



ОПУСПРОЕКТ

ЕКОЛОГИЈА | БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА | МОНИТОРИНГ

БАРАЊЕ

бр. 0802/1386 од 28.09.2023 год.

**ЗА ДОБИВАЊЕ НА Б - ИНТЕГРИРАНА ЕКОЛОШКА ДОЗВОЛА
ЗА ПОВРШИНСКИОТ КОП ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕРМЕР
ЛОКАЛИТЕТ КРСТЕЦ, С. КРСТЕЦ ПРИЛЕП СОПСТВЕНОСТ
НА ДРУШТВОТО ЗА ПРОИЗВОДСТВО И ИСТРАЖУВАЊЕ
ВАРДАР МЕРМЕР ДОО – СКОПЈЕ**

**ИЗРАБОТУВАЧ:
РИ - ОПУСПРОЕКТ**

**УПРАВИТЕЛ
Иван Вулгаракис**

Скопје, 2023 година

Содржина

I	ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ	5
I.1	Вид на барањето	5
I.2	ОРГАН НАДЛЕЖЕН ЗА ИЗДАВАЊЕ НА Б-ИНТЕГРИРАНА ЕКОЛОШКА ДОЗВОЛА.....	5
II	ОПИС НА ТЕХНИЧКИТЕ АКТИВНОСТИ	6
II.4.1.	ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ЛЕЖИШТЕТО	19
II.4.2.	КЛАСИФИКАЦИЈА НА МЕРМЕРИТЕ	24
II.4.3.	ТЕКТОНИКАТА НА МИКРОЛОКАЛИТЕТОТ	25
II.4.4.	ХИДРО-ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛЕЖИШТЕТО.....	26
II.4.5.	ИНЖЕНЕРСКО - ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛЕЖИШТЕТО.....	26
II.4.6	ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ, ХЕМИСКИ И МИНЕРОЛОШКО- ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ	26
II. 5.	ТЕХНОЛОГИЈА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ.....	29
II.5.1	ТЕХНОЛОГИЈА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА СО ЛАНЧАНА ПИЛА	35
II.5.2.	ТЕХНОЛОГИЈА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ СО ДИЈАМАНТСКА ЖИЧНА ПИЛА.....	36
II.5.2.1	Кроење на ламелите во блокови	48
II .6.	ТОВАРАЊЕ И ТРАНСПОРТ	49
II.7	ОДЛОЖУВАЛИШТЕ НА ЈАЛОВИНА	49
III.	УПРАВУВАЊЕ И КОНТРОЛА	53
V	ЦВРСТ И ТЕЧЕН ОТПАД	57
VI.	ЕМИСИИ	60
VI.1.	ЕМИСИИ ВО АТМОСФЕРАТА	60
VIII.	ЕМИСИИ ВО ПОЧВА.....	66
IX.	ЗЕМЈОДЕЛСКИ И ФАРМЕРСКИ АКТИВНОСТИ	68
X .	БУЧАВА, ВИБРАЦИИ И НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ	69
X.3.	НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ	72
XI.	ТОЧКИ НА МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИ И ЗЕМАЊЕ ПРИМЕРОЦИ.....	73
XII.	ПРОГРАМА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ	74
XIII.	СПРЕЧУВАЊЕ ХАВАРИИ И РЕАГИРАЊЕ ВО ИТНИ СЛУЧАИ	78

XIV РЕМЕДИЈАЦИЈА, ПРЕСТАНОК СО РАБОТА, ПОВТОРНО ЗАПОЧНУВАЊЕ СО РАБОТА И ГРИЖА ПО ПРЕСТАНОК НА АКТИВНОСТИТЕ	83
XV РЕЗИМЕ БЕЗ ТЕХНИЧКИ ДЕТАЛИ	85
XVII П Р И Л О З И	89



Нарачател: Ларин Мрамор Компани А.Д. – Скопје

Документ: Барање за добивање Б – интегрирана еколошка дозвола за Вардар
Мермер – Скопје, локалитет Крстец, село Крстец

Изработувач-консултант: Друштвото за инженеринг, истражување и услуги РИ–
ОПУСПРОЕКТ ДОО Скопје,

Координатор на тимот
за изработка на барањето: м-р Маре Вулгаракис

Барањето го изработија: м-р Кире Станојоски

Иван Вулгаракис, дипл. екол.

м-р Симона Бабалиевска

Катерина Кирковска, дипл. тех.

Билјана Димишковска, дипл. инж. тех

Соработници (Вардар Мермер – Скопје):
Сашо Николоски, раководител на рудник

I ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ

Име на компанијата ¹	Друштво за производство и истражување ВАРДАР МЕРМЕР ДОО – СКОПЈЕ,
Правен статус	ДОО
Сопственост на компанијата	Приватна
Адреса на локацијата	с. Крстец, Прилеп
(и поштенска адреса, доколку е различна од погоре споменатата)	Ул. Гоце Делчев бр. 45/1 Прилеп
Број на вработени	(ќе се користат вработените од компанијата Ларин)
Категорија на индустриски активности кои се предмет на барањето ²	Прилог 2, точка 3.2. Сл.весник 89/05 Б-дозвола, Инсталации за ископ на минерални суровини
Проектиран капацитет	$Q_{\text{god}}=750\text{m}^3$ комерцијални блокови и томболони

I.1 Вид на барањето³

Обележете го соодветниот дел

Нова инсталација	/
Постоечка инсталација	✓
Значителна измена на постоечка инсталација	/
Престанок со работа	/

I.2 Орган надлежен за издавање на Б-Интегрирана еколошка дозвола

Име на единицата на локална самоуправа	Општина Прилеп,
Адреса	„Прилепски бранители“ 66, Прилеп
Телефон	048 / 420 - 320

¹ Како што е регистрирано во судот, важечка на денот на апликацијата

² Да се внесеат шифрите на активностите во инсталацијата според Анекс 1 од ИСКЗ уредбата (Сл. Весник 89/05 од 21 Октомври 2005). Доколку инсталацијата вклучува повеќе активности кои се предмет на ИСКЗ, треба да се означат шифрата за секоја активност. Шифрите треба да бидат јасно оделени една од друга.

³ Ова барање не се однесува на трансфер на дозволата во случај на продажба на инсталацијата

II ОПИС НА ТЕХНИЧКИТЕ АКТИВНОСТИ

Експлоатацијата на мермер од лежиштето Крстец с. Крстец се изведува врз база на Договорот за концесија за експлоатација на минерална сировина - мермер на лежиштето Крстец, Прилепско бр. 24-5643/1 од 13.11.014 год. (Слика 1).



Слика 1: Граници на концесиското поле на мермер Крстец -с. Крстец

Од вкупниот концесиски простор со површина од $3,982 \text{ km}^2$, експлоатацијата ќе се изведува според дополнителниот рударски проект на површина од $0,681179 \text{ km}^2$ која го опфаќа експлоатационото поле дефинирано со Дополнителниот

рударски проект за површинска експлоатација на мермер од лежиштето “Крстец ” с. Крстец, општина Прилеп изработен во Јули 2009 година и Дозволата за експлоатација бр. 24-1450/1 од 26/02/2014 година.

Досегашната експлоатација се изведува според Договорот за експлоатација на минерална сировина - мермер на локалитетот “Околина на с. Крстец “ општина Прилеп бр. 24-5627/1 од 13/11/2014 година, во границите на експлоатационото поле кое е дефинирано со Главниот рударски проект за површинска експлоатација на мермер од лежиштето “Крстец ” с. Крстец , општина Прилеп изработен во Јули 2009 година и Дозволата за експлоатација бр. 24-1450/1 од 26/02/2014 година.

Со експлоатациони работи е започнато во 2015 година. Во периодот од 2015 година до 2021 година е откопана цврста мермерна маса во количина од 4.455,662 m³ од кои 4.2620,000 m³ јаловина, и вкупно 235,662 m³ блокови и томболони од кои 92,634 m³ блокови и 143,028 m³ томболони.

Процентот на искористување изнесува 5,29% од вкупно експлоатираната маса.

II.1 ТЕХНОЛОШКА ШЕМА НА ПРОЦЕСОТ НА РАБОТА НА ИНСТАЛАЦИЈАТА



Слика 2 Технолошка шема на експлоатација на мермерни блокови

Од технолошката шема се гледа начинот на ископување и транспорт на мермерната маса. Имено најпрвин се започнува со процес кој предходи на технологијата на откопување на мермерната маса, а тоа е процесот на откривање на површината која најчесто се состои од хумусен слој но со мала дебелина од 30-50 цм која маса се одложува во непосредна близина и може да се искористи подоцна при рекултивација на рудникот. Потоа се пристапува кон дупчење и тоа по вертикала и хоризонтала, процес кој е потребен за да се спојат дупнатините низ кои потоа се внесува дијамнтската пила за да може да се пресече блокот. После

пилењето (сечењето) на блокот се врши соборување на истиот за да се оддвои од масата и тогаш е спремен за дополнителна обработка. Дополнителната обработка е со т.н. плацно кроење кога исто како и во сечењето се користат дијамнтските пили. Откако ќе се доведе парчето во димензии кои можат да се транспортираат, а се погодни за понатамошна обработка се врши товарање во камион, се прицврстуваат со затегнувачи и се транспортираат до крајната дестинација најчесто Република Грција каде се носат во фабрика за понатамошна обработка. Парчињата кои се не употребливи се товараат со помош на мобилна товарна лопата на камион дампер и се одложуваат на одлагалиште за јаловина, кое е лоцирано во непосредна близина на рудникот за да се намалат трошоците за транспорт.

II.2 ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА

Рудното наоѓалиште “Крстец” с. Крстец кај село Ореовец, Прилеп е носител на бели доломитски компактни масивни мермери, кои се атрактивни за домашниот, но многу повеќе за светскиот пазар. Со геолошка перспекција на површината и истражните дупкотини утврдена е голема перспективност на микролокалитетот “Крстец” с. Крстец како во поглед на компактоста, така и спрема потенцијалот на рудните резерви. Од аспект на рудничката експлоатација, наоѓалиштето овозможува примена на современа механизација за директно откопување на мермерните ламели, бидејќи отквивката во поголем дел е незначителна, а морфолошките услови се многу поволни.

Наоѓалиштето “Крстец” с. Крстец се наоѓа на надморска висина од ссa 1.200 м. Подрачјето се карактеризира со променлива континентална клима, каде летата се жешки, а зимите се ладни. Според досегашното искуство од околните рудници може да се смета на рударска активност од 10 месеци во текот на годината. Имено во текот на зимата често пати температурата паѓа повеќе степени под нула, поради што не е можно да се изведуваат работи на пилење т.е. експлоатација на мермерната маса.

Врз основа на досегашните сознанија, во наоѓалиштето “Крстец” с. Крстец не постојат подземни води. Бидејќи теренот е под наклон доаѓа до природно одцедување на водите, така што од хидрогеолошки аспект наоѓалиштето се смета за погодно. При експлоатацијата на мермерот, на откопното поле и на етажите посебно не се предвидува изработка на заштитни канали за одводнување. Тоа е



поради можноста од гравитационо одводнување, бидејќи тоа го овозможуваат лежишните услови и начинот на отворање на наоѓалиштето.

Табела бр. 1 Координати на концесико поле

ТОЧКИ	КООРДИНАТИ	
	Y	X
E-1	7 556 575	4 585 600
E-2	7 556 900	4 585 600
E-3	7 557 030	4 585 690
E-4	7 557 300	4 585 600
E-5	7 558 575	4 585 600
E-6	7 558 575	4 587 600
E-7	7 558 575	4 587 600

Локалитетот „Крстец“ е сместен на северните падини на планината Дрен на околу 0,5 km јужно од селото Беловодица. Најголеми водени артерии во овој дел на теренот се: реката Свињарница која ја градат притоците Пуканичка Река (од кај страната на Плетвар), Валевица и Бела река кои доѓаат од планината Дрен. Реката Свињарница понатаму се влева во реката Раец.

Од главната пристапна сообраќајница, во површинскиот коп се изработени пристапни патишта до етажите, одлагалиштата, рудничко индустрискиот круг како и до плацот за готови производи. Условите на теренот дозволуваат проектирање на сообраќајници со две и со една коловозна лента. Основните конструктивни елементи на транспортните (пристапни) патишта од секоја етажа до одлагалиштата и до плацот за готови производи се во функција од карактеристиките на теренот и техничките перформанси на транспортната механизација, истите се тампонираани.

Минималната ширина на двосмерна сообраќајница согласно дополнителниот рударски проект е согласно следнава формула:

$$DS = (2 \times Str) + (2 \times Br) + Sr + Zn \text{ [m]}$$

DS - ширина на сообраќајница со две коловозни ленти

Str = 3,5 [m] – ширина на транспортното средство

Br = 0,5 [m] – безбедносно растојание од возилото до работ на патот

Sr = 1 [m] – сигурносно растојание помеѓу возилата,

Zn = 1 [m] – заштитен насип

$$DS = (2 \times 3,5) + (2 \times 0,5) + 1 + 1 = 10 \text{ [m]}$$

· максимален успон: $i \leq 25 \text{ [%]}$

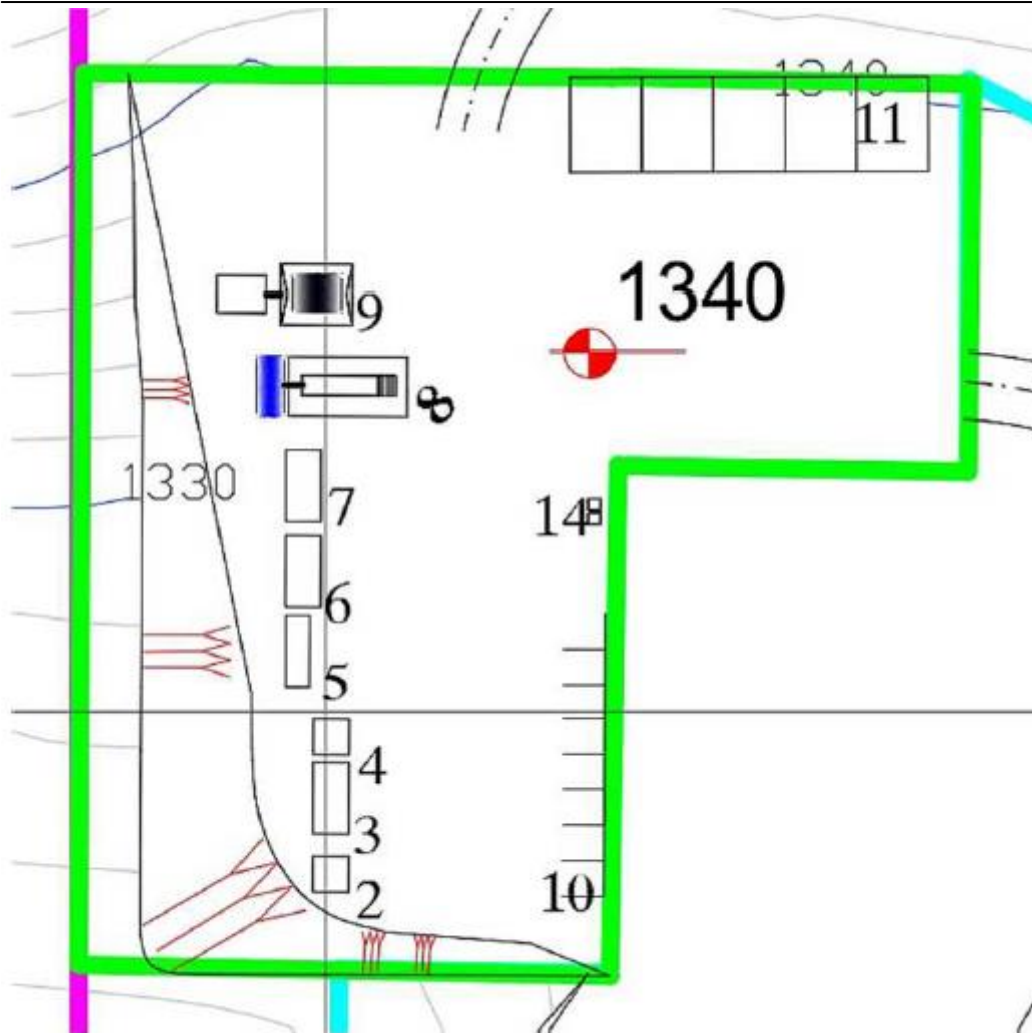
· минимален радиус на кривините: $R_{min} = 7 \text{ [m]}$.



Инфраструктурни објекти

Рударско - градежните објекти кои треба да обезбедат нормално работење со
полн капацитет на површинскиот коп “Беловодица” се следните:

1. Стражара;
2. Канцеларија;
3. Трпезарија;
4. Соблекувална;
5. Магазин за резервни делови и алат;
6. Работилница;
7. Магазин за масла и мазива;
8. Канал за поправка и одржување на механизацијата;
9. Резервоар за гориво;
10. Паркинг за возила;
11. Паркинг за механизација;
12. Вага;
13. Боксови за отпадни материјали;
14. Мобилни еколошки тоалети.



Слика 3 Рудничко градежни објекти

Инфраструктурните објекти и плацот за паркирање на механизацијата на површинскиот коп “Крстец” се сместени во рамките на експлоатационото поле и се наоѓаат во непосредна близина на откопното поле. На платото за инфраструктурните објекти се предвидени монтажни објекти контејнери, паркинг простор за лесни возила, паркинг простор за механизацијата, канал за поправки на механизацијата, магацин за масла и мазива, резервоар за гориво со заштитен базен и резервна цистерна за собирање на горивото во случај на хаварија, боксови за привремено складирање на отпадни материи колска вага, стражара и мобилни еколошки тоалет. Во првите години од експлоатацијата на мермер е извршено минимално ископување кое е далеку од предвидените количини на мермерна маса, поради што не се изведни сите предвидени инфраструктурни проекти. Се работи за парцијално повремено ископување на рудната маса во мал временски интервал со

мал број на работници и потребна рударска механизација што не бара инсталирање на целосната инфраструктура.

Изведни се пристапните патишта до експлоатациното поле и патиштата до полето за одложување на јаловина, како и за движење на механизацијата низ самиот рудник. Исто така изведени се паркиралишта како за рударските машини така и за лесните возила.

Каналот за сервисирање на механизацијата во случајов е комплетно непотребен со оглед на фактот што рударската механизацијата е изнајмена од друго правно лице кое поседува механичарска работилница каде ги врши потребните сервиси (во прилог 4 е даден договорот за деловно техничка соработка). И доставувањето на гориво е економски не исплатливо да се врши преку инсталирање на цистерна со заштитна танквана и се врши со директно преточување од авто цистерна и тоа неколку пати годишно. Преточувањето треба да се врши на бетонирана подлога за да се спречи контаминирање на почвата односно да се изврши соодветно собирање на евентуално искапување, истекување на нафтен дериват. И магацинот за масти и мазива во овој период од експлоатацијата е непотребен затоа што по потреба се носи со помош на камионет одредено количество на масти и мазива.

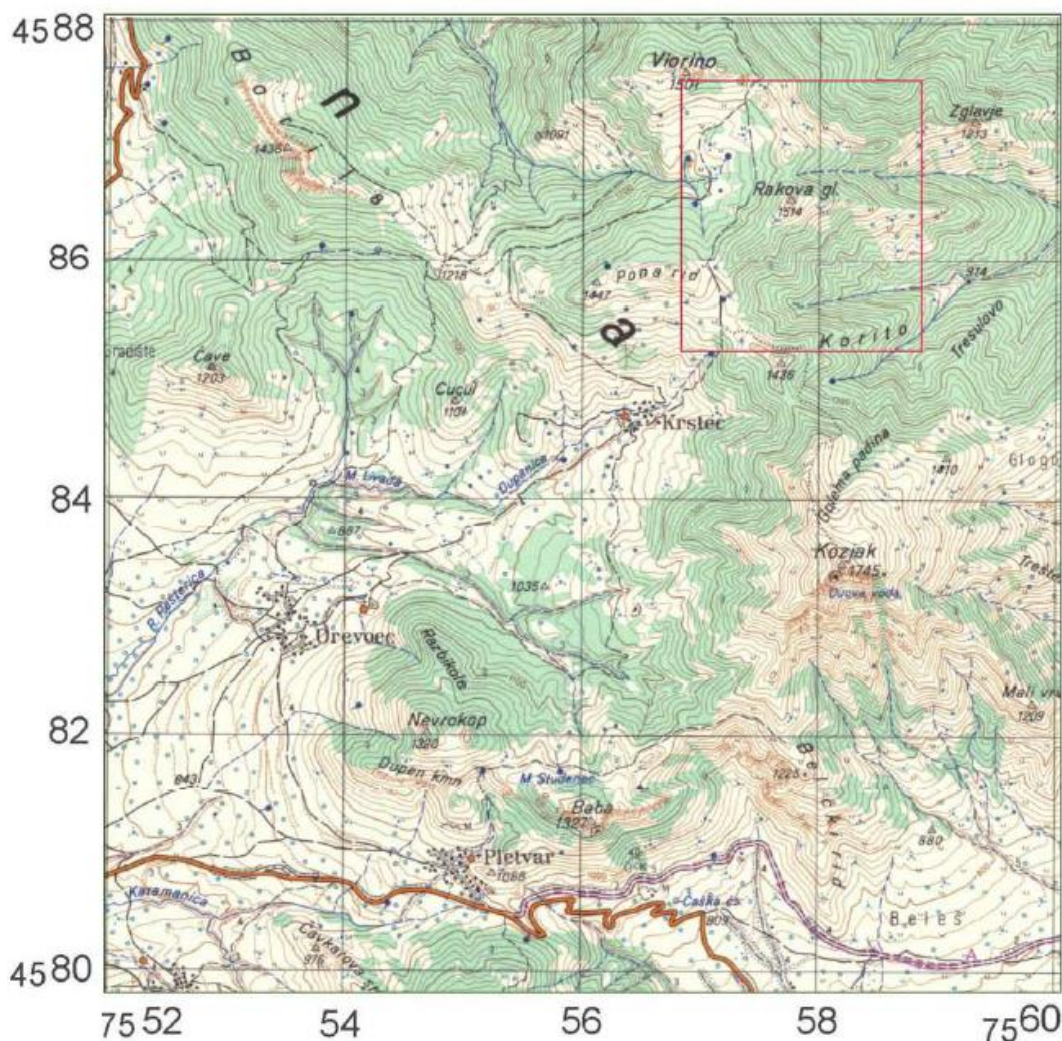
Во периодот кога се предвидуваат активности на рудникот потребно да се постави мобилен работен контејнер во кој ќе можат вработените да јадат и да се одморат кога временските услови не дозволуваат да се извршуваат работни активности на отворено, да се постави мобилен тоалет и места за одложување на отпадни материјали и тоа на бетонирани подлоги и обезбедени од неовластен пристап.

Инсталирањето на сите наведени инфраструктурни објекти се очекува да се изврши кога ќе почне рудничката експлоатација со поголем интензитет односно барем 40% од предвидениот капацитет.

II.3 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА И КОМУНИКАЦИИ НА ЛЕЖИШТЕТО

Локацијата на наоѓалиштето “Крстец” с. Крстец се наоѓа во Пелагонискиот масив (северно од селото Крстец на одалеченост од нешто помалку од 2 км), кој е познат како носител на повеќе експлоатабилни мермери од кои најпознати се: ”Поларис”, ”Сивец”, ”Чашка”, ”Козјак”, ”Дебреште” и др. Комуникациски рудникот

“Крстец ” с. Крстец со Прилеп е со релативно добри пристапни патишта и тоа преку селото Крстец, кон селто Присад, покрај вештачкото езеро се до градот Прилеп. Од градот Прилеп главно се одвојуваат два патни правци и тоа преку Битола до границата со република Грција и преку Градско кон Гевгелија, односно Грција или Велес кон Скопје и Србија.



Слика 4: Географска местоположба и комуникациски врски на локалитетот Крстец

Просторот на кој се наоѓа наоѓалиштето Крстец географски припаѓа на планината Бабуна како маркантна орографска единица во овој дел на Република С. Македонија. Позначајни возвишенија во непосредна близина на наоѓалиштето Крстец се: Виорино (1501), Ракова глава (1514) и Козјак (1745). Хидрографската мрежа е доста слабо развиена, непосредно околу локалитетот можат да се сретнат помали суводолици кои се водоносни само во влажните годишни периоди, обично по поројните дождови, како што е суводолицата Јаблановски Дол. Поголемиот дел

од истражуваниот терен, па и пошироко е сиромашен со вода, за што многу придонесува геолошкиот состав на теренот и климатските прилики.

Во непосредна близина на локалитетот “Крстец ” поминува Бела река која е оводената преку целата годнна, а веднаш над селото Крстец од серијата на мермерите има појава на бројни повремени текови и помали издани кои го градаат повремениот тек на Дренска река. Наоѓалиштето „Крстец“ се наоѓа јужно од селото Крстец на северните падини на планината Дрен на надморска височина од околу 1000 метри, во еден дел кој може да се дефинира како благо зарамнета падина наведната кон запад - југозапад а кон исток преминува во еден релативно пострмен терен.



Слика 5 Просторна поставеност на концесискиот простор Крстец

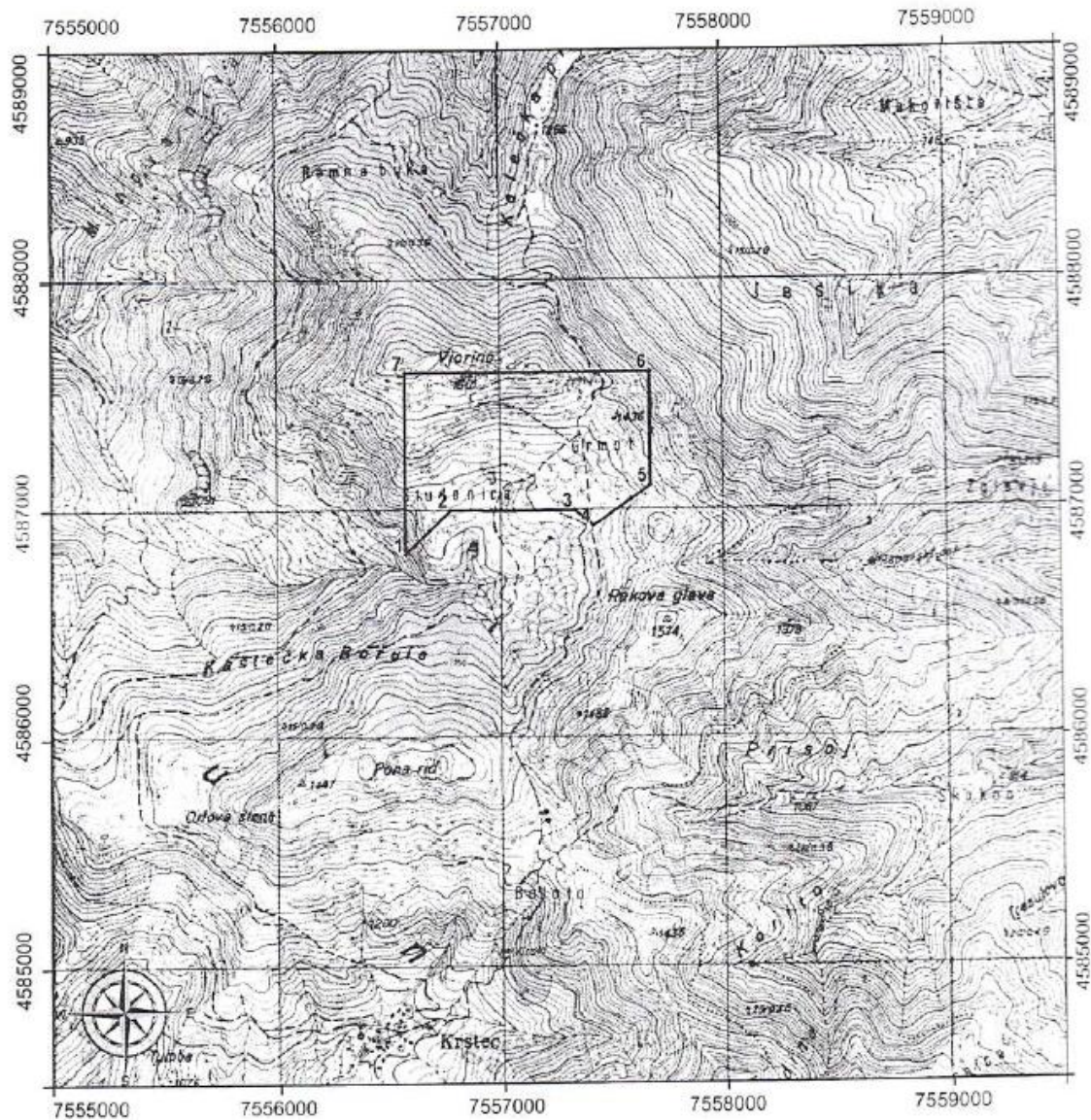
Од вкупниот концесиски простор со површина од 1,846875 km², експлоатацијата ќе се изведува според дополнителниот рударски проект на површина од 0,681179 km² која го опфаќа експлоатационото поле дефинирано со Главниот рударски проект за површинска експлоатација на мермер од лежиштето “Крстец ” с. Крстец , општина Прилеп изработен во Јули 2009 година и Дозволата за експлоатација бр. 24-1449/1 од 26/02/2014 година како дел од концесикото поле дефинирано со точките дадени во табелата во продолжение.

*Барање за Б - Интегрирана еколошка дозвола за
Вардар Мермер Скопје локалитет Крстец, с. Крстец*

Табела бр. 2 Граници на експлоатационото поле

ТОЧКИ	КООРДИНАТИ		
	Y	X	Кота
E-1	7 556 575	4 586 808	1234
E-2	7 556 779	4 586 808	1326
E-3	7 556 575	4 586 808	1360
E-4	7 556 575	4 586 808	1362
E-5	7 556 575	4 586 808	1428
E-6	7 556 575	4 586 808	1318
E-7	7 556 575	4 586 808	1404

Границите на експлоатационото поле со сите 7 точки во однос на концесискиот простор се дадени на следната слика.



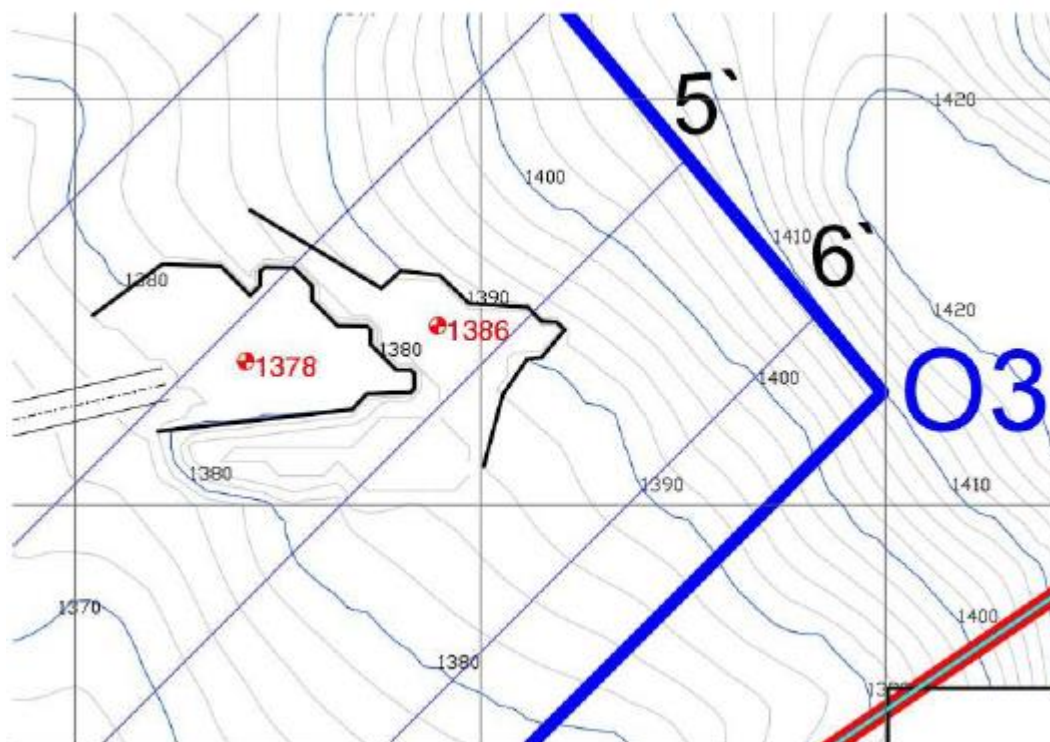
Слика 6 Експлоатационо поле



На површинскиот коп “Крстец ” врз основа на резултатите од истражувањата и конфигурацијата на теренот извршено е проектирање на едно откопно поле при што во табела 9, дадени се точките со кои се дефинирани границите на откопното поле (Слика 6)

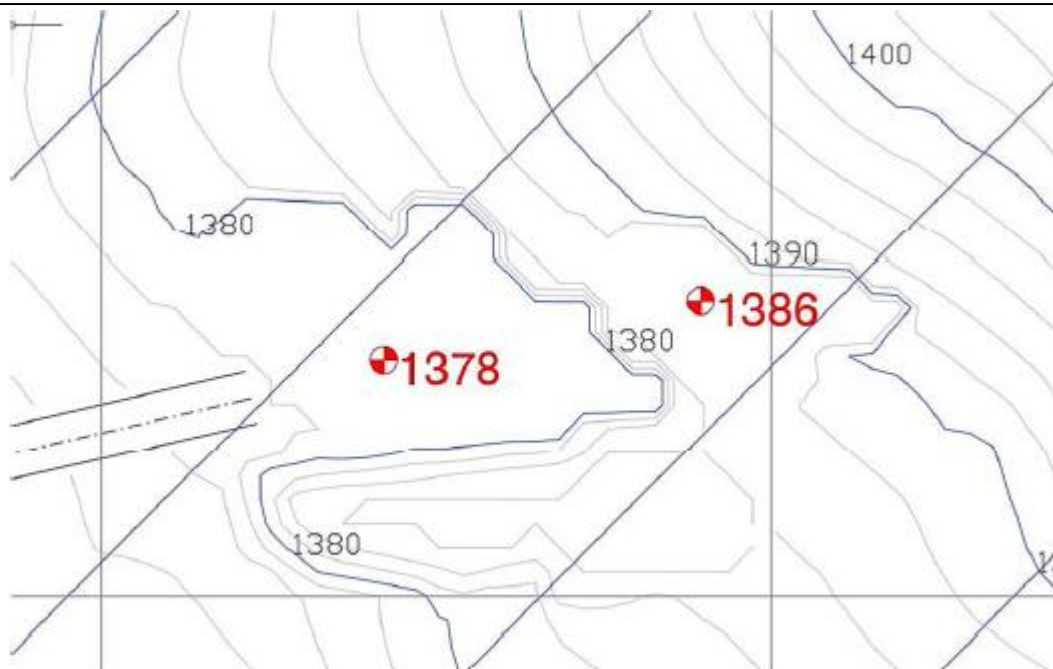
Табела бр. 3 Координатни точки на откопно поле

ОТКОПНО ПОЛЕ			
ТОЧКИ	КООРДИНАТИ		
	Y	X	Кота
А	7 560 250	4 576 607	981
Б	7 560 391	4 576 864	980
В	7 560 551	4 576 685	1030
Г	7 560 400	4 576 423	999
ПОВРШИНА: P = 0,066722 km ²			



Слика 7 Граници на откопно поле

Со анализа на моменталната состојба (Декември 2021 година) на површинскиот коп “Крстец ” може да се констатира дека се отворени две етажи на кота 1378 и 1386 во границите на откопното поле (Слика 3).



Слика 8: Графички приказ на досегашната експлоатација

Вкупните проектирани количини за експлоатација на цврста маса за период од 8 години изнесуваат $Q_{exp} = 100.000 \text{ m}^3$.

Со коефициент на искористување од 6 % се добива вкупната количина на комерцијални блокови и томболони од мермер:

$$Q_{kbt} = 6.000 \text{ m}^3$$

Количината на јалова маса која претставува 94 [%] од проектираните експлоатациони количини на откопното поле изнесува:

$$Q_J = 96.000 \text{ m}^3$$

Додека количините на јаловата маса која треба да се одложи на одлагалиштата се добиваат по следната пресметка:

$$Q_{Jr} = \{Q_{exp} - (Q_{kbt} + Q_{tk})\} \times K_n$$

$$Q_{Jr} = 96.000 \times 1,3 = 124.800 \text{ m}^3$$

K_n - коефициент на насипување (набивање) $K_n = 1,3$

Вкупната количина на јалова маса која треба да се одложи во јаловинското поле изнесува: $Q_{Jr} = 124.800 \text{ m}^3$.

II.4 ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛЕЖИШТЕТО

Во рамките на добиениот концесиски простор изработена е геолошка карта (Слика 5) при што се добиени основните податоци за карактерот на мермерите. При ова се издвоени два типа на доломитски мермери кои се застапени на теренот, бели

доломитски компактни масивни мермери и бели доломитски средно компактни мермери.

Геолошка градба на поширокиот терен геолошки припаѓа на прекамбријскиот метаморфен комплекс во чии состав се издвоени сериите на гнајсеви, микашисти, мешана серија, и серија мермери како и квартални наслаги, изградени од пролувијален и ајувијален нанос.

Поширокото подрачје околу лежиштето “Крстец ” село Крстец изградено е од тракасти мусковитски гнајсеви, гранатски микашисти, албитски гнајсеви, доломитски мермери, циполини и калцитски мермери и пролувијални и ајувијални наслаги.

II.4.1. Геолошка градба на лежиштето

Локалитетот “Крстец” с. Крстец се наоѓа на околу 1,5 км растојание од селото Крстец односно 5 км југозападно од селото Тројаци и 5 км југоисточно од селото Плетвар или на околу 13 км источно од центарот на градот Прилеп.

Просторот кој бил цел на истражувања е покриен со различни видови карпи кои припаѓаат на мермерна маса на јужниот дел од пелагонот, а главните видови карпи кои го покриваат овој простор се граноисни карпи, дволискунски тракасти гнајсеви, мусковитски гнајсеви, мермери, албитски гнајсеви, квартални наслаги и др.

Основната структурна карактеристика на метаморфната фаза на Пелагонот се резултат на синергетски процеси на висок регионален метаморфизамбирање со механизам на пластичен тек со истовремено интродуирање на гранитоидите од првата фаза при што се формирани крупни наборни структури. Втората гранитоидна фаза - главна магматска активности извршени се пренабирање и формирање на нови крупни набори при што е извршена и деструкција на постарите наборни структури. Локалитетот го завзема источното крило на поголемата антиклинална форма на Дрен која во суштина е куполесто издолжена структура во правец север југ во чиј состав влегуваат карпи на мешана и меремерна серија. За мермерната маса на Крстец е карактеристично хомогенизирање во нејзините долни делови како и избелување и доломитизација на мермерите. Така долните нивоа на оваа мермерна маса се изградени од бели сахароидни до брашнести масивни доломитски мермери во кои само локално можат да се воочат траги на фолијација и микронабирања како и мала појава на калцитски вени. Како се

оддалечуваме од дренската антиклинала кон исток, доломитските мермери постепено постепено преминуваат во тракасти, а понатаму и во шкрилести калцитски-доломитски мермери.

Постојат и делови со руптурна тектоника во раседи и раседни зони, пукнатински зони, но некои од овие структури се и постари но главно млада и поврзана со процесите на формирањето на неотектонскиот грабен на пелагониската котлина во Плиоцен како и процесите на младите набирања и раседи за време на алпската орогенеза.



Врз основа на начинот на појавувањето, како што се слоевитоста, системот на пукнатини, степеност на компактност и степеност на здробеност, мермерите на оваа локалност меже да се групираат во следните категории, и тоа:

КАТЕГОРИЈА-I вклучува мермери со многу мал степен на здробеност, односно само мала здробеност на површината, слабо карстифицирани и масивни на изглед.

КАТЕГОРИЈА-II, вклучува мермери кои се јавуваат во вид на банкови маси, каде здробеноста е нешто поголема во споредба со првата категорија на мермери.

КАТЕГОРИЈА-III, вклучува плочести до плочестошкрилести и слоевити мермери.

КАТЕГОРИЈА-IV, вклучува мермери кои се здробени и превртени. Овие мермери не се интересни за истражување.

Првата и втората категорија на мермери се од интерес за понатамошни испитувања како и за нивни подетални истражувања со експлоатациони работи пред се. Понатаму во текстов се дадени подетално сите видови мермери кои се јавуваат на овие простори, зафатени со концесијата која ја поседува компанијата ВАРДАР МЕРМЕРИ Скопје.

КАТЕГОРИЈА-I

Се јавуваат и го покриваат генерално просторот на локалитетот “Крстец ” с. Крстец и тоа на површина од околу 1,5км x 1,0км (1,5км). Големината пак на блоковите се движи од 10 x 10м; 7 x 6м, додека нивнат видлива моќност варира од 2 до 4 м.

Сивкастите до светлосивкастите калцитски мермери може исто така да се вклучат во оваа категорија на мермери. Тие се лоцирани на околу 100 до 400 метри далечина западно од белите мермери, а се надупчени со дупнатините Д-5, Д-6, Д-7. По боја се сивкасто светли мермери, а зафаќаат еден простор од околу 1км x 1км. Се јавуваат во банковита и плочеста форма финозрнести до крупнозрнести и калцитско кристалести по состав.

МЕРМЕРИ ОД КАТЕГОРИЈА- II

Го покриваат просторот над кота 900 па нагоре до врвот на кота 1.400 метри надморска висина. На овој простор се јавуваат и калцитски и доломитски мермери. По боја се бели до бело-сивкасти и бело-розеникави. Сивкастата боја се јавува во форма на мали тракички што е карактеристично за белите доломитски мермери кои

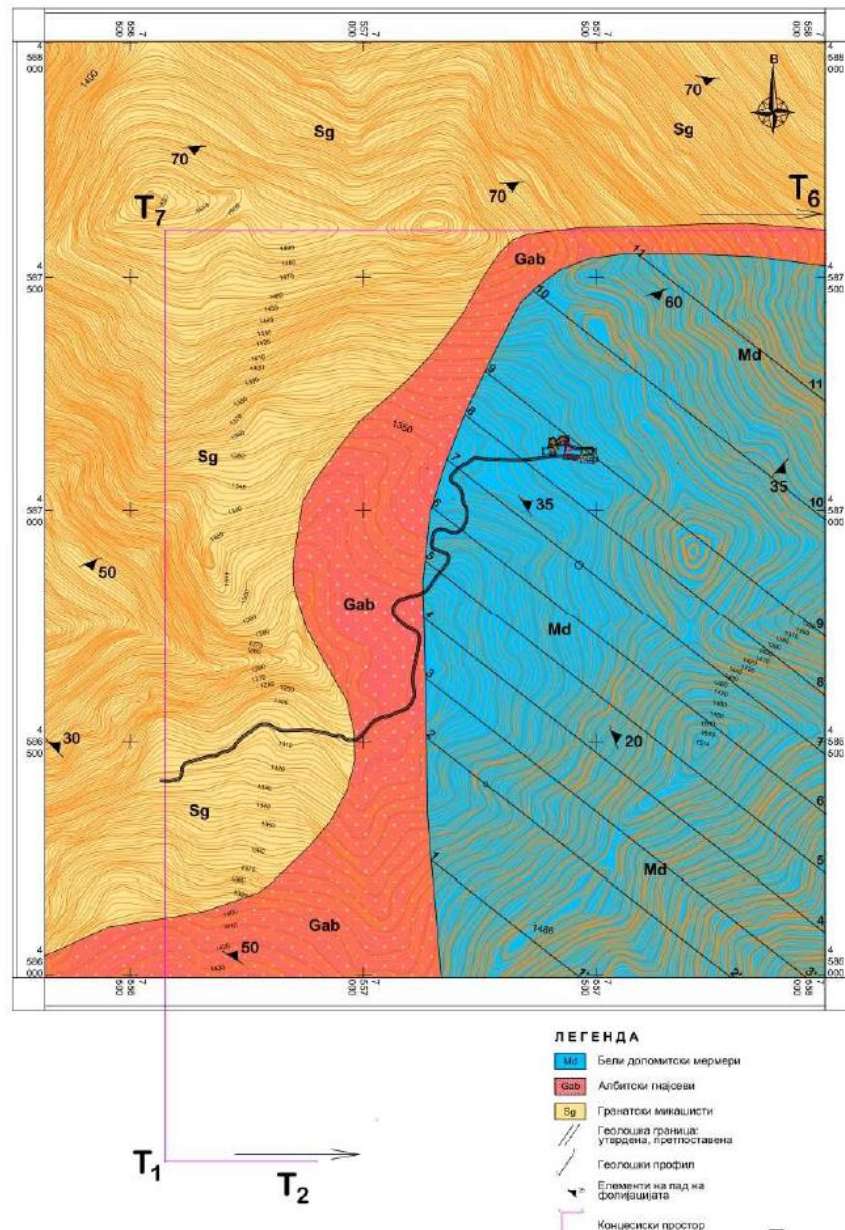
се јавуваат на лежиштето во Сивец. Тие се релативно малку здробени бојата им е бела до розеникаво-бела, финозрнеста до крупнозрнеста структура.

Просторот на кој се вршени детални геолошки истражувања вклучувајќи ја и пошироката околина припаѓа на Пелагониската тектонска единица.

Во самиот состав на антиклинориумот се вметнати интрузивните карпи од видот на граниодиоритите и во најчести случаи овие структури се превртени и пореметени.

Истражуваниот простор го покрива источниот дел на ридот каде се наоѓаат разни типови карпи како што се гнајсевите, микашистите, доломитските и калцитските мермери. Микашистите се издвоени од доломитските мермери со еден голем Сивечки расек.

Оваа категоризација се однесува само на белите мермери. Масивните мермери се релативно компактни и воглавно се бели, сахароидни, без и со примеси на калцити и со слабо изразена слоевитост.



Слика 10: Геолошка карта на локалитетот Крстец

II.4.2. Класификација на мермерите

Освен класификацијата на мермерите спрема степенот на компактноста и раздробеноста, за белите мермери од зоната на Бела Пола - Крстец - Сивец битен е минеролошкиот состав и неговите примеси, односно бојата.

Врз база на резултатите од досегашните истражувања во лежиштето Крстец но и експлоатацијата на рудна маса од неколку околни рудни тела издвоени се три основни категории на мермери:

- I - категорија "ПОЛАРИС екстра бел",

- II - категорија "ПОЛАРИС бел",
- III - категорија "ПОЛАРИС шарен".

Во првата категорија припаѓаат чисто белите сахароидни доломитски мермери без никакво присуство на калцити. Нивната просторна детерминација на база на површинското картирање е невозможно да се дефинира. Тоа го овозможува само резултатите од истражното дупчење. Во втората категорија припаѓаат белите сахароидни доломитски мермери со калцитски флекуи кои се хаотично распоредени во масата и не се со голема густина на застапеност. Во третата категорија припаѓаат белите сахароидни доломитски мермери со чести траки и поголеми флекуи на калцити. Поголемото присуство на калцитите на овој тип мермер му дава бело-граораста боја.

II.4.3. Тектониката на микролокалитетот

Локалитетот "Крстец" ги носи сите карактеристики на целата зона Небрегово - Бела Пола - Сивец - Плетвар - Крстец . Најмаркантен дел е тектонската линија што ги одвојува мермерите од микашистите во подинскиот дел.

Втора карактеристика е присуството на една јако здробена зона на мермери која се наоѓа помеѓу масивните и банковитите мермери. Ова претставува североисточно крило на мермерната маса вдоль која се спуштиле масивните мермери. Мермерот во оваа зона е раздробен на ситни парчиња од 5 до 10 см.

Што се однесува до пукотинскиот систем во масивните мермери на површина скоро никаде не се манифестираат, тој може да се види само во јадрата од истражните дупкотини и од профилот на отворениот коп.

Анализите покажуваат само два вида пукнатини и тоа едни кои одат паралелно со фолијацијата, а тоа е правецот северозапад-југоисток и други попречни на нив со правец североисток-југозапад. Падот на пукнатините кои се паралелни со фолијацијата е 40° према североисток, а попречните се пострмни и одат до 70° према југозапад. Ако се погледнат резултатите од истражното дупчење ќе се види дека целата маса не е компактна, туку се менуваат наизменично компактно јадро со должина од 2 до 20 метри и здробено јадро од 2 до 10 метри на ситни парчиња од 20 до 50 см. Ова непобитно зборува за наизменично менување на здрави и компактни зони со здробени. Бидејќи јадрото не е ориентирано, па може да се видат само пукнатините кои се паралелни со фолијацијата, а за другите е само претпоставка.

За разлика од компактните мермери, банковитите се јасно поделени со паралелни на фолијацијата пукнатини кои се пратат на голема должина. Со нив мермерите се наредени како банаџи со дебелина од 0,6 до 1,5 метри.

Геоморфолошки форми - како карбонатни стени подложни се на побрзо распаѓање и растварање, кое од своја страна дава можност за формирање на геоморфолошки облици како вртаци, ували и друго. Присуството на каверни го намалува процентот на искористување и со нивната непредвидлива форма, можат понекогаш да допринесат и поголеми делови од лежиштето да бидат неупотребливи т.е. не може да се добијат комерцијални блокови.

II.4.4. Хидро-геолошки карактеристики на лежиштето

Како и поголемиот дел од мермерната маса која е сува и безводна, и овде нема присуство на извори, бидејќи проектираната технологијата за добивање на мермерни блокови без вода не може да функционира, рудник “Крстец ” с. Крстец со вода ќе се снабдува од цистерна во почетокот, а потоа со развој на копот од формираното езеро кое во принцип е составен дел на ваков тип на рудници, поради добрите изолаторски карактеристики на мермерната подлога кој може да ги задржи атмосферските води во вид на заезерување.

Од аспект на експлоатацијата, хидро-геолошките прилики во лежиштето се поволни со што не би требало да предизвикуваат тешкотии при работата.

II.4.5. Инженерско - геолошки карактеристики на лежиштето

Составен е исклучиво од доломитски мермери. Од физичко - механичките испитувања се гледа, дека се работи за цврста стена со издржливост на притисок преку 800 kg/cm^2 . Отворениот коп во соседниот рудник кој во моментот не е во функција е со вертикални чела и висина на етажата од 7 - 10 метри, кои воопшто не се оштетени ниту пореметени. Тоа оди во прилог, дека се работи за стабилна доломитска маса, која и при вертикални откопи не покажува никакви знаци на рушење или деформирање на теренот. Од тука може да се заклучи дека инженерско-геолошките особини на мермерите се такви, што овозможуваат формирање на етажи повисоки и од 7 метри.

II.4.6 Физичко-механички, хемиски и минеролошко-петрографски карактеристики

1. Јакост на притисок во сува состојба

$R_{\text{ср}} = 148,20 \text{ МПа}$



2. Јакост на притисок во водозаситена состојба

Рср. = 132,10 МПа

3. Постојаност на мраз после 25 циклуси мрзнење и размрзнување

Рср. = 117,60 МПа

Каменот е постојан.

4. Постојаност на дејство на 5 циклуси Na_2SO_4

Рср. = 115,30 МПа

Каменот е постојан

5. Впивање на вода

$v = 0,0792 \%$

6. Волуменска маса со пори и шуплини

$\gamma = 2.845 \text{ kg/m}^3$

7. Волуменска маса без пори и шуплини

$\gamma = 2.860 \text{ kg/m}^3$

8. Степен на густина **$g = 99,48 \%$**

9. Порозност..... **0,52 %**

10. Отпорност на абеење со стружење по методата на Böhmer

$\text{Na} = 31,20 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$

- Содржина на вкупен сулфур нема
- Содржина на хлориди нема
- Содржина на сулфати нема
- Содржина на сулфиди нема

Макроскопски изглед

Снежнo бел мермер со хомогено компактно-масивна текстура многу ретко прошарана со сиви лискунски петна со должина од мах. 4 мм. Макроскопски воопшто не се видливи никакви ластови и пукнатини.

Структурата му е ситно зрнеста, со максимална гранулација на кристалите до 1 мм. Хемискиот тест со HCl ретко (местимично) дава многу слаба реакција (предоминанција на минералот доломит).

Микроскопски наод:

- Доломит94,65 %;
- Калцит4,15 %;
- Кварц.....трагови;



- Fe, Mn -оксиди.....трагови;
- Лискуни.....трагови.

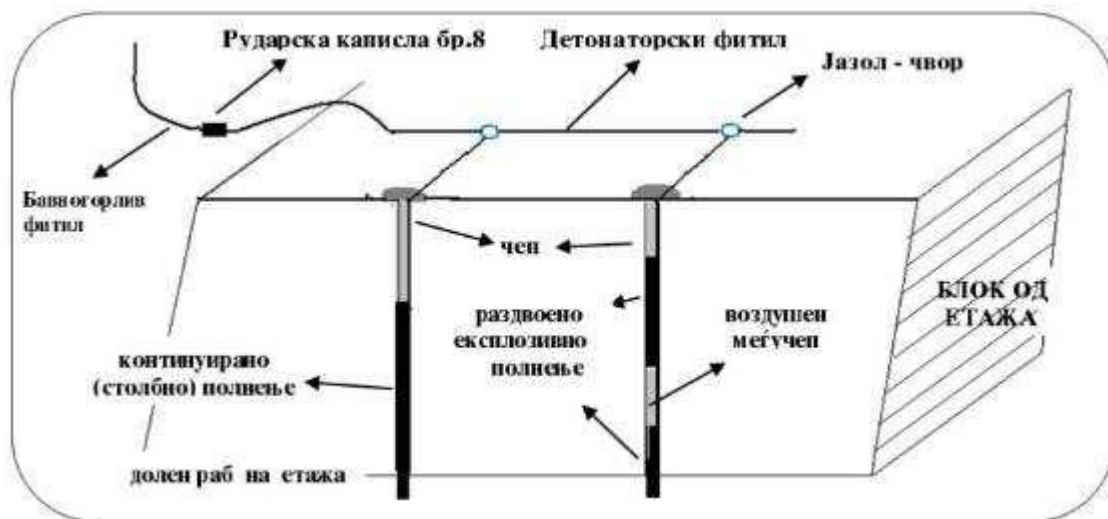
Вид на карпа: Доломитски мермер

- Структура и текстура

Микротекстурата е хомогено-компактно-масивна, без трагови на микро-тектонски пукнатини. Структурата е хомогено-алтриоморфно мозачина (ретко хипидиоморфна). Повеќето монокарбонатни кристали се само со еден (ретко два) системи на полисинтетски близначки ламели. Гранулацијата на кристалните зрна генерално е хомогена и се движи: кај карбонатите (доломит-калцит) 100-900 μ -1, кај кварцот до 60 μ , лискуните до 200 μ , кај Fe и Mn - оксид 0 -10 μ .

II. 5. Технологија на експлоатација на мермерни блокови

Во проектираниот технолошкиот процес на експлоатација на мермерни блокови на локалитетот Беловодица се користи класичен начин со примена на Метода на минирање со кратки мински дупчотини, при што ќе се користи патрониран прашкаст експлозив, а иницирањето на експлозивното полнење ќе се врши со детонаторски фитил, рударска каписла бр. 8 и бавногоречки фитил (Слика 10).



Слика 11 Шематски приказ на минско поле

Во предметниот рудник се употребува Нонел системот за минирање кој детално е објаснет во продолжение. Нонел системот за иницирање на експлозивните мински полнења, претставува новина при минирањето во рударството и зазема се позначајно место во многу рудници во светот.

Постојат три вида на НОНЕЛ системи: NONEL MS, NONEL UNIDET и NONEL LP, NONEL MS и NONEL UNIDET се наменети за минирање на површински копови и општо за секаков вид на специјални минирања на површината додека NONEL LP е наменет за подземно минирање.

Основната иновација на Нонел системот е Нонел пластична цевка, чија што внатрешност е обложена со реактивна хемиска материја која при иницирање, согорува со брзина од 2.000 m/s пренесуваќи го пламениот импулс до детонаторот и притоа го активира. Предностите на Нонел системот во однос на досегашниот начин на иницирање се мошне големи, а тие се следните:

- Системот е неелектричен па според тоа сите опасности кои постојат кај електричниот начин на иницирање, овде не постојат.
- Системот е потполно безбеден, без влијание на условите во кои се врши минирањето.
- Системот е отпорен на влага, електрицитет, пламен, триење и грубо ракување.
- Нонел - цевката не може да се иницира од паѓање на камен или алат врз неа.
- Подеднакво е успешен при примена за површински, подземни и подводни минирања.
- Мошне е едноставен за ракување и манипулација.
- Може да се комбинира со сите досега познати средства за иницирање.
- Обезбедува можност за истовремено активирање на голем број забавувања со што може да се постигнат далеку подобри ефекти при минирањето.

НОНЕЛ системот се состои од следните елементи:

- Нонел цевка
- Детонатори
- Конектори (спојки)
- Стартер

Нонел цевка

Нонел цевката е изработена од пластика со пречник Ø 3 [mm] и стандардна должина од 2,4 до 100 m. Пластиката е провидна и еластична, не се крши се до температура од -40 °C, а не се деформира до температура од + 65 °C.

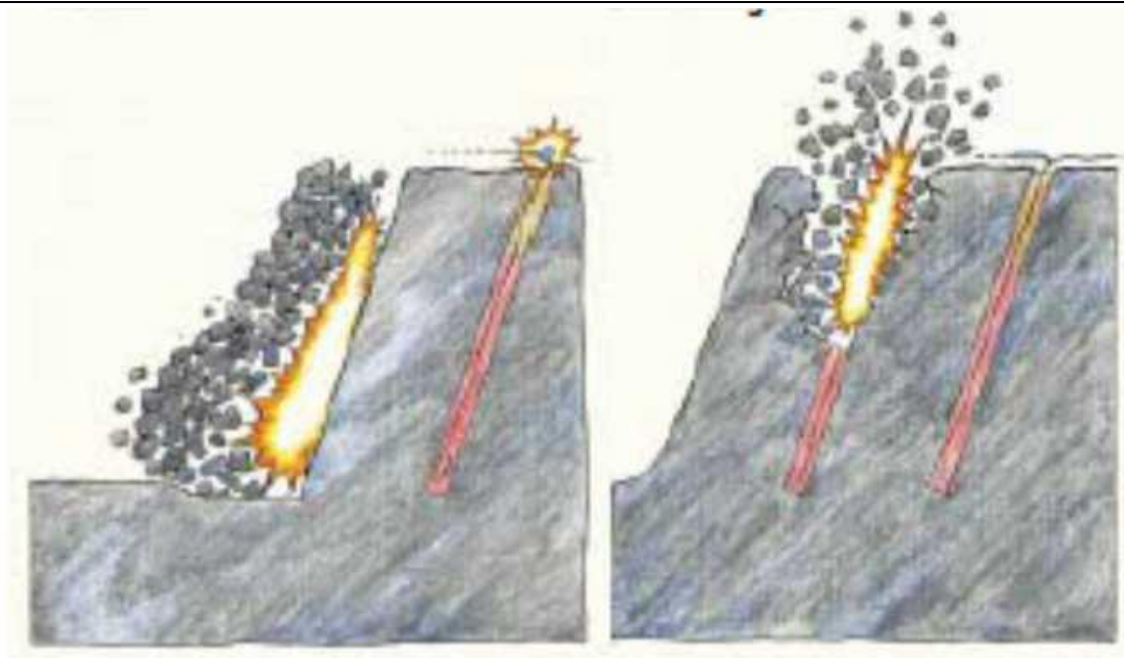
Внатрешниот пречник на цевката изнесува Ø1,5 mm, а дебелината на сидот изнесува 0,75 mm. Еластичната конструкција на Нонел цевката е физичка заштита на реактивна материја која е нанесена на нејзината внатрешна површина. Реактивната материја е хемиско соединение кое согорува со брзина од 2.000 m/s без звук, пренесуваќи го пламениот импулс до детонаторот. Нонел цевката е еластична, може да се витка, врзува во јазол а притоа да не дојде до оштетување или прекин на реактивната материја во неа. Нонел цевките секогаш се изработуваат од едно парче. Затворени се херметички од една страна со детонаторот, а од другата страна со затка од смола и восок. Истите не можат да се продолжуваат ниту да се сечат и затоа секоја цевка претставува комплетен склоп сам за себе.

Основните особини на Нонел цевката се следните:



- Согорувањето на реактивната материја е секогаш со константна брзина и исти интензитет.
- При согорувањето немаат влијание никакви надворешни фактори.
- Согорувањето е нечујно, без звук.
- Детонирачкиот бран во цевката е со многу слаб интензитет, така што не може да се пренесе ни на најосетливи експлозиви, односно ни на друга нонел цевка и на тој начин да ја иницира.
- Не може да ја активира детонирачки бран со помала брзина од 2.000 m/s.
- Не може да се активира со пламен, триење, електрицитет и удар.
- Целиот склоп е отпорен на влага и вода како и на притисок.
- Може да се активира со сите средства кои имаат детонирачки бран со брзина поголема од 2.000 m/s, а тоа значи со сите доега познати иницијални средства како што се: рударска каписла бр.8, електрични детонатори, детонирачки фитил и сите експлозиви.
- За активирање е потребна мала енергија - само 1/3 од снагата на рударската каписла бр. 8 или детонирачки фитил со 5 грама експлозив по еден метар полнење.
- Детонирачкиот бран се прифаќа на било кој дел од цевката, така што не мора да се води сметка на кој дел од цевката ќе биде поставен ударниот детонатор.
- Не е потребна мрежа на поврзување, туку одреден број цевчина се собираат во сноп во кој се поставува детонатор или некое друго средство за иницирање.
- Почетното иницирање на цевката се врши рачно со специјално конструиран уред со мали димензии (пиштол).

Основната предност на овој детонациски процес е што минува во внатрешноста на Нонел-цевчето, не дејствувајќи на околната средина. Во тоа е и специфичноста на Нонел системот: неколку Нонел цевчиња можат да бидат вкрстени една преку друга, без да предизвикаат влијание помеѓу самите нив. Нонел цевчињата се произведуваат во две варијанти: стандарден **3L** (трислојна цевка) и **3LHD** (трислојна цевка за тешки услови).



Слика 12 Минарање со Нонел систем и минарање со детонаторски фитил

Нонел цевчето се произведува во три бои:

- **Црвена** - за површински минерски работи;
- **Жолта** - за подземни минерски работи.
- **Розова** - поврзана со Снаплајн и со стартер.

Детонатори

При употреба на Нонел системот се користат два вида на детонатори:

- со снага на рударска каписла бр.8 наменети за активирање на експлозивот во дупчотината (Слика 51) и
- со снага 1/3 од рударската каписла бр. 8, кои пак се наменети за активирање на Нонел цевката (Слика 52).

Детонаторите (УНИДЕТ) кои се наменети за иницирање на експлозивот во дупчотините се со јачина слична на рударска каписла бр. 8, се испорачуваат без спојки и се изработуваат со забавување од 400, 425, 450, 475 и 500 ms.

Детонатори за активирање на Нонел цевката се испорачуваат со вградени соодветни пластични спојници (Снаплине) за спојување од 4 до 8 цевчиња, чија боја како и бојата на ознаката на забавувачот, го покажува времето на забавување на детонаторот.

Конектори (спојки)

Поврзување на Нонел цевките на површинската (надворешната) мрежа се врши со **"Snapline"** - спојници. Продолжување во главниот вод и поврзување на

водови од поодделни полнења на главниот вод, се врши на начин и со помош на спојници прикажана на Слика 52, која овозможува поврзување до максимум 8 нонел цевки. Доколку овие системи се користат во комбинација со детонаторски фитил, за поврзување на нонел цевките со детонаторскиот фитил постои посебна спојница. При манипулирање и примена на спојниците важат општи правила за примена и тоа:

- Се држи конекторот во една рака помеѓу палецот и показалецот со отворот нагоре.
- Со другата рака се земаат цевчињата кои треба да бидат поврзани и се ставаат една по една во отворот.
- Кога сите брановоди (цевчиња, максимум 8 броја) се поставени во конекторот, се затвора капакот на конекторот со палецот.
- Се проверува дали капакот е добро затворен.

Конекторите се наменети за предавање на иницирачкиот ударен бран само на површината на експлозивното поле и не треба да бидат користени во дупчотините.

Стартери – стартни блокови

Стартерите се наменети да го примаат импулсот од уредот за иницирање и истиот да го пренесат до стартниот блок, кој понатаму врши активирање на Нонел цевките и детонаторите во дупчотините.

Стартните блокови се конструирани од тврда пластика во чија што средина се поставува мал детонатор со снага 1/3 од рударска каписла бр.8, а околу него низ четири отвори може да се привлечат од една до осум Нонел цевки кои се во директен контакт со детонаторот.

Според времето на забавување се произведуваат моментални и милисекундни, со забавување од 17 и од 25 [ms]. Овие детонатори се со едно време на забавување, а сервиското минирање се изведува на тој начин што импулсот се прима од претходниот детонатор 17 или 25 ms и после забавувањето се активира и го пренесува импулсот на следниот детонатор.

Стартните блокови се обележани со ознаки и тоа:

- Моменталните со UB-0.
- Милисекундните со UB 17 и UB 25.

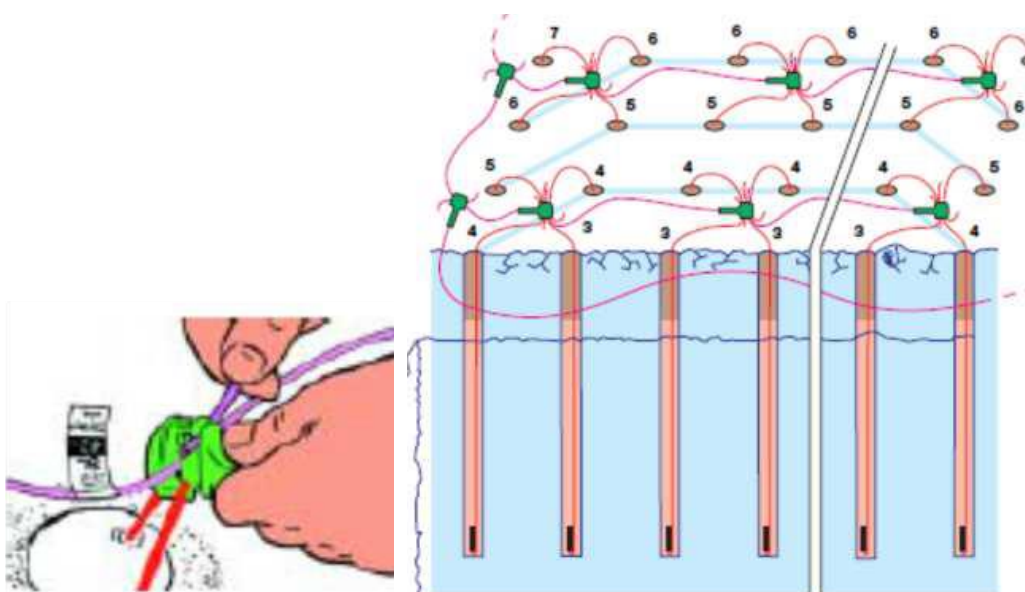
Исто така, при графичкото претставување на шемата на минирање, стартерите се означени на следниот начин:

- моментните UB-0 со бели триаголници,



- милисекундните UB 17 со половина бел и половина црн триаголник,
- милисекундните UB 25 со црн триаголник.

Стартните блокови UB-0 се користат секогаш за почетно иницирање. Минските серии со овие системи може да се активираат со примена на детонаторски каписли (бр.6. или бр.8.) и бавногорлив фитил, електродетона-тор, или со специјалните стартери, динолајн калем и стартна машина за активирање. При примената на стартерите, мора од минското поле до засолништето на минерот да се растегне магистрален вод (“**Dinoline**”) со потребна должина, кој на крајот се поврзува со Дино - старт машина за активирање .



Слика 13 Поврзување на нонел цевки Слика 14 Поврзување на минска серија
со помошна конектор (спојка)

Дупчечко - минерски работи

На локалитетот Крстец со проектираната технологија на експлоатација, дупчењето и минирање ќе се користат за ископ на површинска откривка, изработка на усеци и канали во распуканите мермерни маси, при потсекување на мермерната маса и сл. За дупчење се користат рачни и хоризонтални дупчачки чекани тип “ATLAS” и самоодна дупчалка “TAMROCK COOMANDO”.



Слика 15: Дупчачки чекан “ATLAS ”



Слика 16: Дупчалка TAMROCK COOMANDO

II.5.1 Технологија на експлоатација со ланчана пила

Во површинските копови на мермер покрај пилењето со дијамантска жична пила често се применува пилење со каменорезни машини и тоа за вертикални резови и за потсекување, односно за изработка на хоризонтални резови. Во локалитетот Крстец се користи за изработка на хоризонтални резови во здрава мермерна маса, при изработката на канали за отворање и разработка на етажите, со што се елиминира дупчењето и минирањето.

Ширината на резот е 40 мм па отука произлегува можноста за полесно манипулирање со испилените ламели, а капацитетот на сечење е сса $7 \text{ м}^2/\text{ч}$.

"BENETTI CSM 962" е едноставна машина и се состои од: основна машинска конструкција на која се монтирани сите погонски делови за движење на машината и

пилење на каменот, водилки на ланецот, команден пулт прицврстен на основната конструкција, колосек по кој се движи машината, со должина од 3 м.

Погонот на "BENETTI CSM 962" е на електрична енергија. Успешно се применува за изработка на вертикални и хоризонтални резони. "BENETTI CSM 962" може да се ротира за 90° при што лесно се преминува од вертикално пилење на хоризонтално потсекување.

Напредувањето на машината ја определува технологијата на откопување и нејзиниот откопен фронт може да изнесува до 100, а и повеќе метри. Бидејќи се движи по шини (сопствен колосек) се применува постапка според која изминатите шински слогови се поставени пред машината. Иако работата е рутинска треба да се внимава за правецот на движење и растојанието до етажната ивица. Машината со ротирање може да изработи два паралелни реза на меѓусебно растојание 1,7 м. Паралелните резони се применуваат за формирање на подготвителни усеци, каде што за вадење на блоковите се применуваат методи на извлекување, бидејќи релативно малата ширина ја лимитира употребата на стандардна товарна машина. Технолошки каменорезната машина може да работи заедно со дијамантската жична пила така што едната машина може да работи вертикални, а другата хоризонтални резони или обратно. Каменорезната машина како и дијамантската жична пила во својата технолошка работа се самостојни така што нивното работење може да се одвива и независно една од друга.

II.5.2. Технологија на експлоатација на мермерни блокови со дијамантска жична пила

Кога се појавиле дијамантските жични пили имале хидрауличен мотор со снага од 20 до 25 kW, и брзина на дијамантската жица од 20 до 30 м/сек. Со нивниот развој се произведуваат дијамантски жични пили со брзина на дијамантската жица од 65 м/сек и снага на електромоторот од 70 kW. Најдобри резултати се постигнуваат ако оптималната брзина на дијамантската жица е од 35 до 40 м/сек и снага на електромоторот од 30 до 40 kW. Од вкупното време на работа во една смена дијамантската жична пила работи 60 до 70%, а во останатото време се врши поставување на машината на оптимална позиција, незино преместување на друго работно чело и др. За подобро искористување на дијамантската жична пила треба да има повеќе работни чела, во кои во континуитет ќе се врши дупчење на дупчотини, а со завршувањето на работата на



едно чело машината би се префрлила на друго работно чело, со што би имале поголема искористеност на дијамантските жични пили.

Дијамантската жична пила “ALPHA 840“ во конструктивен поглед ги задоволува и решава основните технички проблеми кои ги бара пилењето на мермерот. Таа представува електронска дијамантска жична пила која овозможува пилење на рамни површини со правоаголна форма, вертикално под агол или хоризонтално во однос на работната етажа. Стандардната верзија на “ALPHA 840“ е снабдена со електромотор од 30 kW, кој може да се заврти за 360° заедно со директниот погон од погонското тркало и независен електричен блок со посебна електронска контрола. Брзината на дијамантската жица е 36 м/сек. Затегнувањето се врши со електромотор со променлива брзина контролиран од автоматски регулатор. Инсталираната снага може да пили рез со должина од 15 - 20 м во мермерните наоѓалишта, а ефектот на пилење изнесува од 8 - 12 м²/ч и е неколку пати поголем во споредба на поранешното хеликоидно пилење. Има бескраен редукионен запчаник со рачно наместување за ротирање на преносниот систем, кој се движи по специјална конструкција на шински колосек во секции од 2 м, при што во еден комплет се 3 шински колосека. Разни сигурносни направи со кои е обезбедена постројката и е прават безбедна и сигурна при работа, а со тоа се постигнува сигурност на површинскиот коп. Дијамантската жична пила “ALPHA 840“ заедно со командната табла е дадена на слика во продолжение. На локалитетот Крстец ќе се користи дијамантската жична пила “ALPHA 840“.



Слика 17: Дијамантска жичана пила ”ALPHA 840”

Дијамантската жична пила “VIP 910” е најсовремена дијамантска пила што ќе се употребува во локалитетот Крстец . Се користи за изработка на хоризонтални, вертикални и коси резови. Со ”VIP 910” може од иста позиција да се изработат два паралелни вертикални резови на меѓусебно растојание од 1,7 м, а исто така постои и можност за изработка на два хоризонтални резови од иста позиција на растојание од 1,3 м, при што долниот рез е на ниво на работниот планум. Регулацијата на затегнувањето на дијамантската жица е автоматска. Растојанието помеѓу погонскиот дел и командниот пулт е 20 м.

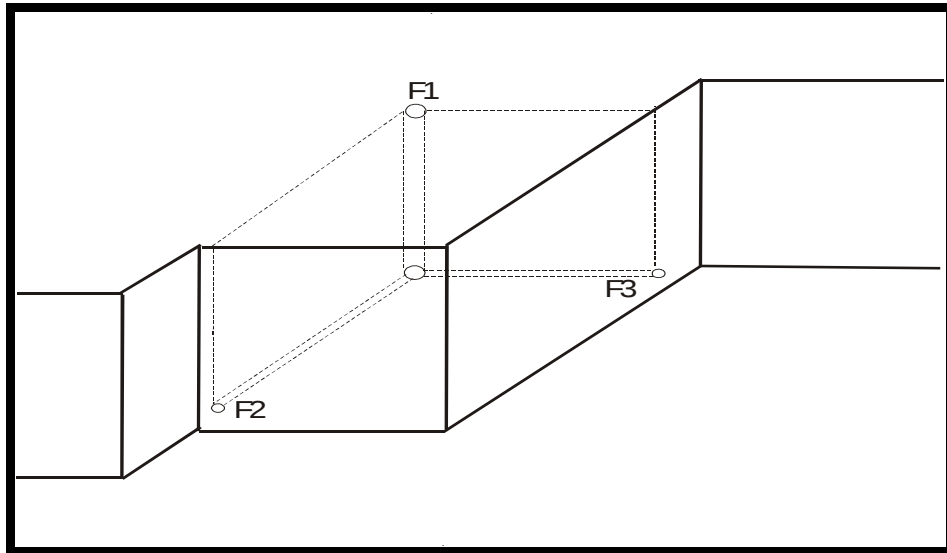
Предноста на оваа дијамантска жична пила во однос на ”ALPHA 840” е во следните карактеристики:

- поголема застапеност на електроника што значи помала зависност од човекова команда,
- поголема погонска (работна) и техничка сигурност,
- можност за сечење на рез на висина од 1,3 м од работниот планум,
- можност за сечење на два паралелни реза до 1,7 м без преместување,
- можност да сечи пониско при хоризонтално потсекување на ламелите,
- автоматско подесување на ротирањето на преносниот систем,
- ефектот на работа е за 10% поголем.

За да се изврши пилењето со дијамантска жична пила, потребно е претходно да се извршат подготвителни работи, кои се состојат во дупчење на дупкотини за вовлекување на дијамантската жица, со која се врши пилење на мермерните ламели. Пред да се почне со дупчење на дупчотините, треба да се изврши снимање и анализа на податоци за тектонскиот склоп на секоја микролокација, за да се димензионира ламелата која се издвојува од основниот мермерен масив. Ова е потребно за да не се пилат раздробени мермерни маси, кои не содржат доволна блоковитост. Екипата за дупчење е составена од двајца работници, кои треба максимално да владеат со техниката на мерење, центрирање и дупчење. Тоа е посебно важно затоа што за секое промашување на дупчотините, гаѓањето и дупчењето на истите треба да се повтори. Сето тоа одзема доста време и ги смалува ефективните часови на работа со дупчачката опрема.

Вертикалната дупчотина ”F1” се дупчи со дупчалка со пречник F 90мм. Потоа од патосот се дупчат хоризонталните дупчотини ”F2” и ”F3” со хоризонтален дупчачки чекан со постоље со пречник $\Theta = 36$ мм. Распоредот на дупчотините е прикажан на сликата во продолжение.





Слика 18: Распоред на дупнатини

При дупчењето се потребни следните помошни направи:

- Либела;
- Алуминиумска летва со правоаголен профил 60 x 25мм и должина од 4м;
- Сидарски висок;
- Најлон конец со $\Theta = 2\text{мм}$ до $\Theta = 3\text{мм}$.

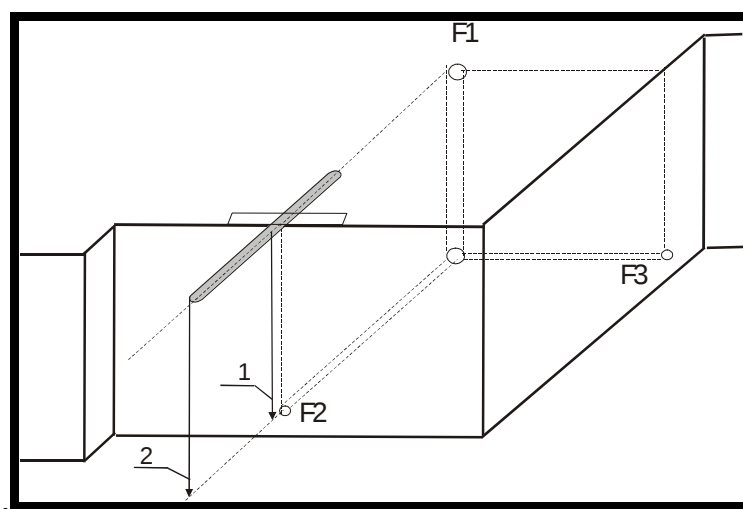
На локалитетот Крстец дупчењето на вертикални и хоризонтални дупчотини со голем пречник се врши со самоодна дупчалка BOHLER TC 11.



Слика 19: Дупчалка BOHLER TC 11

После дупчењето на вертикалната дупчотина $\Theta=90\text{мм}$ се дупчат хоризонталните дупчотини со хоризонтален дупчачки чекан со држач ($\Theta = 36\text{мм}$). За да се започне со дупчење на хоризонталните дупчотини треба претходно да се

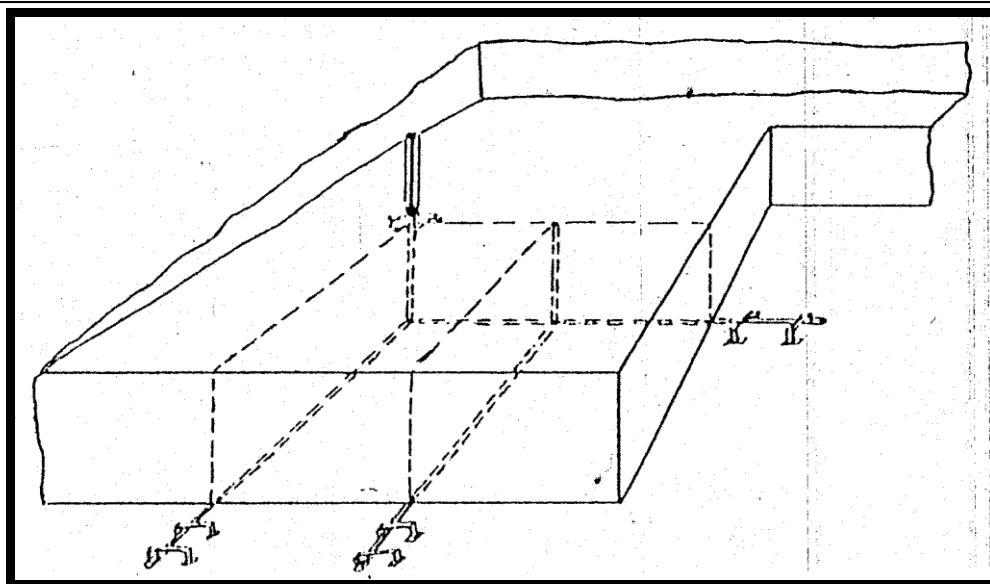
одреди нивниот правец. Најпрво со помош на најлон конец, алуминиумска летва и високот 1 се одредува положбата на дупчотината “F2”. При тоа треба да се внимава едниот крај од конецот да биде точно во центарот на дупчотината “F2”. На ивицата на ламелата преку која поминува конецот со високот 1 се поставува штичка, која служи за правилен премин на конецот преку ивицата на ламелата, и за подобро налегнување на алуминиумската летва. Со високот 2 (Слика 12) се одредува положбата на хоризонталниот дупчечки чекан со постољето да биде во правец на дупчотината “F2”. Слична е постапката и за другата хоризонтална дупчотина “F3”.



Слика 20: Одредување на правец на хоризонтална дупчотина

Технологијата на добивање на мермерни ламели со дијамамантска жична пила се одвива по следниот редослед :

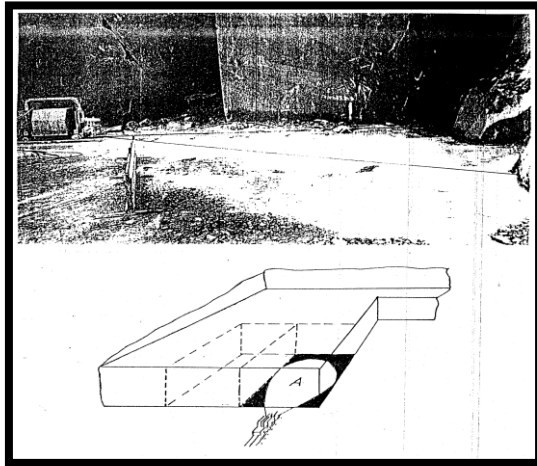
1. Се изработува усек во мермерниот масив;
2. Се врши мерење на ламелата (6 x 3 x 7)м или (6 x 1,7 x 7)м, гаѓање и дупчење на вертикалната дупчотина со пречник $\Theta=90\text{мм}$ и двете хоризонтални дупчотини со пречник $\Theta = 36\text{мм}$, низ кои се вовлекува дијамамантската жица со која се пили ламелата (банкот). На (Слика 13) е прикажано дупчењето на дупчотини за дијамамантската жица;



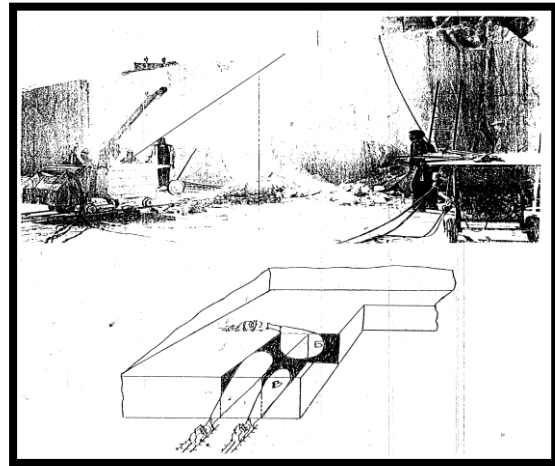
Слика 21: Дупчење на дупнатини за дијамантска жица

3. Вовлекувањето на дијамантската жица најпрво се врши во хоризонталните дупчотини. Низ едната хоризонтална дупчотина се вовлекува специјално подготвена жица составена по следниот редослед: најлон конец, пластично јаже, челично јаже и дијамантска жица на која со спојница со навој се поврзува дијамантската жица. При вовлекувањето на специјално подготвената жица се користи цевка и компримиран воздух. Од другата хоризонтална дупчотина се вовлекува челично јаже со кука на која се закачува специјално подготвената жица од другата дупчотина и така се извлекува дијамантската жица;
4. Пред да се почне со пилење на ламелата со дијамантската жица мануелно треба да се пропилят острите ивици на дупчотините, кои можат да ја оштетат дијамантската жица при пуштање во работа на дијамантската жична пила;
5. Се носи технолошка вода со црево на местото на пилење за ладење на дијамантската жица и плакнење на резот (одвод на струготини од мермер, кои се јавуваат како пратечки отпадок при пилењето на мермерот). Протокот на технолошка вода во рез при стандардни услови изнесува $0,6 \text{ м}^3$ на 1 м^2 на испилена површина;
6. Се врши проверка на дијамантската жична пила и командниот пулт како од механички така и од електричен аспект и се пушта во работа;
7. Пилење на хоризонтален рез А (Слика 14);

8. Потоа се вади дијамантската жица и се вовлекува низ една хоризонтална дупчотина специјално подготвената жица на која со спојница со навој се поврзува дијамантската жица, и се извлекува низ вертикалната дупчотина со јадица на која се закачува специјално подготвената жица, и може да се започне со пилење на вертикалниот рез Б;
9. На потполно ист начин се пили и другиот вертикален рез В, со што ламелата е испилена (одвоена од мермерниот масив).



Слика. 22: Пилење на
хоризонтален рез А



Слика.23: Пилење на
вертикални резови Б и В

Како помошна опрема се користи дизел агрегат и компресор кои се во служба на наведената опрема за вадење на мермерни томблони.



Слика 24 Компресор



Слика 25 Дизел агрегат

Во рудниците за мермер како посебна технолошка операција представува соборување на предходно испилените (одвоените) ламели од масивот.

Ламелите од мермерниот масив се одвојуваат и соборуваат со помош на воздушни и водени перници и хидраулични соборувачи како класична технологија

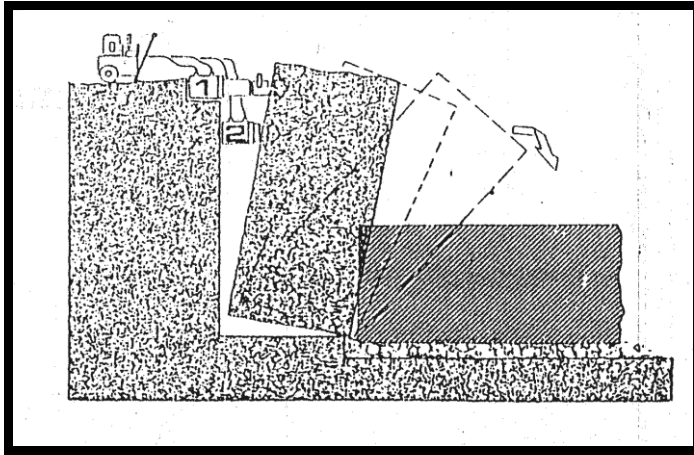
применета во сите рудници, додека во локалитетот Крстец најчесто соборувањето на ламелите ќе се извршува со хидрауличен багер како посебна технологија. Пред соборувањето на ламелите треба да се направи земјена или камена постела на која ќе се собори ламелата. Постелата служи како заштитен слој при соборувањето на ламелата. Се прави со помош на утоварувач од ситно издробениот камен и земја. При тоа треба да се внимава во земјената постела да нема поголеми камења за да при падот на ламелата не дојде до нејзино кршење. Исто така треба да се внимава земјената постела да не биде премногу влажна т.е. ако во нејзе има премногу песок или калива земја, при падот на ламелата може да се разлијат и да дојде до кршење на ламелата. Дебелината на земјената постела се движи околу 0,5 м до 0,6 м на почетокот, до блокот. При одалечувањето од блокот, дебелината се зголемува, така што на крајот изнесува 1 м до 1,2 м што зависи од висината на ламелата. Класична технологија за соборување на ламели. За соборување на ламели во рудниците за мермер како класична технологија се употребуваат: **хидраулични соборувачи, воздушни перници, водени (челични) перници.**

Технологијата на соборување ги опфаќа следните начини на соборување на мермерните ламели:

- **Соборување со хидраулични соборувачи;**
- **Соборување со воздушни перници;**
- **Соборување со водени (челични) перници;**
- **Комбинирано соборување на ламели.**

Соборување со хидраулични соборувачи

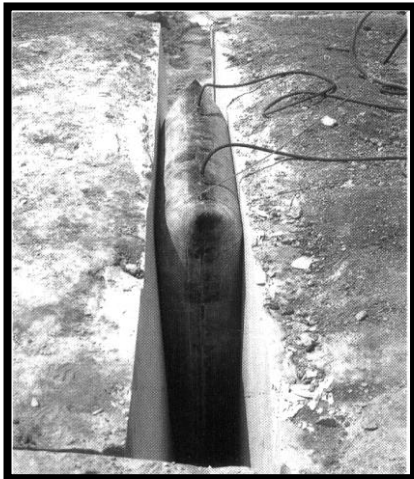
Кога, ламелата се соборува само со помош на хидраулични соборувачи (слика 16), потребно е на врвот на мермерниот масив, позади испилената ламела, да се направат лежишта во кои се поставуваат соборувачите. Со тоа се оштетува мемерната маса и се смалува нејзината искористеност, па доколку се работи во целост за здрава мермерна маса подобро е хидрауличните соборувачи да се користат во комбинација со воздушна или водена перница. Доколку изработката на лежиштата за хидрауличните соборувачи битно не влијаат на коефициентот на искористеност на мермерната маса, можат да се користат и само соборувачите.



Слика 26: Соборување со хидраулични соборувачи

Соборување со воздушни перници

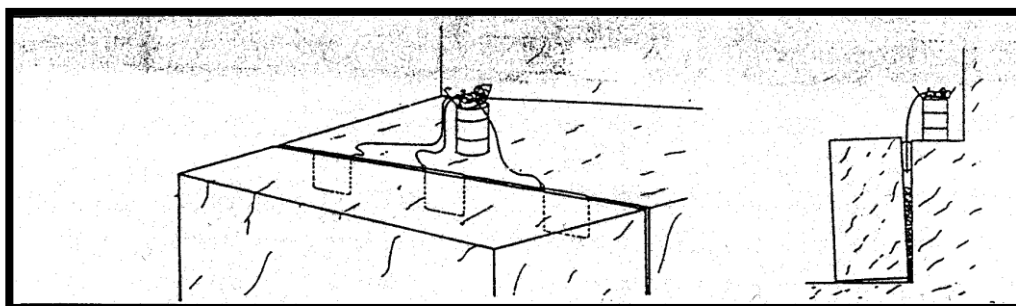
Воздушните перници овозможуваат одвојување на ламелата која е испилена со помош на дијамантска жична пила, без при тоа да се изработува лежиште во здравата мермерна маса. Со тоа се штеди време, не се оштетува мермерната маса, па при работа кај потполно здрава мермерна маса неопходно е користење на перница при соборување на ламелите.



Слика 27: Соборување на ламела
со воздушна перница

Соборување со водени (челични) перници

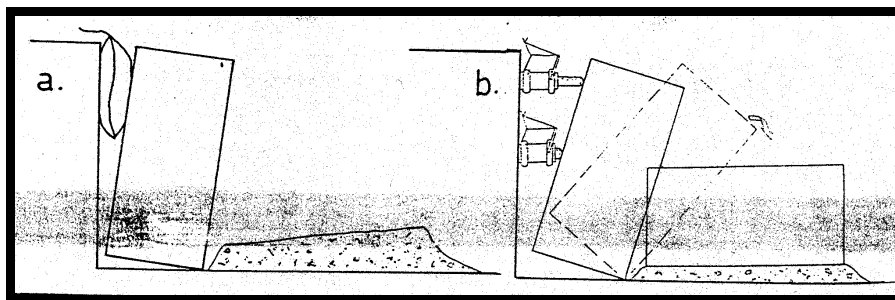
Водените (челичните) перници во локалитетот Крстец најчесто ќе се употребуваат во комбинација со хидрауличен багер и за соборување на ламели во специјални случаи, а тоа е кога при соборувањето ламелите се кршат на местата со вени и пукнатини со што при понатамошното соборување неможат да се употребат хидрауличните соборувачи и воздушните перници. Исто така се употребуваат за соборување на големи ламели со повеќе природни пукнатини бидејќи постои голема веројатност воздушните перници на самите пукнатини да се оштетат или поточно да се уништат.



Слика 28: Соборување на ламела со водени (челични) перници

Комбинирано соборување на ламели

Кај здравите и квалитетни мермерни маси, поради подобра искористеност на ламелата се препорачува комбинирано соборување, така што на почеток се користат перниците, а при крајот хидрауличните соборувачи.



Слика 29 Комбинирано соборување на ламела

Соборување на ламели со хидрауличен багер

Во локалитетот Крстец како технологија за соборување на мермерните ламели покрај технологијата за соборување со хидраулични соборувачи, најчесто ќе се употребува технологијата на соборување со хидрауличен багер.

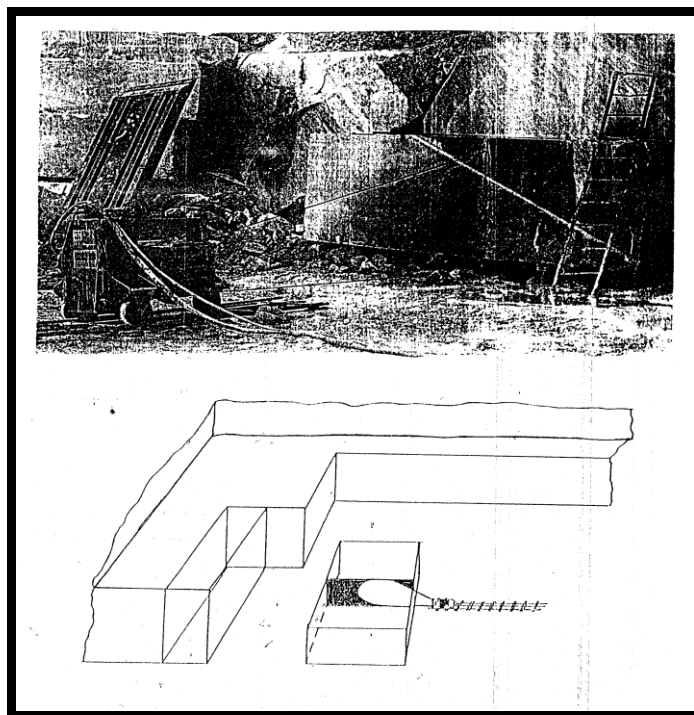
За да се примани оваа технологија за соборување на ламели не се потребни предходни подготовки и услови, освен што треба да се расчисти местото каде што се поставува багерот (од црева, кабли итн) и работниот планум да биде доволно широк (простран) за движење на багерот (по пропис).



Слика 30: Собирување на ламела со хидрауличен багер

II.5.2.1 Кроење на ламелите во блокови

Откако ламелата е соборена, во зависност од правецот на водите и пукнатините, на неа се мери и крои (одбележува) за плацно пилење. За плацно пилење на ламелите на површинските копови се применува плацна дијамантска жична пила модел TL 920. Таа е мобилна и погодна за изработка на мали резови при кроењето на ламелите под разни агли, што се смета за предност со оглед на пукнатините во ламелата. Монтирана е на тркала, лесно се преместува и поставува. Пилењето го врши со дијамантска жица чие затегнување е со електромотор со променлива брзина, кој се контролира со електричен регулатор. Сите овие операции се вршат преку контролната табла, која е одвоена од машината и обезбедува сигурност при ракувањето. На следната слика е прикажана плацната дијамантска жична пила TL 920 при плацно кроење на соборена ламела. Бидејќи оваа машина е многу ефикасна при плацното кроење, и го подобрува квалитетот на комерцијалните блокови, наоѓа голема примена на површинските копови.



Слика 31: Плацно сечење со дијамантска жична пила TL 920

II .6. Товарање и транспорт

На локалитетот Крстец товарањето на јаловина, транспортот и утоварот на комерцијални блокови и томболони се врши со товарната машина *CATERPILLAR 988Б* (Слика 22), а додека транспортот на јаловината се врши со руднички дампер *CATERPILLAR 769С* .



Слика 32: Товарна машина
CATERPILLAR 988\B



Слика 33: Руднички дампер
CATERPILLAR 769C

Во производниот циклус товарната машина *CATERPILLAR 988B* ги врши следните операции:

- нагрнување на јаловина (отпаден материјал) и незино товарање,
- манипулација со комерцијални блокови и томболони на етажите,
- товарање на комерцијални блокови и томболони од плацот,
- преместување на дијамантски жични пили,
- планирање на одлагалиштата и сл.,

Внатрешниот транспорт се одвива во две релации:

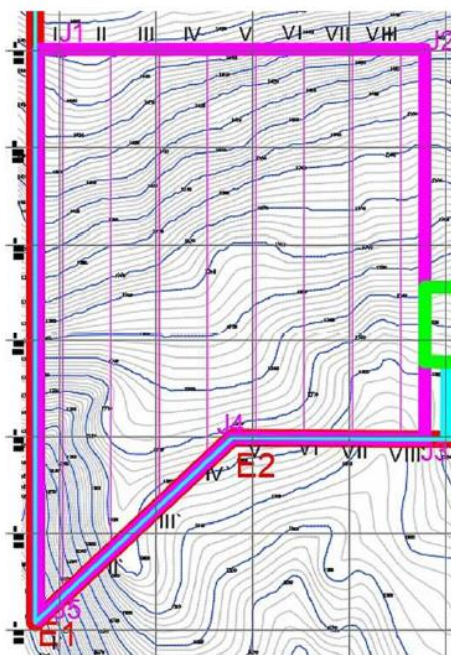
1. транспорт на јаловина од етажите до одлагалиштата,
2. транспорт на комерцијални блокови и томболони од етажите до плацот за складирање.

II.7 Одложувалиште на јаловина

На површинскиот коп “Крстец ” врз основа на резултатите од истражувањата и конфигурацијата на теренот во дополнителниот рударски проект е извршено е проектирање на едно јаловинско поле.

Табела 4 Граници на јаловинско поле

ТОЧКИ	КООРДИНАТИ		
	Y	X	Кота
J1	7 556 578	4 585 401	1450
J2	7 556 978	4 585 401	1408
J3	7 556 578	4 585 997	1314
J4	7 556 779	4 585 999	1326
J5	7 556 575	4 585 808	1234
Површина: P=0,179937 км ²			



Слика 34 Јаловинско поле

За одлагање на јаловината ќе се применува класична технологија на одлагање - периферно одлагање со камион дампер и повремено чистење на ивиците со товарна лопата. При периферното одлагање камионот дампер ја истовара јаловината на периферијата на насипниот фронт во близина на горната косина од одлагалишната етажа.

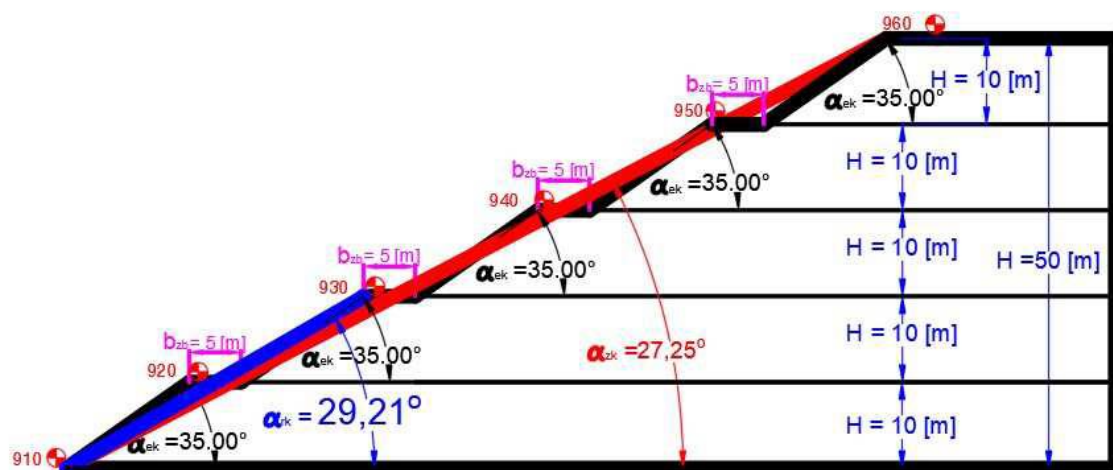
За осигурување и безбедна работа на камионот потребно е платото на одлагалишната етажа да се изработува со нагорна косина и да се изработува заштитна банка на 6 метри од ивица на одлагалишната етажа. За одцедување на атмосферските води од одлагалиштето потребно е површината на етажите од одлагалиштата да се планираат со благ наклон кон центарот од одлагалиштето.

За одржување на континуитетот на одлагање потребно е секогаш едната половина од одлагалишната етажа да биде порамнета (испланирана) и заштитена со банка и на неа да се врши одлагањето, а другата половина да се планира.

Во јаловинско поле е проектирано одлагалиште со четири (4) одлагалишни етажи.

- Одлагалишна етажа на кота 1320 со висина од 20 метри;
- Одлагалишна етажа на кота 1340 со висина од 20 метри;
- Одлагалишна етажа на кота 1360 со висина од 20 метри;
- Одлагалишна етажа на кота 1380 со висина од 20 метри;

Аголот на етажната насипна косина α_{ek} зависи од минералната суровина која се одлага. За мермерот овој агол на насипна косина вообичаено се движи помеѓу $30^\circ - 40^\circ$, а во случајов се усвојува 35° . На сликата во продолжение е даден профилот на одлагалиштето на јаловина.



Слика 35 Профил на одлагалиштето во површинскиот коп “Крстец ”

Вкупните проектирани количини за експлоатација на цврста маса за период од 8 години изнесуваат $Q_{exr} = 100.000 \text{ m}^3$

Со коефициент на искористување од 6 % се добива вкупната количина на комерцијални блокови и томболони од мермер:

$$Q_{kbt} = 6.000 \text{ m}^3$$

Количината на јалова маса која претставува 94 % од проектираните експлоатациони количини на откопното поле изнесува:

$$Q_J = 96.000 \text{ m}^3$$

Додека количините на јаловата маса која треба да се одложи на одлагалиштата се добиваат по следната пресметка:

$$Q_{Jr} = \{Q_{exp} - (Q_{kbt} + Q_{tk})\} \times K_n$$

$$Q_{Jr} = 96.000 \times 1,3 = 124.200 \text{ m}^3$$

K_n - коефициент на насипување (набивање) изнесува $K_n = 1,3$.

Вкупната количина на јалова маса која треба да се одложи во јаловинското поле изнесува:

$$Q_{Jr} = 124.800 \text{ m}^3$$

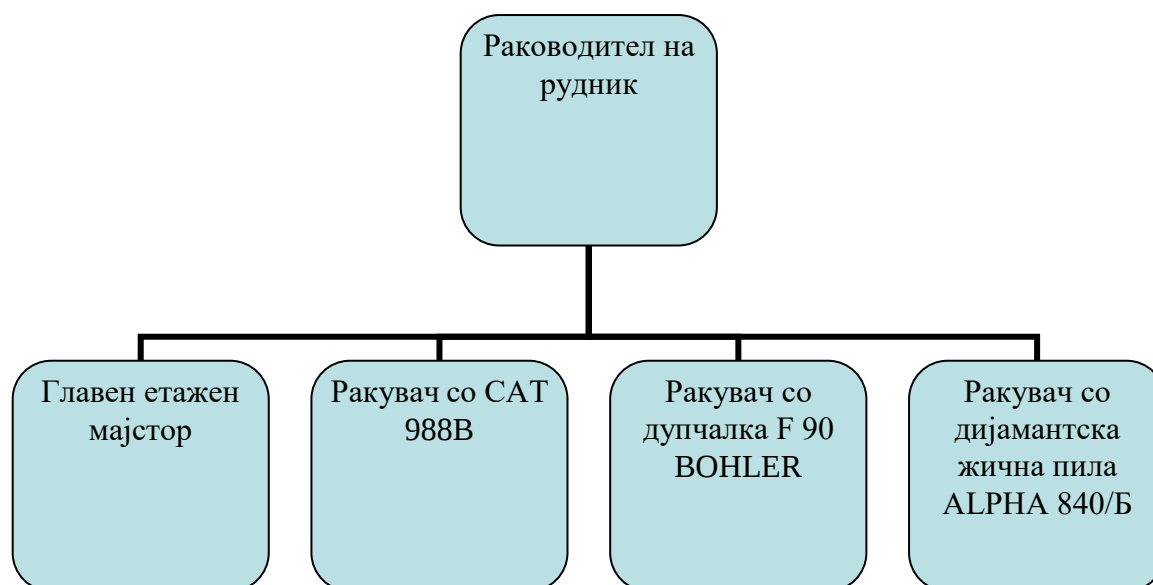
III. УПРАВУВАЊЕ И КОНТРОЛА

За остварување на проектираното годишно производство од околу 700 м3 блокови во рудникот Крстец потребна е следната работна рака:

Табела 5. Проектирани работни места и број на вработени

Работна задача	Проектиран број на вработени
Раководител на рудник	1
Главен етажен мајстор	1
Ракувач со CAT 988B	1
Ракувач со дупчалка F 90 BOHLER	1
Ракувач со дијамантска жична пила ALPHA 840/Б	1
Вкупно :	5

Шематски приказ на управувањето и хиераркиската поставеност при поголема експлоатација на рудните маси е дадена во продолжение



Слика 36 Шематски приказ на раководење

Од шематскиот приказ можеме да видиме дека за исполнување на предвиденото годишно производство потребно е мал број на лица и машини особено. Целокупната одговорност на управувањето е на раководителот на рудникот која се грижи како за безбедноста на луѓето и машините така и за потенцијалните влијнија кои може да произлезат од рудничката активност. Извршителите на работните активности се должни да ги извршуваат работните задачи свесно и совесно и притоа да се грижат за опремата што ја користат, да пријават било каков дефект на опремата и да повикаат служби кои ќе се грижат за одстранување на иститиот и постапување согласно строгите правила за зачувување на животната средина. За неовластен пристап на инсталацијата после завршување на работното време од 15 часот до 07 часот наутро ќе се грижи агенција за обезбедување за што во прилог е даден договор со овластена компанија за вршење физичко обезбедување.

IV СУРОВИНИ И ПОМОШНИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕНЕРГИИ УПОТРЕБЕНИ ИЛИ ПРОИЗВЕДЕНИ ВО ИНСТАЛАЦИЈАТА

Во површинскиот коп за архитектонско градежен камен на локалитетот Крстец ќе се експлоатираат мермерни маси и истите во блокови како готов производ ќе се продаваат. При експлоатација на мермерните маси во процесот на сечење ќе се употребува индустриска вода, а за процесот на минирање ќе се употребуваат експлозивни средства. Механизацијата и опремата што ќе се употребува во процесот на експлоатација ќе ги користи следните материјали и горива: нафта (дизел гориво), моторно масло, хидраулично масло, мазива, антифриз и др.

Табела 6. Сировини произведени во инсталацијата

Реф бр.	Материјал/(1) Супстанција	CAS ⁽⁴⁾ број	Категорија на опасност ⁽²⁾	Моментално складирана количина	Годишна употреба	R и S фрази ⁽³⁾
1.	мермерни блокови	16389-88-1	/	/	200 m ³	/
2.	мермерни томболони	16389-88-1	/	/	550 m ³	/
3.	индустриска вода	/	/	/	1.000 m ³	/
4.	прашкест експлозив	118-96-7	класа 1a	/	700 kg	P2- 23/24/25- 33 43- 50/53 (1/2-)35-45 S(1/2-) 36/37-45- 60-61
5.	детонаторски фитил	6484-52-2	класа 1b	/	10.000 m'	/
6.	бавногоречки фитил	6484-52-2	класа 1c	/	100 m'	/
7.	иницијални каписли	/	класа 1a	/	100 пар.	/
8.	Дијамантска жица		/	/	450 м	/
9.	моторно масло SAE 15W/40	64742-54-4 64741-88-4 64742-01-4 68649-42-3	/	/	500 l	/
10.	хидраулично масло SAE10	/	/	/	500 l	/
11.	хидраулично масло SAE90	64742-52-5 64741-88-4 64742-01-4 64742-65-0	/	/	50 l	/
12.	нафта	64742-03-6	Реактив. фактор.0 Запа фак.2 Токс.kl1	/	5 m ³	R 45 S 45-53

*Барање за Б - Интегрирана еколошка дозвола за
Вардар Мермер Скопје локалитет Крстец, с. Крстец*

13.	садови под притисок: ацетилен, кислород	74-86-2 7782-44-7	компримиран гас .kl.2	/	2+5 садови	R 5-6-12;S(2-) 9-16-33 R 8; S (2-))17
14.	антифриз	107-21-1	/	/	400 l	/
15.	маст за подмачкување (Lis)	8016-28-2	/	/	100 kg	/
16.	спреј Acrilus Libra sprej point содржи: толуол пропан кислен акрилен полимер	108-88-3 74-98-6 1330-20-7	/	/	50 паковки од по 200g	R 11:R 20 S16;S25;S 29;S33
17.	електрична енергија	/	/	/	не се мери	/

1. Во случај каде материјалот вклучува одреден број на посебни и достапни опасни супстанции, дадете детали за секоја супстанција.
2. Според Анекс 2 од додатокот на упатството
3. Според Анекс 2 од додатокот на упатството
4. Chemical Abstracts Service

Забелешка: Сите сурови кои се потребни за нормално функционирање на рудникот Крстец се чуваат во рудникот Бела Пола и од таму се врши дотур на гориво и сервисирање на рударските машини. Исто така за минирање на теренот во рудникот се врши доставување на експлозив, и иницијални каписли со предходна најава кај сите надлежни институции и со тим обучен за минирање и известување односно забрана за пристап на неовластени лица во деновите на минирање..



V ЦВРСТ И ТЕЧЕН ОТПАД

Како и сите други компании така и во компанијата Вардар Мермер ДОО Скопје се продуцира отпад и тоа по различни основи почнувајќи од комуналниот отпад кои го продуцираат вработените во компанијата, понатаму самиот технолошки процес продуцира отпад во вид на јаловина, отпад кој се појавува при одржување на механизацијата и машините и тоа цврст и течен отпад и сл.

Како отпадни материи од површинскиот коп за мермер на рудникот “Крстец” се генерира:

- цврст отпад - парчиња на мермер со неправилен облик и поситен цврст отпад - јаловина,
- течен отпад (отпадни масла и масти кои се користат кај опремата за транспорт и товарање на материјалот),
- отпадни делови - цврст отпад (отпадно железо, акумулатори, сајли, стари гуми...) и
- комунален отпад од исхраната на работниците.

Јаловината што се создава при експлоатацијата се одлага периферно во непосредна близина на горниот раб на етажите од одлагалиштата на т.н. јаловинско поле. По формирање на одлагалиштето, едниот дел од јаловината паѓа по косината на одлагалиштето, а останатиот дел со помош на товарна лопата се дозира низ косините на одлагалиштето. Проектиран капацитет на одлагалиштето согласно Дополнителниот рударски проект е околу 760.000 м³. Дел од јаловината може да се продава како секундарна суровина за производство на камен агрегат за градежништвото или како украсен камен предходно обработен.

За сигурна работа на камионите паралелно со работ на косината ќе се изработува заштитена берма од јаловина со висина од 0,5 метри и широчина од 1-2 метри. Дозирањето на материјалот треба да се врши редовно заради несметано истоварање (кипање) на камионите.

При развој на одлагалиштето се уважуваат следните критериуми:

- се одбележува границата на концесија на тој дел на теренот,
- на теренот ќе се нанесуваат проектираните контури на одлагалиштето,
- одлагањето ќе се врши според проектираните етажи.

Табела 7. Цврст и течен отпад

Реф. бр	Вид на отпад/материал	Број од Европскиот каталог на отпад	Количина		Преработка/одложување	Метод и локација на одложување
			Количина по месец	Годишна количина		
1.	Јаловина	01 04 13	400 м ³	4.000 м ³	Поголем дел ќе се продава за преработка	Ќе се искипува на предвиденото одложувалиште
2.	Отпадни масла и масти	13 02 07*	1,1 т	200 л	Продажба на овластена компанија Ауто Хаус Закоски	Ќе се чува на бетонирана подлога во рудникот Бела Пола
3.	Стари гуми	16 01 03	2 пар	1 пар	Продажба на овластена компанија Даскало	Ќе се чува во рудникот Бела Пола
4.	Акумулаторски батерии	16 06 01* 16 06 02*	0,5 пар	2 пар	Продажба на овластена компанија со која изведувачот има потпишано договор	Ќе се чува во рудникот Бела Пола
5.	Истрошени делови од механизација и опрема	16 01 99	300 кг	100 кг	продажба на овластена компанија Даскало	Ќе се чува во рудникот
6.	Комунален отпад	20 03 01	50 кг	500 кг	Се собира во црна вреќа и ќе се носи во контејнер во Прилеп	ЈКП ќе го носи на депонија за ЦКО
7.	Експлозивни средства неупотребливи	16 04 03*	можно е да се појави при минирање занемарлива кол.	/	Ќе се уништува при наредно минирање и се складира со комуналниот отпад	ЈКП го носи на депонија за ЦКО

Останатиот отпад кој се очекува да се произведи ќе се предава на компании кои се лиценцирани за вршење на дејности одржливо управување со отпад. Дел од отпадот кој може да се рециклира ќе се предава на компании кои вршат откуп на истиот и понатамошно спроведување до рециклирање и тука спаѓаат секундарните

суровини како обоените метали и челикот. Опасниот отпад ќе се собира во метални буриња и по потреба ќе се предава на компанијата ауто хаус закоски, какоовластена компанија со која пелагонија мермер има потпишано договор за превземање на истото и иститот е даден во прилог на ова барање.

Комуналниот отпад ќе се собира во најлонски црни вреќи и ќе се одложува во контејнер од каде јкп ќе го превзема и депонира наградската депонија.

VI. ЕМИСИИ

Емисиите како појава од некој процес се појавуваат во трите медиуми на животната средина и тоа како емисии во воздухот, емисии во водите и емисии во почвата.

VI.1. ЕМИСИИ ВО АТМОСФЕРАТА

Од површинскиот коп за мермер “Крстец” не постојат точкasti извори на емисии во атмосферата ниту емисии од котли, поради тоа табелите кои се однесуваат за овој вид на емисии се непополнети и празни.

Фугативни емисии

При експлоатација на архитектонско градежен камен - мермер, како резултат на технолошкиот процес на откопување на мермерните маси по пат на дупчење и минирање, транспорт по внатрешните (неасфалтирани) патишта и повторно одлагање, како и употребата на возила со мотори со внатрешно согорување доаѓа до емисија на следните загадувачки супстанции: минерална прашина (ТСП и ПМ10), јаглеродмоноксид, јаглероден двооксид, азотни оксиди, сулфур двооксид, ВОЈ (вкупен органски јаглерод) и сл.

Фугитивната емисија од наведените рударските активности на површинскиот коп “Крстец ” с. Крстец е минимална и генерално ограничена на работната средина или во најлош случај на концесиското поле кое е далеку од населените места, односно неможе да се зборува за некакво негативно влијание кое бара дополнителна анализа.

Табела 8. Емисија од котли

Не постојат котли, табелата во случајов е неприменлива

Капацитет на котелот Производство на пареа: Термален влез:	kg/час MW
Гориво за котелот Тип: јаглен/нафта/ЛПГ) /гас/биомаса итн. Максимален капацитет на согорување Содржина на сулфур:	kg/~as %
NOx	mg/Nm ³ pri (0°C, 3% O ₂ (Te~nost ili gas), 6% O ₂ (Цврсто

*Барање за Б - Интегрирана еколошка дозвола за
Вардар Мермер Скопје локалитет Крстец, с. Крстец*

	гориво)	
Максимален волумен на емисија	m ³ /час	
Температура	°C(min)	°C(max)
Периоди на работа	час/ден	денови/год

Табела 9. Точкасти извори на емисија

Не постојат точкасти извори на емисии (оџаци), табелата во случајов е неприменлива

Извор на емисија	Детали за емисијата				Намалување на загадувањето
Референца/ бр. на оџак	Висина на оџак [m]	Супстанција/ материјал	Масен проток [mg/Nm ³]	Проток на воздух [Nm ³ /час]	Тип на филтер/ циклон/ скрубер

Фугитивната емисија која се продуцира од работењето на предметниот рудник можеме да кажеме дека е занемарлива. Имено во моментот се работи на етапно отворање на рудникот односно расчистување на теренот пробивање на патишта и отворени 2 етажи на кота 1378 и 1386 во границите на откопното поле, односно работата на рударските машини е сведена на минимум, нема голема потрошувачка на нафтени деривати како и емисија на прашина од движењето по неасфалтиран пат како на механизацијата постојат мал број на возила кои вршат достава на сировини, односно одвоз на производ. Генерално целокупната количина на фугитивна емисија на прашина после продукцијата повторно паѓа на површината на почвата и тоа не подалеку од експлоатационото поле, а во границите на концесијата на рудникот, односно не се разнесува на поголема далечина. Во продолжение е дадена Табела 6 со пресметани вредности на фугитивните емисии на основните загадувачки материи кои се јавуваат од секојдневната работа рудното поле “Крстец”. Вредностите се изразени на годишно ниво што треба да даде слика на долгорочното контаминирање на животната средина односно капацитетот на самопречистување на истите со помош на околната вегетација.



Табела 10. Фугитивна емисија од рударските операции

р.б.	параметар	PM10	CO	NOx	SO2	VOCS
	емисионо операција кол.	т/год	т/год	т/год	т/год	т/год
	минирање	0,005	/	/	/	/
	транспорт	0,02	0,08	0,08	0,03	0,009
	мотори со внатрешно согорување	0,009	0,08	0,07	0,03	0,007
Вкупно :		0,034	0,16	0,15	0,06	0,016

Фугитивната емисија која се продуцира од работењето на предметниот рудник можеме да кажеме дека е занемарлива. Имено во моментот се работи на две етажи неколку месеци во годината и нема чести минирања кои би продуцирале поголема количина на прашина. Работата на рударските машини е сведена на минимум односно нема голема потрошувачка на нафтени деривати како и емисија на прашина од движењето по неасфалтиран пат како на механизацијата така и возилата кои вршат достава на сировини односно одвоз на производ. Дополнителна предност е присуството на грмушести и дрвенести видови како и тревести растенија кои не дозволуваат да се разнесува продуцираната прашина на поголема оддалеченост односно во најголем процент завршува на концесиониот простор.

VII. ЕМИСИИ ВО ПОВРШИНСКИ ВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА

При експлоатација на мермерните маси како најголеми потрошувачи на индустриска вода се дијамантските жични пили кои ја употребуваат водата единствено за ладење на ножот и притоа вкупната потрошувачка на вода изнесува околу 120.000 м³/год. Со оглед на тоа што водата после употребата се реупотребува повеќекратно вистинската потреба на вода е многу помала.

Снабдувањето со индустриска вода во површинскиот коп “Крстец ” с. Крстец за потребите на технолошкиот процес се обезбедува од рудникот ”Бела Пола” или друг поблизок извор на вода со помош на камион цистерна и по пат на собирање на атмосферските води на ова сливно подрачје во водособирници кои ќе оформат заезерување каде ќе се врши исталожување на седиментанта прашина односно избистрување на водата. Атмосферските води кои ќе паднат на сливното подрачје на површинскиот коп и на самата фигура на копот, еден дел ќе испарат, еден дел гравитациски ќе истечат кон езерцето и еден многу мал дел ќе се инфилтрираат во мермерната маса. Овие води се од витално значење за работењето на копот бидејќи му овозможуваат непрекината работа и во летните месеци.

Многу мала количина од отпадните води од водособирниците по природен пат понираат во земјата или гравитациски се одводнуваат како чисти атмосферски води. Од работењето на рудникот нема директно испуштање и истекување во површинските води и водотеци.

Активниот коп за градежен камен е лоциран во ридски терен кој е доста сиромашен со површински водотеци, а и во потесната зона на копот нема забележано површински водотеци. Од површинскиот коп “Крстец “ нема да постојат директно испуштање во реки и езера поради што табелата е непополнета и празна.

Рударските активности на површинскиот коп “Крстец “ - не предизвикуваат хемиски и механички загадувања на површинските води кои гравитираат во зоната на копот, како и на водите во поширокото подрачје.

Табела 11. Емисија во површински води



Нема да постојат емисии во површински води, табелата е неприменлива

Параметар	Пред третирање				После третирање				
Име на супстанција	Макс. Просек на час [mg/l]	Макс. Дневен просек [mg/l]	kg/den	kg/god	Макс. просек на час [mg/l]	Макс. Дневен просек [mg/l]	Вкупно kg/den	Вкупно kg/god.	Идентитет на реципиентот [6N;6E] ⁴

Табела 12. Точка на мониторинг/Рефернци од Националниот координатен систем

Нема да постои директно испуштање во реки и езера односно површински водни тела, табелата е неприменлива

Параметар	Резултати (mg/l)				Нормален аналитички опсег	Метода/техника на анализа
	Датум	Датум	Датум	Датум		
pH						
Температура						
Електрична спроводливост $\square$ S						
Амониумски азот NH ₄ -N						
НРК						
ВРК						
Растворен кислород O ₂ (г-г)						
Калциум Ca						
Кадмиум Cd						
Хром Cr						
Хлор Cl						
Бакар Cu						
Железо Fe						
Олово Pb						
Магнезиум Mg						
Манган Mn						
Жива Hg						

⁴ Согласно националниот координатен систем

Табела 13. Точка на мониторинг/Рефернци од Националниот координатен систем
Нема да постои директно испуштање во реки и езера односно површински водни тела, табелата е неприменлива

Параметар	Резултати (mg/l)				Нормален аналитички опсег	Метода/ техника на анализа
	Датум	Датум	Датум	Датум		
Никел Ni						
Калиум K						
Натриум Na						
Сулфат SO ₄						
Цинк Zn						
Вкупна базичност (како CaCO ₃)						
Вкупен органски јаглерод ТОС						
вкупен органски азот ТОН						
Нитрити NO ₂						
Нитрати NO ₃						
Фекални колиформни бактерии (/100ml)						
Вкупно бактерии во раствор (/100ml)						
Фосфати PO ₄						

VIII. ЕМИСИИ ВО ПОЧВА

VIII.1. Емисии во подземни води

Во зоната на копот не се забележани подземни води, а истото го потврдуваат хидрогеолошките истражувања кои се направени за проектирање на рудните резерви на мермерот во експлоатационото поле “Крстец”.

Работната средина на копот за архитектонско градежен камен е изразит хидро изолатор поради што во пракса многу ретко се случува да бидат нарушени подземните водотеци бидејќи водата едноставно се задржува на површината, односно истекува по површината. Водата која може да продре е атмосферска и преку малубројните пукнатини може да пројде во внатрешноста но во исклучително мала количина и како чиста вода. Бидејќи се работи за атмосферски талог кој поминува низ почвен слој кој има филтрациска способност во подлогата може да стигне како чиста вода. Најголемиот дел од атмосферскиот талог се задржува на површината на откопното поле во вид на заезерување кое во текот на летните месеци испарува или го има како мала огледална површина во најниските делови на откопното поле.

За да се спречи евентуалното продирање на опасни материи во подземните води и почвите предвидени се бетонирани подлоги каде ќе се чуваат опасните отпадни материи како што се старите акумулатори, отпадните масла, но и нафтата во посебен резервоар од каде ќе се преточува по потреба во резервоарите на градежните машини. Се предвидува изградба на сидови и покривање на истите заради неовластена употреба од страна на вработените или други присутни лица но и заради заштита од атмосферските влијанија.

VIII.2. Емисии во почва

Откопувањето на архитектонско градежниот камен – мермер по пат на површинска експлоатација врз земјиштето се изразува генерално преку:

- завземање на земјиште,
- промена на педолошкиот и геолошки состав и
- промената на микро релјефот и орографијата на теренот.

Во површинскиот коп за мермер “Крстец” нема да постојат емисии во почва. Единствена емисија потенцијално може да се случи доколку се појави дефект на некоја од машините кои се користат при процесот на вадење на рудните блокови



па да истече мала количина на масло, моторно или хидраулично. И да се случи ваков инцидент поради тоа што се работи за мермерна маса која не го впира маслото тоа ќе остане на неговата површина и со посипување на песок ќе се впира во истиот за да потоа се отпистри како опасен отпад и соодветно чува до предавање на овластена компанија за преработка на истиот. Освен моторно масло може да се случи дефект односно прскање на хидраулично црево кај системите за хидраулика на рударските машини при што постапката и процесот на отстранување е ист како и кај моторното масло. Најчесто во рудниците за вадење на мермер на површината поради движење на рударската механизацијата се нанесува слој од природен материјал кој во летните месеци е во вид на прашина, а во зимските како кал па искапувањето на масло би значело само собирање на овој измешан материјал и соодветно негово депонирање.

IX. ЗЕМЈОДЕЛСКИ И ФАРМЕРСКИ АКТИВНОСТИ

Од површинскиот коп за мермер “Крстец” не се предвидува генерирање на отпад од земјоделски или фармерски активности поради тоа што нема да постојат такви активности. Одтука Табелата во која треба да се опишат природата и квалитетот на супстанцијата (земјоделски и неземјоделски отпад) што треба да се расфрла на земјиштето (ефлуент, мил, пепел), како и предложените количества, периоди и начини на примена (пр. цевно испуштање, резервоари) е неприменлива односно е непополнета и празна.

Табела 14. Земјоделски и фармерски активности

Не постојат земјоделски и фармерски активности, табелата е неприменлива

Идентитет на површината	
Вкупна површина (ha)	
Корисна површина (ha)	
Култура	
Побарувачка на Фосфор (kg P/ha)	
Количество на мил расфрлена на самата фарма (m ³ /ha)	
Проценето количество Фосфор во милта расфрлена на фармата (kg P/ha)	
Волумен што треба да се аплицира (m ³ /ha)	
Аплициран фосфор (kg P/ha)	
Вк. количество внесена мил (m ³)	

Х . БУЧАВА, ВИБРАЦИИ И НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Х.1. Бучава

Извори на емисии на бучава во работниот простор на површинскиот коп се употребуваат транспортните машини и опрема: камиони дамperi, багери, товарни машини, дупчалки, агрегати, компресори и др, додека најголем извор на импулсна бучава се појавува во процесот на минирање. Бидејќи процесот на минирање ќе се случува исклучително ретко и бучавата се продуцира моментално, нема да има негативно влијание кое може да предизвика негативни ефекти по околната средина. Ова особено е поради фактот што во непосредна близина на рудникот не се лоцирани објекти односно не постојат населени места, а како најблиско населено место е селото Крстец кое е на најмалку 1.000 м од копот и брои само дваесетина куќи.

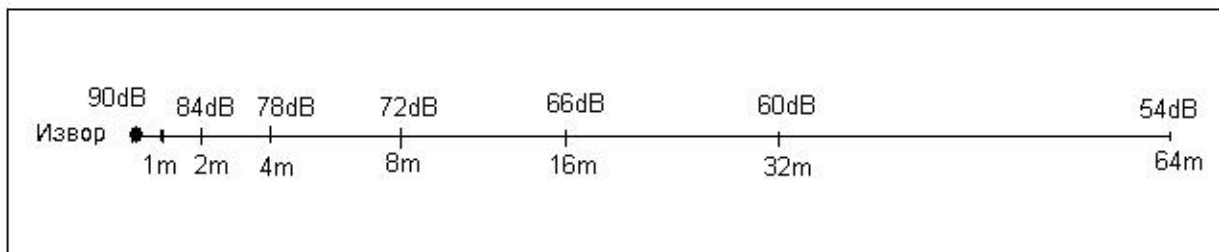
Во зависност од активностите кои ќе се реализираат во одреден временски период на копот изворите на бучавата ќе бидат лоцирани на различни места во копот. За да се утврди емисијата на бучава кое се продуцира од предметната локација компанијата која управува со концесиското поле се врши мерење на нивото на бучава и тоа минимум еднаш годишно со ангажирање на акредитиран лабораторија. Овие мерења овозможат да се оцени негативното влијание на бучавата врз животната средина.

Со оглед на фактот што рудникот за мермер Крстец е лоциран надвор од населено место најблиското е на околу 1 км, експлоатационото поле според Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Сл. весник бр. 147/08) припаѓа во IV зона за заштита од бучава каде максимално дозволеното ниво изнесува 70 dB.

Од предвидениот начин односно технологија на експлоатација на мермер од рудникот не се очекува значајна контаминација на животната средина со бучава односно нема да биде надмината согласно наведениот правилник од каде можеме да заклучиме дека не постои негативно влијание врз животната средина кое треба дополнително да се анализира.

Како доказ е тоа што интензитетот на бучава кај точкasti извори на бучава се намалува за 6 dB со удвојување на растојанието од изворот. Следната слика го прикажува намалувањето на интензитетот на бучава со зголемување, односно удвојување на растојанието од изворот на бучава.





Слика 37 - Интензитет на бучава според оддалеченост од изворот

Од графичкиот приказ недвосмислено се докажува дека и поголемите извори на бучава рударските машини кои продуцираат бучава близу до 90 dB, веќе на оддалеченост од 64 м бучавата ќе биде 54 dB. Со оглед на тоа што оддалеченоста на населените места е многу поголема од 64 м и со оглед на нивелацијата на теренот и присуството на грмушести растенија на потегот кон населените места, слободно можеме да кажеме дека влијанието на бучавата е занемарливо до непостоечко.

Табела 15. Емисии на бучава

Извор на емисија Референца/бр	Извор/уред	Опрема Референца/ бр.	Интензитет на бучава dB на означена оддалеченост	Периоди на емисија број на часови предпладне./ попладне.
1.	Товарна лопата		85	8-13
2.	Дупчалака		83	8-20
3.	Багер		87	8-20
4.	Агрегат		76	8-20
5.	Компресор		80	8-20
6.	Камион-Дампер		85	8-20

За амбиентални нивоа на бучава се пополнува табелата во продолжение но во случајов не е направено мерење на нивото на бучава кое се продуцира од рудникот за краткиот период во кој се вршат активности, па истата е непополнета.

Табела 16. Нивоа на амбиентална бучава

Референтни точки	Национален координатен систем (5N, 5E)	Нивоа на звучен притисок (dB)		
		L(A) _{eq}	L(A) ₁₀	L(A) ₉₀
Граници на локацијата				
T ₁				
T ₂				
T ₃				
T ₄				

*Барање за Б - Интегрирана еколошка дозвола за
Вардар Мермер Скопје локалитет Крстец, с. Крстец*

T ₅				
T ₆				
T ₇				
T ₈				
T ₉				
T ₁₀				
ОСЕТЛИВИ ЛОКАЦИИ	Поради тоа што инсталацијата се наоѓа надвор од населено место, во нејзина близина нема локации осетливи на бучава			
Локација 1:	/	/	/	/
Локација 2:	/	/	/	/
Локација 3:	/	/	/	/
Локација 4:	/	/	/	/

Х.2. Вибрации

При процесот на минирање може да дојде до појава на вибрации кои се со мал интензитет и истите не влијаат на животната средина. Минирање се предвидува на површинскиот слој при што се употребува слабо експлозивно полнење за да не дојде до распакување на внатрешните мермерни слоеви и нивно оштетување.

Осцилацијата на земјата која се јавува заради експлозивниот удар и земјотресот по природа се слични, но се разликуваат по интензитетот, времетраењето и зачестеноста.

Најбитна разлика е таа што кај земјотресите се јавуваат осцилации кои траат долго и во кои периодата изнесува 0,5-0,6 с, односно зачестеност од 0,2-2 Hz, додека кај експлозиите периодите на осцилации се многу пократки и изнесуваат околу 0,004 до 0,25 с односно од 4 до 250 Hz.

Кај подземните експлозии осцилациите се простираат во сите правци и брзо се пригушуваат. Фреквенциите можат да изнесуваат и повеќе од 100 Hz. Кај површинските експлозии покрај осцилации се јавуваат и површински бранови кои не се пригушуваат толку бргу, нивната фреквенција се движи помеѓу 3–50 Hz. Во тврдо тло нивната фреквенција може да достигне и поголеми вредности. Побудувањето и интензитетот на сеизмички вибрации е во директна корелација и со физичко механичките карактеристики на карпите кои се минираат и низ кои се протегаат сеизмичките бранови. Познавањето на карактеристиките на карпите, односно мермерните маси е неопходно за избор на експлозив и проектирање на минските полиња, за постигнување на оптимално дробење на минираните карпи и минимално генерирање на штетни сеизмични вибрации во околината.



Интензитетот на сеизмичките вибрации и нивното влијание на земјиштето се дефинира според следниве параметри:

- Количината на вкупно (Q) и моментално (Qm) активирано експлозивно полнење;
- Карактеристиките на експлозивот;
- Просторната положба во однос на местото на минирање;
- Физичко – механичките карактеристики на карпите што се минираат;
- Технологијата на минирање.

Од овие параметри од оддалеченоста на стамбените објекти од површинскиот коп и нивната антисеизмичка заштита зависи влијанието на вибрациите врз истите.

Извори на емисии на вибрации во работниот простор на површинскиот коп ќе бидат и транспортните машини и опрема: камиони дамperi, багери, товарни машини, дупчалки, агрегати, компресори и др.

Во зависност од активностите кои се реализираат во одреден временски период на копот изворите на вибрации се лоцирани на различни места во копот. При процесот на минирање може да дојде до појава на вибрации кои се со мал интензитет и истите не влијаат на животната средина.

Опрема што треба да се инсталира во рудникот се предвидува да биде со превземени мерки за амортизација на евентуалната појава на вибрации со што ќе се спречи негативното влијание врз животната и работната средина, и да нема опасност од ширење на сеизмички бранови на копот и пошироката околина.

Х.3. Нејонизирачко зрачење

Не се познати и сметаме дека нема да постојат извори на нејонизирачко зрачење (светлина, топлина и т.н.) кои негативно би влијаеле врз животната средина.

XI. ТОЧКИ НА МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИ И ЗЕМАЊЕ ПРИМЕРОЦИ

Во следните табели предложен е начинот на мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух и бучава.

Мониторинг на површинските води може да се прави единствено на водособирникот на откопното поле но истото не е сеуште доволно разработено за да постои полн водособирник. Од друга страна водата која се задржува во водособирникот нема основа да биде загадена бидејќи во рудникот не постојат технолошки линии од каде може да се контаминира, па единствената промена може да биде температурата и евентуално механички примеси кои би дале заматување на истата. Водата после ладење на пилата повторно се враќа во водособирникот, односно не истекува и не понира па има моќ на самопочистување т.с. исталожување на суспендираните материи. Поради тоа не се препорачува континуиран мониторинг.

Табела 17. Предложен начин на мониторинг на отпадни води водособирник на откопно поле

Параметар	Фреквенција на мониторинг	Метод на земање на примероци	Метод на анализа/техника
Загадувачки супстанции во отпадна вода	Еднаш годишно	Зафатен примерок	Стандардни аналитички методи

Што се однесува до мониторингот на воздухот сметаме дека е доволно да се прави годишно мерење на присуството на PM_{10} честички. Мерењето е најдобро да се изведе во летниот период кога можноста за фугитивна емисија е најголема.

Бучавата како извор не се разликува во текот на годината и од досегашните мерења е утврдено дека истата не ги надминува МДН. Замајќи го тоа во предвид сосоема е доволно да се врши контролно мерење на бучава еднаш годишно.

Табела 18. Предложен начин на мониторинг за квалитетот на амбиенталниот воздух и бучава

Параметар	Фреквенција на мониторинг	Метод на земање на примероци	Метод на анализа/техника
PM_{10}	најмалку еднаш годишно	Оптичко мерило /гравиметриски	МКС ISO 12341:2007
Бучава	најмалку еднаш годишно	Букомер	МКС ISO 1996:2:2010



ХП. ПРОГРАМА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ

Обврска на сите правни и физички лица е грижа за животната средина согласно Закон за животна средина (“Сл. весник на РМ“ бр. 53/2005; 81/2005; 79/2006; 101/2006; 109/2006; 24/2007; 159/2008; 83/2009; 161/2009; 1/2010; 48/2010; 124/2010; 51/2011; 123/2012; 93/2013; 187/2013; 42/2014; 44/2015; 129/2015; 192/2015; 39/2016; 28/2018; 65/2018; 99/2018; 89/2022, 171/2022), превземање на мерки и активности со кои влијанијата врз животната средина би биле минимални. Програмата за подобрување всушност треба да ја заштити животната средина односно да овозможи имплементација на предложените мерки за намалување на можните негативни влијанија од предметниот објект.

За да се спречи неовластен пристап на лица кои можат да се повредат било поради непознавањето на теренот или друг вид на влијание или околност се препорачува оградување на рудникот и поставување на соодветна сигнализација за забранет пристап, опасност од пропаѓање во длабочина и сл.

Доколку се зголеми обемот на работа неопходно е изведба на таложник каде ќе се врши механичко прочистување на водите кои се употребуваат за ладење на пиците со кои се сечат мермерните блокови бидејќи при зголемен обем на работа се продуцира поголема количина на механички примеси кои ќе пречат во повторната употреба на водата. Со изведбата на таложникот ќе се овозможи исталожување на примесите и избистрување на водата односно можност за нејзина повторна употреба.

Во текот на летниот период неопходно е да се врши влажнење на пристапните патишта и изведените патишта за движење на рударските машини и дамперите со што ќе се спречи непотребното продуцирање, односно разнесување на прашина од тркалата на машините. Ова се смета за една од основните мерки кај сите површински рудници поради тоа што во спортивно се продуцира огромна количина на прашина која пред се е од минерално потекло, но истата може да има негативно влијание врз целокупниот жив свет како на самиот рудник така и во непосредната околина.

Бидејќи со вадењето на мермер се врши деградирање на животната средина во најмала рака се менува пејзажот, но и се предизвикуваат дополнителни негативности како продукција на прашина, бучава и сл. една од компензаторските решенија е засадување на дрвенсти растенија кои имаат повеќе кратна улога во



унапредувањето на животната средина. Една од придобивките е подобрување на визуелниот ефект на експлоатационото поле, второ подобрување е во продуцирањето на кислорот при што користи јаглероден двооксид, трето подобрување е намалување на нивото на бучава која се продуцира при рударските активносит односно апобсорбција на дел од бучавата и четвртата работа е задржување на прашината во кругот на експлоатационото поле.

Неопходно е да се изведе армирано - бетонска платформа каде ќе се врши преточувањето на нафтените деривата односно полнењето на резервоарите на рударските машини за да се спречи контаминирање на почвата, односно безбедно собирање на евентуално истекување на дизел гориво. Платформата треба да биде со димензии кои ќе овозможат паркирање на две возила, едното возило е цистерната која ќе доставува гориво и второто е рударската машина во која ќе се точи горивото.

Доколку се зголеми обемот на работа неопходно е изведба на таложник каде ќе се врши механичко прочистување на водите кои се употребуваат за ладење на пилите со кои се сечат мермерните блокови бидејќи при зголемен обем на работа се продуцира поголема количина на механички примеси кои ќе пречат во повторната употреба на водата. Со изведбата на таложникот ќе се овозможи исталожување на примесите и избистрување на водата односно можност за нејзина повторна употреба.

Поставување на мобилен тоалет од страна на овластена компанија е временна мерка која мора да се примени се до изведување на сите објекти согласно дополнителниот рударскиот проект.

Последната работа која е неопходна да се напомене е процесот на рекултивација која мора да се направи послам затворање односно исцрпување на рудното поле. Предвидена е методологија за рекултивација на завземеното земјиште. Со континуирано изведување на планираната рекултивација согласно проектите, се создаваат услови за минимализирање на девастацијата на земјиштето.

Со проектите предвидено е по завршетокот на експлоатацијата на секоја работна етажа да се изврши насипување на хоризонталните плануми со хумусен слој со дебелина од 0,3 до 0,6 м, а потоа и нивно затревување со соодветни тревни видови, односно пошумување со багреми. Косите, односно вертикални делови нема да бидат третирани.

Депонијата на јаловината, ќе биде терасирана, детално порамнета, а затревување, односно пошумување ќе се врши само на хоризонталните делови. На

тој начин може да се постигне конфигурација на теренот што е максимално блиска со конфигурацијата на теренот пред почетокот на откопувањето, а во случај на локалитетот Крстец и подобра.

Табела бр. 19 Мерки за реализација на програмата за заштита на животната средина

Р. бр.	Опис на мерката	Цел на мерката (изразена преку намалување на влијанијата врз ж.с.)	Временски распоред за реализација на планот за подобрување во рок од 5 години				
			2024	2025	2026	2027	2028
1.	Влажнење на пристапните патишта и изведените патишта за движење на рударските машини	Намалување на фугитивната прашина	Јули-Септември	Јули-Септември	Јули-Септември	Јули-Септември	Јули-Септември
2.	Оградување на рудникот и поставување на соодветна сигнализација за забранет пристап	Спречување на пристап од страна на неовластени лица кои можат да предизвикаат хаварија или да се повредат	/	/	март	/	/
3.	Засадување на зеленило	Намалување на негативните влијанија врз почвата и воздухот	Есен	/	Пролет/есен	/	Пролет/есен
4.	Изведба на армирано бетонска платформа	Да се спречи контаминирање на почвата при полнење на гориво	/	јуни	/	/	/
5.	Поставување на мобилен толет	Да се спречи контаминирање на почвата со фекалии	мај - септември	мај - септември	мај - септември	мај - септември	мај - септември
6.	Изведба на таложник	Да се спречи контаминирање на почвата	/	/	/	/	април
7.	Изградба на магацински простор за опасен отпад	Да се спречи контаминирање на почвата	/	/	мај	/	/



XIII. СПРЕЧУВАЊЕ ХАВАРИИ И РЕАГИРАЊЕ ВО ИТНИ СЛУЧАИ

За спречување на хаварии и реагирање во итни случаи потребно е да се изготват процедури кои ги идентификуваат случаевите каде може да се појават настани кои имаат негативна последица и влијание врз животната средина. Од процедурите произлегуваат планови за вонредни ситуации кои пак е неопходно да се увежбуваат со тренинг програма на сите инволвирани лица во процесот на реагирање во итните случаи. Од практични причини за подобрување на вежбовните активности неопходно е да се водат записници од изведените вежбовни активности кои ќе подлежат на верификација од страна на надредените односно надворешна консултантска компанија.

Хаваријата по дефиниција е појава на енорбна емисија, пожар, експлозија, разрушување и сл. што е резултат на неконтролирани настани во текот на работењето на било кој систем со учество на една или повеќе опасни супстанции, но притоа доведува до опасност по животот и здравјето на човекот и останатитот жив свет и тоа веднаш или по одредено време. Хаваријата е чест причинител на оштетувања, професионални заболувања, тешки повреди па дури и смрт. Инцидентот претставува непланирано случување кое може да доведе до помали незгоди.

За да се утврдат постапките за реагирање во итни случаи неопходно е најпрвин да се направи идентификација на истите односно да се анализираат сите можни потенцијални опасности кои можат да предизвикаат инцидент или хаварија.

Во табелата што следи се дадени активностите и надлежностите на поединци или група на вработени околу справувањето со инцидентните супстанции.

Табела бр. 20 Активности и надлежности

Активности	Надлежности
Идентификација на потенцијалните и вонредни ситуации	Тим за проценка на појавата на инциденти и хаварии
Изготвување на список на потенцијални инциденти и вонредни ситуации	Координатор за животна средина/ раководител на рудник
Изработка на план за реагирање при инцидентни и вонредни ситуации	Координатор за животна средина/ раководител на рудник



Одобрување на планот	Управител/директор/ одбор на директори
Запознавање на вработените со потенцијалните инциденти и вонредни ситуации како и со планот за реагирање во вакви ситуации	Координатор за животна средина/ раководител на рудник

Опасности од појава на инцидентни случаи и хаварии се постојано присутни, а за кои се свесни сите вработени во инсталацијата. Поради тоа, вниманието е насочено кон преземање на превентивни мерки за спречување на можните опасности. Во делот на превентивните мерки, најнапред се постапува според барањата за квалитетно и совесно работење, како прв предуслов за спречување на несаканите состојби. За обезбедување на објектите на локацијата постои чуварска служба, односно агенција за обезбедување која физички го обезбедува рудникот послам завршување на работното време.

Со експлозивните направи управуваат само стручни лица, а при транспортирање на експлозивните материјали и при минирањето редовно ќе се известува МВР и ќе се превземаат соодветни заштитни мерки. На локацијата има соодветна сигнализација за алармирање како при минирањето така и при настанати дефекти или хаварии. Доколку се врши точење на гориво во мобилната механизација тие активности да се изведуваат на бетонирана површина со што би се избегнати несакани појави при евентуални претечувања (контакт со почвата).

Во посебни упатства се внесени заштитни безбедносни мерки при работа со експлозивни средства и минирање и мерки за заштита и безбедно ракување со товарна лопата и багер.

Организирано собирање и чување на поголеми количества на горива и масла. Организирано собирање и чување на поголеми количества на горива и масла. Како одговорно лице за пријавување на било каква појава на опасност или хаварија е Раководителот на рудникот Сашо Николоски кој одлучува за понатамошните активности кои треба да се превземат односно ги организира сите понатамошни активности, со издавање на наредви за спроведување на потребните акции.

Во неработни денови службата за обезбедување ја има одговорноста за рудникот и начинот на кој треба да се извести раководителот за сите непосредни



опасности и појави на инцидентни случаи и несреќи. За таа цел неопходно е да се изготви соодветна процедура за реагирање во итни случаи во кои ќе бидат наведени детали за одговорностите и овластувањата на поедини лица.



Табела бр. 21 Потенцијалните инцидентни ситуации

Инцидентна појава	Локација на инцидентната појава	Причинител	Можни влијанија врз животната средина	Мерки
Пожар	Објектите	Неисправност на електрични инсталции, громобранска заштита или електронски уреди	Загадување на воздухот, почвите и водите	• Исклучување на доводот на ел. енергија, • Повикување на брза помош и служба за ПП заштита, • Изолирање, дислокација на складирани запалливи материји, • Обука на вработените за користење на ПП апарати и други ресурси за гасење на пожар, • Контрола на одржувањето на опремата за гасење на пожар и опрамата.
	Генератор за струја	Дефект, неисправност на електрична инсталција, удар од гром		
	Инсталции за струја	застареност, механичко оштетување		
	Машини (дупчалка, пила)	Дефект, неисправност на електрична инсталција		
	Возен парк	Дефект,		
Експлозија	Резервоар за дизел	Отворен оган во близина на резервоарот за дизел	Опасност по животот на вработените, загадување на воздухот	• Контрола на ПП апаратите од овластена компанија • Периодично испитување на опремата за работа • Примена на правилникот за заштита при работа и Нормативот за ЛЗО
	Експлозив	Неисправен експлозив, или несоодветно ракување		
	Возен парк	Дефект, сообраќајна незгода, отпаден оган во близина на резервоар на возило.		
Земјотрес	Било кој дел	/	Опасност по животот на вработените, загадување на воздухот, почвите и	• Се запира процесот на работа, • Се исклучуваат сите машини и уреди од доводот на ел. енергија,

*Барање за Б - Интегрирана еколошка дозвола за
Вардар Мермер Скопје локалитет Крстец, с. Крстец*

			водите	• Санација на направените штети, • Испитување на опремата за работа која постои можност да е оштетена.
Поплава	Возен парк, машини, објектите	Невреме, обилни врнежи, несоодветно управување со атмосферските води	Опасност по животот на вработените, загадување почвите и водите	• Одржување на системот за спроведување на атмосферската вода • Активно учество во справување со ваквите состојби • Испитување на опремата за работа која постои можност да е оштетена.
Саботажа	Било кој дел	/	Опасност по животот на вработените	Контрола на агенцијата за обезбедување на рудникот

Поважни телефонски броеви: Итни случаи **112**, Противпожарна служба **193**, Брза помош **194**, Полиција **192**



XIV РЕМЕДИЈАЦИЈА, ПРЕСТАНОК СО РАБОТА, ПОВТОРНО ЗАПОЧНУВАЊЕ СО РАБОТА И ГРИЖА ПО ПРЕСТАНОК НА АКТИВНОСТИТЕ

По завршување на планираните активности на копот се планираат мерки за рекултивирање на неактивните површини од копот и јаловиштето.

Неопходно е со активностите на рекултивација да се започне паралелно со напредување на рударските активности.

Како најлесна алка за рекултивација треба да бидат контејнерите кои треба да битат во функција на вработените односно се лесно преносливи на друга локација. Истот важи и за мобилните тоалети кои би се превземале од компанијата одговорна за сервисирање на истата. Што се однесува до останатите отпадни материји кои можат да се сретнат на рудникот мора да се предадат на овластените компании со кои имаат потпишано договори за превземање на истите. Исто така неопходно е да се предаде опасниот отпад кој може да изврши контаминирање на околната почва или површинска вода при појава на голем атмосферски талог.

По фазата на стабилизација на одложениот материјал би се започнало со изведување на сите неопходни мерки за техничка рекултивација во функција на просторното уредување на зоната зафатена со активностите на локалитетот Крстец. Паралелно со техничката рекултивација би започнала и биолошката рекултивација, односно враќање на хумусот и засејување со тревни и шумски видови соодветни на претходно постоечките. На тој начин би се овозможила брза и ефикасна рекултивација, која нема да трае подолго од самиот процес на експлоатација.

Исто така, би требало да се разработи и програма со која ќе се дефинира крајниот изглед на просторот по завршување на експлоатацијата.

Во фазата на рудничка експлоатација дел од одлагалиштето би можело да се рекултивира по познатата постапка и техника (терасирање и нанесување на хумусен покривач). Динамиката на рекултивирањето на копот ќе зависи од динамиката на експлоатацијата. Според досегашните планови после шест годишен период би се создал амфитеатрален простор со рамно дно и стрмни завршни косини. Дното на површинскиот коп може да се рекултивира со нанесување на хумус со дебелина од 0,6 до 1м, кој ќе овозможи развивање на вегетативна покривка.

Околу косините треба да се подигне ограда (жичена) со цел да се спречи можното настрадавање на животните и луѓето. Околу наоѓалиштето треба да се



подигнат и вегетативни ветрени брани, со кои ќе се спречи еолската ерозија на косините и ќе се намали загадувањето на воздухот со аеро солите.

Потребно е да се изготви студија за затварање на копот во која сите мерки од аспект на заштита на животната средина ќе бидат вклучени.

По целосниот престанок на експлоатацијата, ќе се пристапи на завршните постапки за уредување на копот, вклучувајќи ги тука следните операции;

- комплетирање на биолошката рекултивација,
- уредување на пристапните патишта,
- изолација - оградување на местата кој од одредени причини можат да бидат опасни за луѓето и животните (вдлабнатини, каверни и сл.)

XV РЕЗИМЕ БЕЗ ТЕХНИЧКИ ДЕТАЛИ

Површинскиот коп за експлоатација на архитектонско градежен камен-мермер лоциран на локалитетот “Крстец“ во непосредна близина на селото Крстец, е земен под концесија од страна на компанијата Вардар Мермер ДОО-Скопје. Согласно со Уредбата за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола (Сл.весник бр. 89/2005 год.) оваа инсталација припаѓа на категорија на индустриски активности од Прилог 2, Точка 3.2. Инсталации за ископ на минерални сировини што значи потребно е да поседува Б интегрирана еколошка дозвола за што го изготви ова барање со кое треба да добие Б интегрирана еколошка дозвола.

Површинскиот коп за мермер “Крстец ” се наоѓа во атарот на с. Крстец , или на оддалеченост од околу 11,5 км од градот Прилеп. Самата локација на површинскиот коп е на околу 1 км југо-источно од селото Крстец во серијата на мермерите кои се дел од метаморфниот комплекс на пелагониската тектонска единица.

Површината на просторот кој е зафатен со концесијата за експлоатација на архитектонско-градежен камен изнесува 1,87 км².

Производниот процес е поделен на неколку фази и тоа:

- дупчење и минирање,
- сечење со дијамантска жична пила,
- соборување на ламели,
- кроење на ламели,
- товарење и транспорт.

Потрушувачката на сировини се сведува на дизел гориво кое е најупотребуваната сировина од која се произведува електрична енергија но и се употребува за дупчалките и возниот парк на рудникот. И водата има значаен дел со која рудникот ќе се снабдува со зафаќање на атмосферските води во вид на заезерување и рециклирање на истата и со дополнително складирање во резервоар кој се предвидува да биде инсталиран за таа намена и тоа во повисокиот дел од концесијата за да може гравитациски водата да се спушти до местата каде е потребно. Останатите сировини се сведуваат на потребите за одржување на поставените инфраструктурни делови и самите машини.



Од нормалното функционирање на рудникот најголема количина на отпад ќе претставува јаловината, која најголем дел ќе се одложува во непосредна близина на рудното поле, а дел може да се преработува од друга компанија со која дополнително ќе се потпише договор за откуп на истата.

Од површинскиот коп за мермер ”Крстец ” нема да постојат точкасти извори на емисии во атмосферата ниту емисии од котли.

Емисии во подземни води и почва

Отпадните води од водособилиците по природен пат понираат во земјата или гравитациски се одводнуваат. Нема да постојат директни испуштања и истекувања во површинските води и водотеци.

Во зоната на копот не се забележани поголеми количества на подземни води. Работната средина на копот за архитектонско градежен камен е изразит хидро изолатор поради што во пракса ретко се случува да бидат нарушени подземните водотеци.

Од површинскиот коп за мермер нема да постојат емисии во почва, за секое непредвидено истекување на масла од машините се предвидува негово собирање и одржливо управување на лиценцирана компанија.

Земјоделски и фармерски активности

Од површинскиот коп за мермер нема да се генерира отпад од земјоделски активности или за земјоделски намени.

Бучава, вибрации и нејонизирачко зрачење

Извори на емисии на бучава во работниот простор на површинскиот коп се рударските машини и опрема: камиони дамperi, багери, товарни машини, дупчалки, агрегати, компресори и др, додека импулсна бучава се појавува и при минирање на просторот која активност се случува неколку пати во текот на годината.

Вибрации со мал интензитет се јавуваат при процесот на минирање и истите нема да влијаат на животната средина.

Нема да постојат извори на нејонизирачко зрачење.



Точки на мониторинг на емисии и земање примероци

Се предвидува мерење на емисијата на бучава, присуството на PM_{10} и мониторинг на водата од формираното езеро.

Програма за подобрување

Планираните активности од страна Вардар Мермер ДОО Скопје се приложени во програма за подобрување за работа на инсталацијата.

Во оваа предлог програма наведени се активности со кои би се намалило влијанието на објектот за производство на архитектонско градежен камен-мермер ”Крстец” врз животната средина, а тоа се:

- Оградување на копот;
- Изградба и покривање на платоа за чување на отпадни делови и отпадни масла како и нивно целосно затворање за да се спречи неовластен пристап;
- Поставување на мобилни тоалети;
- Изградба на базен таложник;
- Рекултивација на завземеното земјиште.

XVI ИЗЈАВА

Со оваа изјава поднесувам барање за дозвола/ревидирана дозвола, во согласност со одредбите на Законот за животна средина (Сл.весник бр. 53/2005; 81/2005; 79/2006; 101/2006; 109/2006; 24/2007; 159/2008; 83/2009; 161/2009; 1/2010; 48/2010; 124/2010; 51/2011; 123/2012; 93/2013; 187/2013; 42/2014; 44/2015; 129/2015; 192/2015; 39/2016; 28/2018; 65/2018; 99/2018; 89/2022, 171/2022) и регулативите направени за таа цел.

Потврдувам дека информациите дадени во ова барање се вистинити, точни и комплетни.

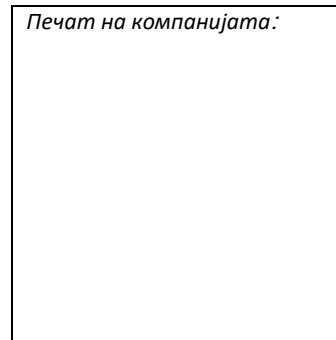
Немам никаква забелешка на одредбите од Министерството за животна средина и просторно планирање или на локалните власти за копирање на барањето или на негови делови за потребите на друго лице.

Потпишано од: _____ **Датум :** _____
(во името на организацијата)

Име на потписникот: _____

Позиција во организацијата: _____

Печат на компанијата:



XVII П Р И Л О З И

