 160 m, najbliži objekti individualnog stanovanja nalaze se na udaljenosti od preko 1000 m.

Najdominantniji uticaj eksploatacije krečnjaka na životnu sredinu na lokaciji je degradiranje zemljišta i stvaranje tehnoreljefa. Međutim, ovaj uticaj se ne može izbeći eksploatacijom slične mineralne sirovine na bilo kojoj lokaciji, osim jamskom eksploatacijom, koja bi bila ekonomski neopravdana.

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 resursima i rezervama krečnjaka kao sirovine za tehničko-građevinski kamen u ležištu „Varnica” kod Ražnja, GEOSFERA Beograd, Studije izvodljivosti eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica” kod Ražnja, EEXPERTTEAM, publikacije Republičkog zavoda za statistiku (knjige 20 [13], i 21 [14],) i dr.

Na predmetnoj lokaciji do sada nije vršeno sistematsko praćenje stanja životne sredine, koje bi se odvijalo kroz direktna merenja stanja buke, aerozagađenja i zagađenja zemlje i vodotoka.

Na lokaciji nema drugih industrijskih objekata, intenzivne poljoprivredne proizvodnje, niti gusto naseljenih područja.

Najveću površinu u široj okolini zauzima zemljište pod šumskom i travnatom vegetacijom. Vegetaciju čine visoke i izdaničke šume pete i pašnjaci šeste katastarske klase.

Poljoprivredne površine uglavnom čine pašnjaci 6. i njive 7. katastarske klase.

Na istražnom prostoru nema posebno zaštićenih prirodnih ni kulturnih dobra.

Najbliži objekti individualnog stanovanja naselja Čubura, Mađere i Braljine nalaze se na udaljenosti većoj od 1500 m vazдушnom linijom.

Na ležištu nema stalnih vodotoka.

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, odlaganja i pripreme.

Na površinskim kopovima, uopšte, u slučajevima kada ne postoji adekvatna zaštita, potencijalno najveći zagađivači su bušenje i priprema mineralnih sirovina.

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 postrojenja za pripremu sistem za orošavanje, odnosno 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 i postrojenja za pripremu.

10.5.3 BUKA

Mogućnost pojave prekomerne buke u radnom prostoru postoji u svim fazama eksploatacije mjneralne sirovine površinskim sistemom. Izvori buke su rudarske mašine: kompresor i bušilica, buldozer, hidraulični bager i kamioni za transport i autocisterna. Procena

nivoa buke za receptore udaljene preko 1000 m od granica eksploatacionog polja, pokazuju da se ne očekuje značajan uticaj buke na životnu sredinu.

Buka koja će poticati od rudarskih aktivnosti na eksploataciji i pripremi krečnjaka iz ležišta „Varnica” uglavnom će uticati na zaposlene. Pored planiranog rada isključivo u jednoj (dnevnoj) smeni, obavezna je primena atestirane opreme sa smanjenom bukom, a postoji i zabrana primene detonirajućeg štapina i usitnjavanje vangabarita sekundarnim miniranjem.

Na prostoru površinskog kopa „Varnica” i u neposrednoj okolini može se očekivati prisustvo vibracija, kao posledica miniranja. Međutim, kako su najbliži objekti udaljeni preko 1000 m, imajući u vidu visinu etaže i prečnik minske bušotine, dovoljno je nedozvoliti istovremeno iniciranje više od jedne bušotine. Jedini objekat koji može biti ugrožen prekomernom bukom je – izletnički dom (ranije lovački dom) udaljen 160 m od granica površinskog kopa, ma da se između površinskog kopa i izletničkog doma nalazi šuma koja znatno utiče na smanjenje nivoa buke.

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. Glavnim rudarskim projektom predviđena je sanacija i rekultivacija degradiranog zemljišta.

10.5.5 UTICAJ NA VODE

Pri geološkim istražnim radovima u ležištu „Varnica” nije konstatovano prisustvo podzemnih, 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 vododerinu.

10.6 PROCENA UTICAJA U SLUČAJU UDESA

Pri zastupljenoj tehnologiji eksploatacije krečnjaka, kapacitetu od 80.000 č m³/godišnje, primenjenoj opremi i tehnologiji rada, ne postoji opasnost od mogućih udesa koji bi ugrozili životnu sredinu. Prema preliminarim 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 krečnjaka kao tehničko građevinskog kamena 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

Tokom izrade Studije o proceni uticaja Projekta EKSPLOATACIJE KREČNJAKA KAO TEHNIČKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA LEŽIŠTA „VARNICA” KOD RAŽNJA na životnu sredinu, obrađivači nisu naišli ni na kakve značajne teškoće, nedostatke ili nepostojanje odgovarajućeg stručnog znanja i veština.

Do svih potrebnih podataka obrađivači Studije su došli uz saradnju sa Nosiocem projekta.

Pri izradi Studije pored dokumentacije investitora i literature korišćene su i dostupne informacije na internet mreži.

Literatura:

1. GEOSFERA DOO Beograd, 2020. *Elaborat o redursima i rezervama krečnjaka kao sirovine za tehničko građevinski kamen u ležištu „Varnica“ kod Ražnja.*
2. „Expertteam“ doo Beograd, 2021, *Studija izvodljivosti eksploatacije krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena ležišta „Varnica“ kod Ražnja, Beograd.*
3. Prof. Dr Miodrag Miljković, Mr Zoran Stojković. 1998. *Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne sredine – Prognosa dometa aerozagađenja iz površinskih kopova u životnu okolinu.* Tehnički fakultet u Boru, Bor.
4. Miodrag Miljković. 2000. *Zaštita radne i životne sredine.* Tehnički fakultet u Boru, Bor.
5. V.S.Nikitin, N.Z.Bitkolov. 1975. *Provetrivanie karerov.* Nedra, Moskva.
6. N. Lilić. 2005. *Buka i vibracije u rudarstvu.* Rudarsko-geološki fakultet Beograd. Beograd.
7. Branka Stevanović i dr. 2003. *Enciklopedija-Životna sredina i održivi razvoj,* Ecolibri Beograd. ISBN 86-7905-038-5.
8. Dr Ninko Purtić, 1991. *Bušenje i miniranje.* Rudarsko-geološki fakultet godine. Beograd
9. A.A. Kuzmenko, V.D. Vorobev, I.I. Denisyuk. 1993., A.A. 1993. *Seismic effects of blasting in rock,* Dauetas.
10. Dr Lazar Kričak. 2006. *Seizmika miniranja.* Rudarsko-geološki fakultet Beograd.
11. Jurij Ivanetić. 1987. *Opasnost razleta-razbacivanja komada sredine koju miniramo na površini.* Eksplozivi Bušenje Miniranje 1/87, Rudeks Beograd.
12. Jurij Ivanetić, 1987. *Seizmički efekti od miniranja,* Eksplozivi Bušenje Miniranje 1/87, Rudeks, Beograd.
13. Republički zavod za statistiku, (2014), *Uporedni pregled broja stanovnika 1948 – 2011. – podaci po naseljima,* Knjiga 20, Beograd
14. Republički zavod za statistiku, (2014), *Uporedni pregled broja domaćinstava 1948 – 2011. i stanova 1971 – 2011. – podaci po naseljima,* Knjiga 21, Beograd.
15. Republički fond za geološka istraživanja Srbije i Geološki institut GEMINI. 1994. *Geološki atlas Srbije. B. Sikošek. Seizmološka karta.* Grafonin Beograd.
16. <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 otek, Katedra za mehaniku stena, 2020, *Izveštaj o laboratorijskim ispitivanjima geomehaničkih svojstava stenskog materijala sa lokaliteta Varnica kod ražnja sa analizom stabilnosti kosina,* Beograd.

C. DOLUMENTACIONI MATERIJAL

Dokumentacioni materijal:

1. Izvod o registraciji privrednog subjekta, broj 8000065768190 od 16.27.2020. godine;
2. Rešenje o određivanju obima i sadržaja, broj 353-02-02064/2021-03 od 08.09.2021. god.;
3. Informacija o lokaciji, broj 350-32/2021-02 od 21.06.2021. godine;
4. Potvrda o rezervama-Rešenje broj 310-02-001772/2020-02 od 01.03.2021. godine;
5. Uslovi Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj 189/2-02 od 07.02.2020. godine;
6. Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije, broj 03 br. 021-1938/2, od 01.07.2021. godine;
7. Vodno mišljenje, broj 6518/1 od 05.07.2021. godine
8. Rešenje o izdavanju vodnih uslova 325-05-00511/2021-07, od 14.01.2021. godine;
9. Potvrda JPK KOMUNALAC Ražanj, broj 754/2020, od 15.12.2021. godine
10. Kopije plana katastarskih parcela sa položajem objekata;
11. Izvod iz baze katastra nepokretnosti predmetnih katastarskih parcela.
12. Saglasnost opštine Ražanj za izgradnju lokalnih puteva.

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 „Varnica”	R = 1:1000
Prilog broj 5. Geološki plan ležišta „Varnica”	R = 1:2000
Prilog broj 6. Geološki profili ležišta „Varnica”	R = 1:2000
Prilog broj 7. Plan rezervi ležišta „Varnica”	R = 1:2000
Prilog broj 8. Obračunski profili ležišta „Varnica”	R = 1:2.500
Prilog broj 9. Završni izgled površinskog kopa „Varnica”	R = 1:2.500
Prilog broj 10. Tehnološki profili površinskog kopa „Varnica”	R = 1:2.500
Prilog broj 11. Tehnološka šema eksploatacije krečnjaka	
Prilog broj 12. Tehnološka šema pripreme krečnjaka	
Prilog broj 13. Plan monitoringa kvaliteta životne sredine	