

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО
ПЛАНИРАЊЕ**

**Интегрирано спречување и
контрола на загадувањето**

ОБРАЗЕЦ ЗА БАРАЊЕ ЗА Б-ИНТЕГРИРАНА ЕКОЛОШКА ДОЗВОЛА

СОДРЖИНА

I	ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ	3
II	ОПИС НА ТЕХНИЧКИТЕ АКТИВНОСТИ	5
III	УПРАВУВАЊЕ И КОНТРОЛА	100
IV	СУРОВИНИ И ПОМОШНИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕНЕРГИИ УПОТРЕБЕНИ ИЛИ ПРОИЗВЕДЕНИ ВО ИНСТАЛАЦИЈАТА	102
V	ЦВРСТ И ТЕЧЕН ОТПАД	104
VI	ЕМИСИИ ВО АТМОСФЕРАТА	108
VII	ЕМИСИИ ВО ПОВРШИНСКИ ВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА	110
VIII	ЕМИСИИ ВО ПОЧВА	115
IX	ЗЕМЈОДЕЛСКИ И ФАРМЕРСКИ АКТИВНОСТИ	116
X	БУЧАВА, ВИБРАЦИИ И НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ	117
XI	ТОЧКИ НА МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИ И ЗЕМАЊЕ ПРИМЕРОЦИ	120
XII	ПРОГРАМА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ	122
XIII	СПРЕЧУВАЊЕ ХАВАРИИ И РЕАГИРАЊЕ ВО ИТНИ СЛУЧАИ ..	125
XIV	РЕМЕДИЈАЦИЈА, ПРЕСТАНОК СО РАБОТА, ПОВТОРНО ЗАПОЧНУВАЊЕ СО РАБОТА И ГРИЖА ПО ПРЕСТАНОК НА АКТИВНОСТИТЕ ..	129
XV	РЕЗИМЕ БЕЗ ТЕХНИЧКИ ДЕТАЛИ	131

I ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ

Име на компанијата ¹	Мермерен комбинат АД Површински коп „Сивец“
Правен статус	АД
Сопственост на компанијата	Приватна
Сопственост на земјиштето	Право на користење согласно Договор за концесија за експлоатација на минерални сурвини мермер од лежиштето „Сивец“
Адреса на локацијата (и поштенска адреса, доколку е различна од погоре споменатата)	ул.„Леце Котески“ бр.60А Прилеп
Број на вработени	269
Овластен претставник	Влатко Ѓоргиевски
Категорија на индустриски активности кои се предмет на барањето ²	3.2 Прилог 2 Точка 3.2 Сл.весник на РМ 89/05 Б дозвола, Инсталации за ископ, дробење, мелење, сеење и загревање на минерални суровини
Проектиран капацитет	25 000 m ³ /годишно

I.1 Вид на барањето³

Обележете го соодветниот дел

Нова инсталација	<input type="checkbox"/>
Постоечка инсталација	<input type="checkbox"/>
Значителна измена на постоечка инсталација	<input checked="" type="checkbox"/>
Престанок со работа	<input type="checkbox"/>

¹ Како што е регистрирано во Централен Регистар на денот на апликацијата

² Да се внесат шифрите на активности во инсталацијата според Анекс 1 од Уредбата за определување на активностите за инсталациите за кои се издава интегира на еколошка дозвола , односно дозвола за усогласување со оперативен план и временскиот распоред за поднесување барање за усогласување со оперативен план (Службен весник на РМ 89/05) Доколку инсталацијата вклучува повеќе активности кои се предмет на на ИСКЗ треба да се означи шифрата за секоја активност. Шифрите треба да бидат јасно одделени една од друга. [

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

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

Име на единицата на локална самоуправа	ЕЛС Општина Прилеп
Адреса	Ул.„Прилепски бранители“ бр.1
Телефон	048/401-701

II ОПИС НА ТЕХНИЧКИТЕ АКТИВНОСТИ

Опишете ја постројката, методите, процесите, помошните процеси, системите за намалувањето и третман на загадувањето и искористување на отпадот, постапките за работа на постројката, вклучувајќи и копии од планови, цртежи или мапи, (теренски планови и мапи на локацијата, дијаграми на постапките за работа).

1. ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА И КОМУНИКАЦИИ НА НАОЃАЛИШТЕТО

Рудникот за мермер "Сивец" се наоѓа североисточно од Прилеп и ги зафаќа јужните падини од планината Бабуна. Концесискиот простор е со правец на протегање СЗ - ЈИ, со должина од 3 km и ширина од 2 km.

Комуникациските врски со рудникот се многу добри. Со градот Прилеп е поврзан со асфалтен пат во должина околу 10 km кој е прооден во текот на целата година.

Најблиски населени места се селата Присад од североисточната страна и Небрегово од западната страна на наоѓалиштето, чие население главно се занимава со земјоделство а дел работи во градот Прилеп.

Географската положба на рудникот е прикажана на Слика 1.



Слика 1 Географска местоположба и комуникациски врски на рудник "Сивец"

2. ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА

Концесискиот простор на површинскиот коп за мермер “Сивец” се простира на источните падини на ридот Единак (1303 м.н.в) и на југозападните падини на ридот Црвеница (1244 м.н.в). Во морфолошки поглед, теренот на експлоатационото поле е благо ридест и лежи на надморска височина од 790 до 1.000 м. Ова значи дека висинската разлика на концесискиот простор изнесува околу 210 м. Целиот терен висински паѓа од северзапад кон југоисток.

Во непосредна близина на концесискиот простор, поточно покрај неговата источна граница, тече реката Присадска која се влива во вештачкото езеро и која е главна водена артерија на целиот овој простор. Реката Присадска се одликува со постојан водотек, иако во летните месеци е со многу мала количина на вода.

Во наоѓалиштето постојат повеќе мали водособирници кои се формираат како продукт на атмосферска вода.

Истражниот простор се наоѓа во рабниот дел на Пелагониската Котлина која е сместена во јужниот дел од Македонија па поради близокоста на Егејското Море се одликува со медитеранска клима. Меѓутоа, поради прилично големата надморска височина (околу 800 м.н.в.) и високите планински масиви кои се издигнуваат од југ, ова медитеранско климатско влијание нема многу значаен удел. Отвореноста на котлината кон север овозможува несметан продор на воздушни маси од високите врвови на Бабуна, што во зимските месеци условуваат ниски, а во летниот период високи температури. Просторната поставеност на површинскиот коп за мермер “Сивец” е прикажана на Слика 2.



Слика 2: Просторна поставеност на површинскиот коп за мермер “Сивец”

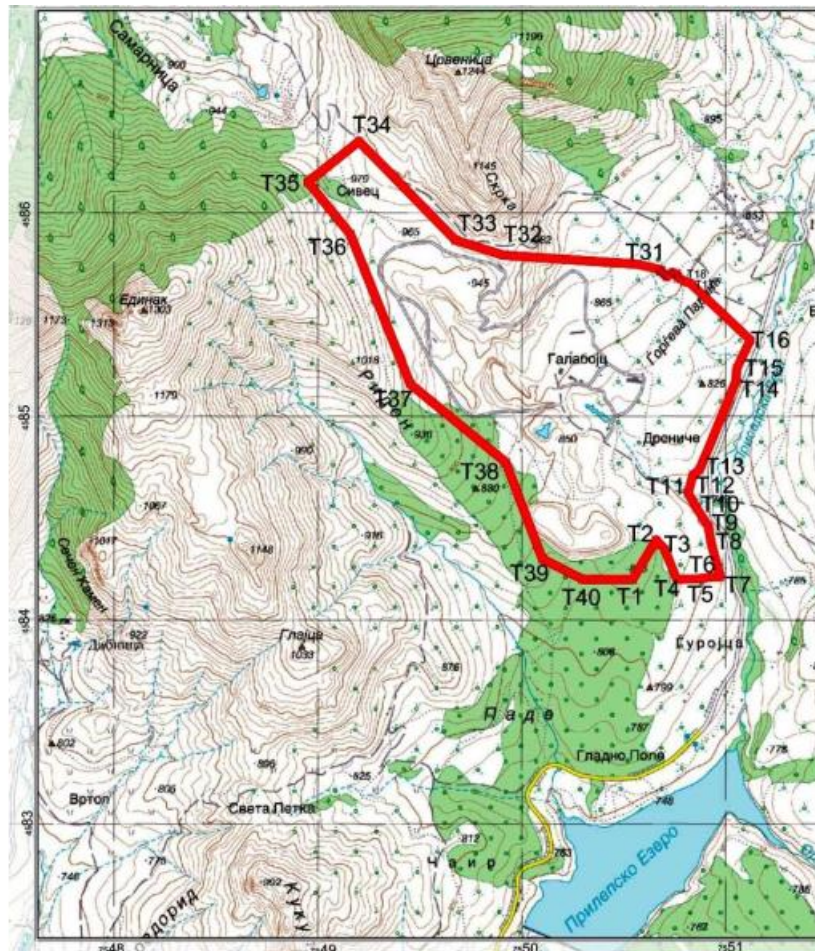
3. ГРАНИЦИ НА НАОЃАЛИШТЕТО

Експлоатацијата на минерална сировина мермер на локалитетот "Сивец" се изведува врз база на Договорот за концесија за експлоатација на минерална сировина - мермер на локалитетот "СИВЕЦ", општина Прилеп бр. 24-7399/1 од 05/12/2013 година (Прилог 2), Анекс на Договорот за концесија за експлоатација на минерална сировина - мермер на локалитетот "СИВЕЦ", општина Прилеп бр. 24-1102/1 од 02/03/2021 година (Прилог 3) и Дозволата за експлоатација бр. 24-1976/5 од 21/06/2019 година (Прилог 4).

Со дополнителниот рударски проект се проектира ново одлагалиште "Исток" во границите на просторот што е доделен со Дозволата за детални геолошки истражувања и проширувањето на концесијата со Анекс на Договорот за концесија за експлоатација на минерална сировина - мермер на локалитетот "СИВЕЦ", општина Прилеп бр. 24-1102/1 од 02/03/2021 година, како и ново одлагалиште "Запад" кое не е опфатено со Главниот рударски проект, во границите на постоечкото експлоатационо поле .

Со проектирањето на овие две одлагалишта се добива простор за одлагање на поголема количина на јаловина, доволен за минимум десетгодишна планска и сигурна експлоатација на површинскиот коп "Сивец", со годишен капацитет на производство од 25.000 m³ комерцијални блокови и томболони и врз база на тоа е проектирана нова динамика на експлоатација за период од 10 (десет) години, со што се заменува постоечката динамика на експлоатација од "Главниот рударски проект за површинска експлоатација на мермер од рудникот Сивец – Прилеп за период 2019-2023".

На Слика 3 прикажани се границите на концесиското поле.



Слика 3: Граници на концесиското поле на минерална сировина мермер на локалитетот "Сивец"

Координатите на граничните точки на концесиското поле се дадени во Табела 1

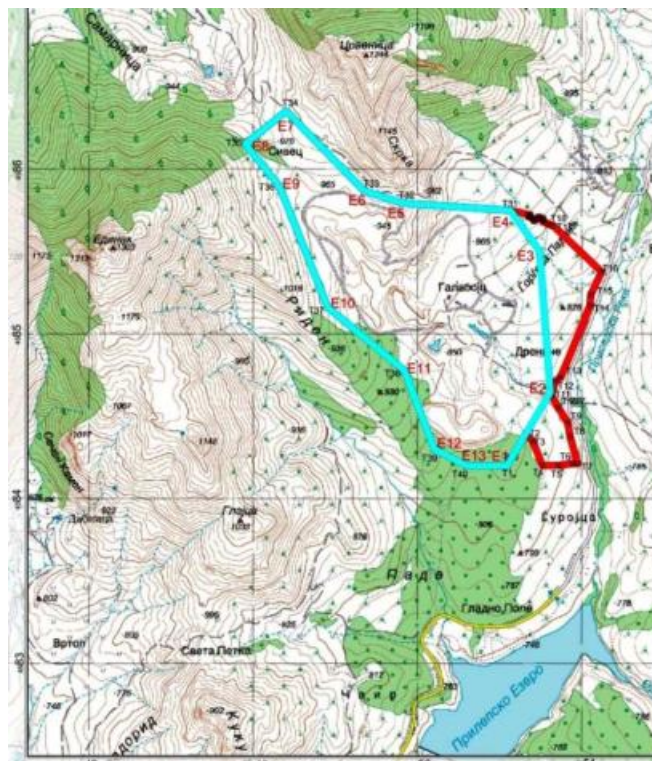
Точка	Координата Y	Координата X
T-1	7 550 543	4 584 198
T-2	7 550 564	4 585 747
T-3	7 550 682	4 585 720
T-4	7 550 680	4 585 714
T-5	7 550 676	4 585 710
T-6	7 550 682	4 585 712
T-7	7 550 697	4 585 699
T-8	7 550 708	4 585 685
T-9	7 550 727	4 585 696
T-10	7 550 738	4 585 707
T-11	7 550 753	4 585 698
T-12	7 550 760	4 585 698
T-13	7 550 763	4 585 684
T-14	7 550 770	4 585 677
T-15	7 550 798	4 585 662
T-16	7 550 824	4 585 655
T-17	7 551 120	4 585 375
T-18	7 551 054	4 585 235
T-19	7 551 049	4 585 170
T-20	7 550 871	4 584 735
T-21	7 550 839	4 584 713
T-22	7 550 815	4 584 622
T-23	7 550 855	4 584 552
T-24	7 550 914	4 584 460
T-25	7 550 928	4 584 376
T-26	7 550 973	4 584 212
T-27	7 550 945	4 584 212
T-28	7 550 857	4 584 201
T-29	7 550 759	4 584 200
T-30	7 550 700	4 584 348
T-31	7 550 658	4 584 392
T-32	7 549 909	4 585 791
T-33	7 549 674	4 585 865
T-34	7 549 200	4 586 350
T-35	7 548 950	4 586 150
T-36	7 549 158	4 585 894
T-37	7 549 452	4 585 158
T-38	7 549 920	4 584 774
T-39	7 550 100	4 584 300
T-40	7 550 300	4 584 198
ПОВРШИНА: P = 2.188135 [km²]		

Табела 1 Координати на граничните точки на концесиското поле

Од вкупниот концесиски простор со површина од 2,188135 [km²], експлоатацијата се изведува на површина од 1,882570 [km²] која го опфаќа експлоатационото поле дефинирано со Главниот рударски проект за површинска експлоатација на мермер од рудникот Сивец – Прилеп за период 2019-2023 година како и Дозволата за експлоатација бр. 24-1976/5 од 21/06/2019 година (Табела 2), (Слика 4) и на површина од 0,161432 [km²] каде е лоциран и проектиран дел од јаловинското поле “Исток” со Дополнителниот рударски проект (Табела 3), (Слика 5)

Точка	Координата Y	Координата X
E1	7 550 543	4 584 198
E2	7 550 808	4 584 644
E3	7 550 743	4 585 500
E4	7 550 564	4 585 747
E5	7 549 909	4 585 791
E6	7 549 674	4 585 865
E7	7 549 200	4 586 350
E8	7 548 950	4 586 150
E9	7 549 158	4 585 894
E10	7 549 452	4 585 158
E11	7 549 920	4 584 774
E12	7 550 100	4 584 300
E13	7 550 300	4 584 198
ПОВРШИНА: P = 1,882570 [км²]		

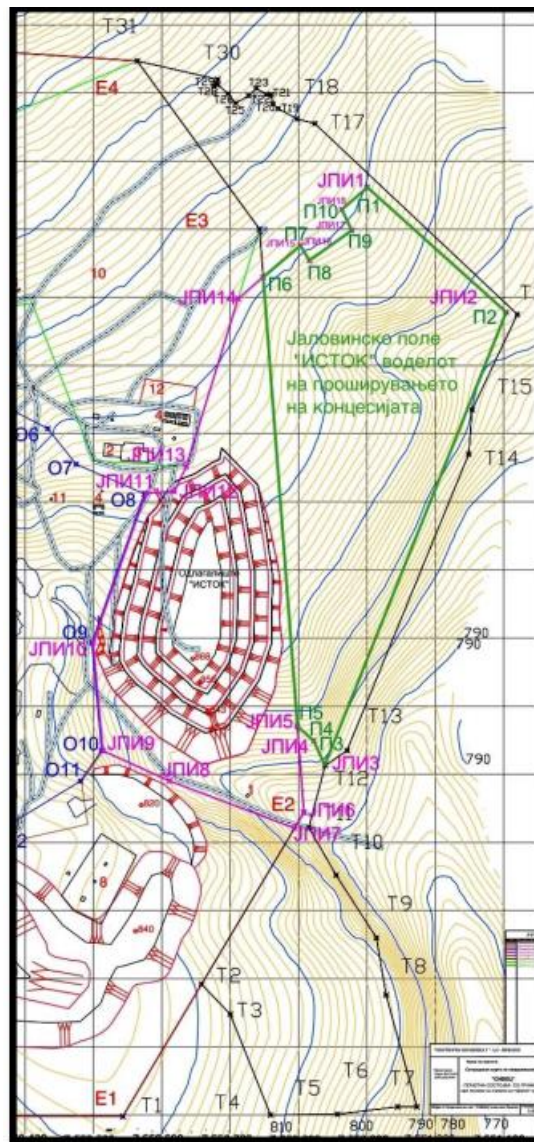
Табела 2: Гранични точки на експлоатационото поле



Слика 4: Граници на експлоатационото поле

Точка	Координата Y	Координата X
П-1	7 550 900.7360	4 585 561.4588
П-2	7 551103.7946	4 585 378.2738
П-3	7 550 838.3461	4 584 713.7306
П-4	7 550 822.1239	4 584 749.4638
П-5	7 550 798.4032	4 584 770.3821
П-6	7 550 748.3443	4 585 429.6200
П-7	7 550 802.5862	4 585 476.0860
П-8	7 550 815.8412	4 585 454.0422
П-9	7 550 877.8008	4 585 498.1818
П-10	7 550 863.3690	4 585 528.9785
ПОВРШИНА: P = 0,161432 [km²]		

Табела 3: Гранични точки на јаловинското поле “Исток” во делот од проширувањето на концесијата



Слика 5: Проектиран простор од јаловинското поле “Исток” во делот од проширувањето на концесијата

4. ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛОКАЛИТЕТОТ “СИВЕЦ”

Со деталното геолошко картирање на теренот и на истражните дупнатини утврдено е дека во градбата на експлоатациониот простор учествуваат прекамбриски метаморфни карпи (доломитски мермери), плиоценски седименти (песоци, глини и песочници) и квартерни наслаги (карбонатна бреча, пролувиум и делувиум)

- Доломитски мермери (Мд)

Ја градат основата на теренот и се дел од Мермерната серија која претставува завршно ниво на метаморфната маса на Пелагонскиот масив.

Во својот развој мермерите биле изложени на силното влијание на метаморфните и магматските процеси со кои биле создадени сите метаморфни стени. Сахароидната белина на доломитските мермери во Сивец и сменувањето на траки од доломитски, калцит доломитски и калцитски мермери во нијанси на бела, сиво - бела и сива боја со оддалечување од контактот, па и во погорните нивоа се резултат на термичкото и метасоматското влијание на гранитоидите врз мермерите.

Од западната страна се одвоени со микашистите со раседна структура чие протегање е во правец СЗ - ЈИ. Се одликуваат со млечно бела боја и многу ретки мали точки од светло - сиво пигментирање. Структурата им е ситнозрнеста гранобластична а текстурата масивна со слаба ориентираност на зрната.

Со интензивните истражувачки работи е утврдено дека источниот дел од мермерите е со зголемена појава на сиви калцитски зрна за разлика од западната страна на наоѓалиштето каде мермерот е со чисто бела боја. Иако е тешко да се стави остра граница сепак е направено разврстување на овие два вариетета на мермер.

Мермерите во наоѓалиштето Сивец се доста испукани како последица на неотектонските движења така да блоковитоста изнесува само околу 12 %. Генерално се протегаат во правец СЗ - ЈИ со пад кон СИ и паден агол од 30 – 50°.

На просторот предвиден за депонија доломитските мермери се покриени со плиоценските и квартерните наслаги.

- Плиоценски седименти (ПИ)

Овие седименти се доста распространети на просторот предвиден за депонија. Ги покриват доломитските мермери а самите се покриени со пролувијални наслаги и карбонатна бреча. Изградени се од песоци и глини со различни бои од црвена до сивкаста со повеќе или помалку парчиња од мермер и бреча. Дебелината на поедини слоеви изнесува до 20 m додека на целиот комплекс достига до 45 m (кај Д-65). На поедини места во овие седименти се констатирани и слоеви од песочници.

- Карбонатна бреча (БР)

Го гради површинскиот дел од јужната страна на просторот за депонија и лежи врз плиоценските песоци и глини или директно врз мермерите. Претежно се со слабо врзиво но некаде се јавува и железен варовнички цемент кој на карпата и дава многу голема цврстина. На поедини делови овие бречи преминуваат во бигори и бигорливи варовници.

- Пролувијални наслаги (пн)

Поголема распространетост имаат на источниот дел од експлоатационото поле каде лежат врз мермерите и плиоценските седименти. Овие наслаги се изградени од слабообработени парчиња на прекамбриски карпи кои се слабо врзани со глина. Нивната моќност изнесува до 9 m (кај Д - 65) но најчесто е околу 3 m.

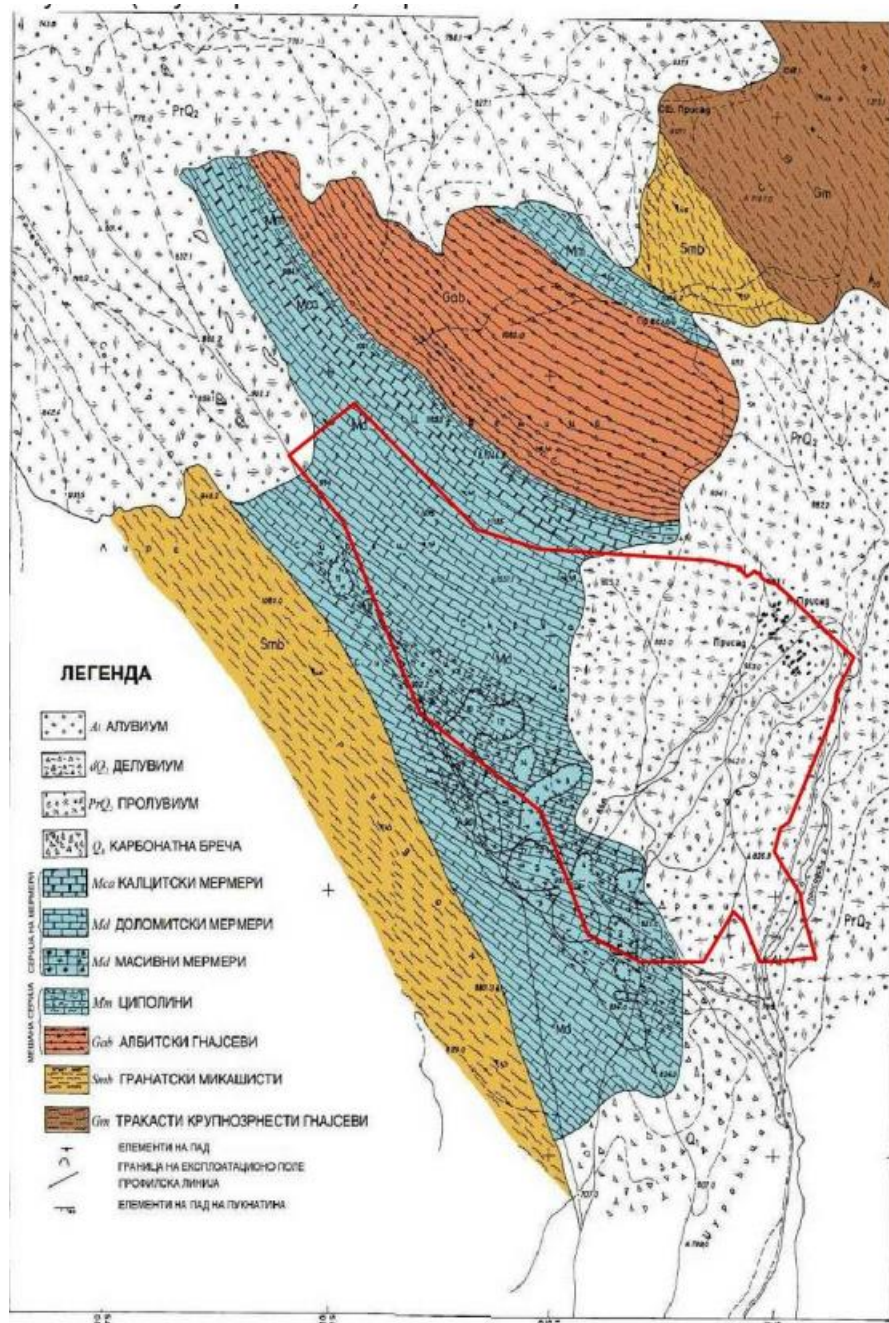
- Делувијални наслаги (д)

Издвоени се како помали маси во западниот и северо западниот дел од експлоатационото поле. Нивната моќност е до 6,5 m и се одликуваат со црвеникава боја. Изградени се од глина и глиновита дробина.

- Вештачка творба (ВТ)

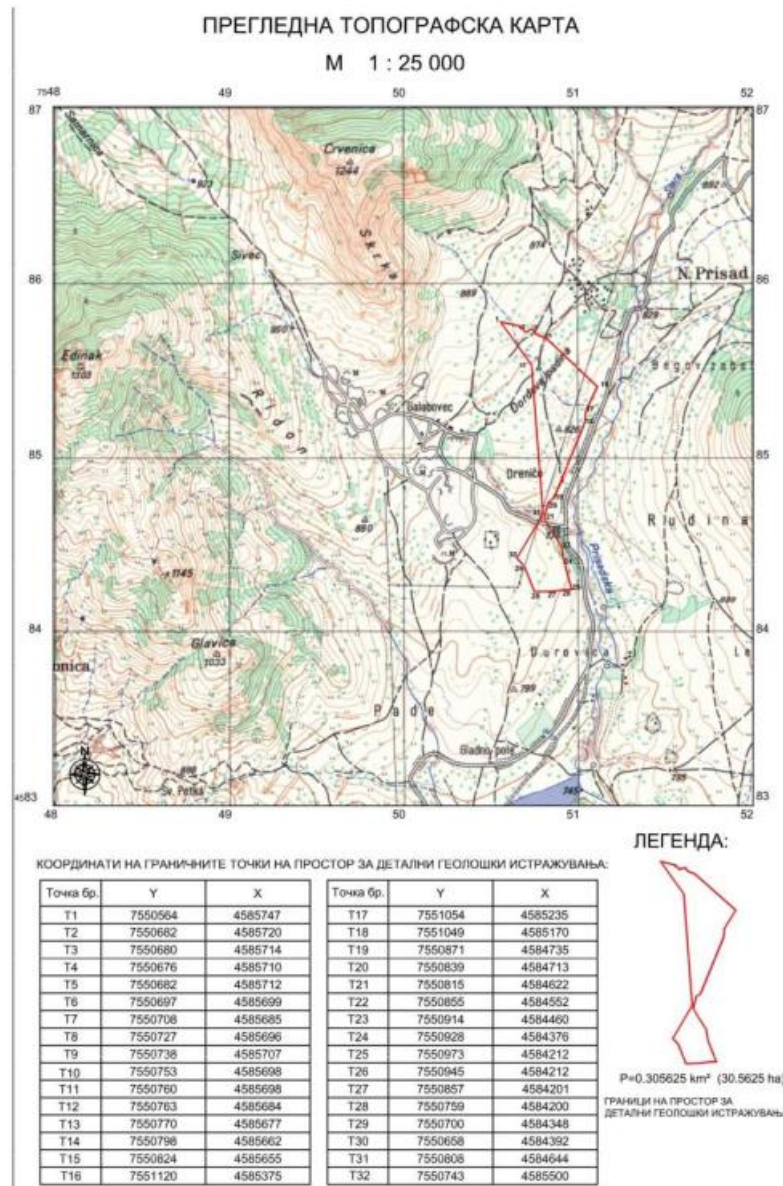
Во склоп на експлоатационото поле постојат три поголеми вештачки творби кои претставуваат простор каде се врши одлагање на издробениот мермер. Материјалот претставува јаловина односно ситно издробен мермер и поголеми испукани (неупотребливи) парчиња.

На Слика 6 се дадени геолошките карактеристики на концесискиот простор.



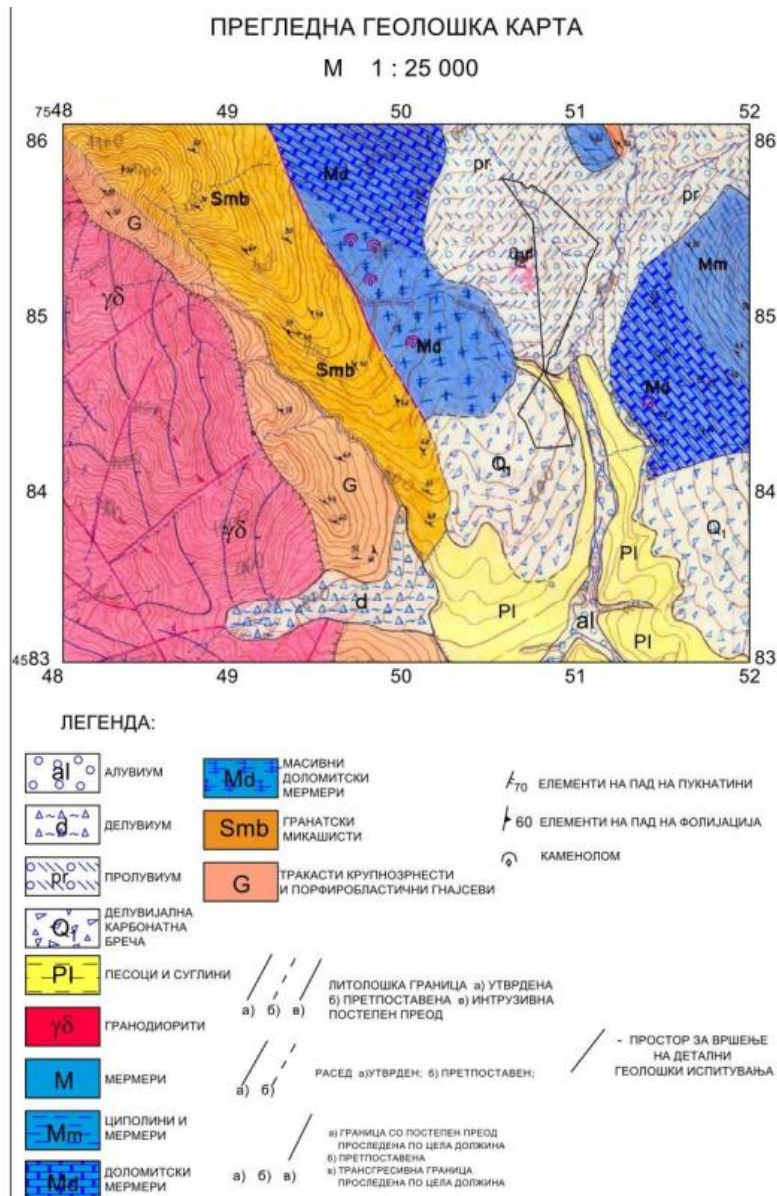
Слика 6: Геолошки карактеристики на концесискиот простор

Просторот за проширување на концесијата ограничен е со 32 точки, кои меѓусебно се поврзани со прави линии во форма на многуаголник и истиот зафаќа површина од 0,305625 [km²] (Слика 7)



Слика 7: Простор за проширување на концесија

Геолошките карактеристики на просторот за проширување на концесијата се прикажани на Слика 8.



Слика 8: Геолошките карактеристики на просторот за проширување на концесијата

5. ИНЖИНЕРСКО-ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Сите карпести маси кои се застапени се класифицирани и од инженерскогеолошки аспект. Имено, застапени се следните видови на карпести маси:

- Слабо врзани (нескаменети) карпести маси

Оваа инженерскогеолошка група се однесува на делувијалните и пролувијалните творби, плиоценската глина и глиновитите песоци. Тие, заради присуството на глиновитата компонента може да се класифицираат како слабо врзани, средно пластични, слабо до средно збиени творби.

- Група на цврсто врзани, полускаменети карпести маси

Овде се класифицирани сврзани карпи како бречите и песочниците. На поедини места овие карпести маси се распаднати до ниво на глиновита дробина.

- Група на цврсто врзани карпести маси

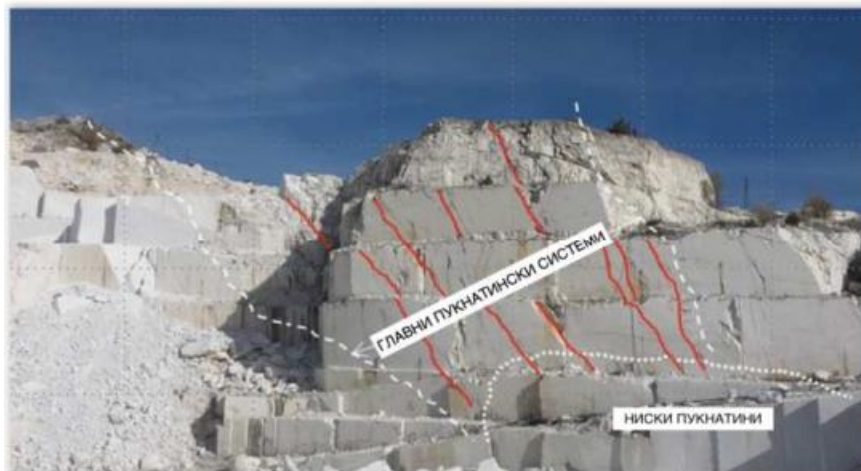
Овде се класифицирани мермерите, кои се испукани во парчиња и блокови главно со мали дециметарски до метарски димензии.

Во поглед на состојбата на стабилноста на теренот во природни услови, генерално теренот може да се класифицира во стабилни терени (со картирањето не се утврдени појави на свлекување). Неретко се случува откинување на поголеми мермерни маси во коповите, посебно долж раседните структури по фолијацијата, поради што секојдневните експлоатациони работи треба да се изведуваат со посебно внимание и заштита.

Слоевитоста кај мермерните маси, веројатно е паралелна со наборната рамнина на последната тесна фаза на склопување, која обично тоне кон СИ (35-45°), со лесна брановидност. Слоевитоста речиси редовно и постојано е констатирана низ целото подрачје на каменоломот. Ова веројатно се должи на фактот дека оваа област на каменоломот (околу 1km) е сместена на западниот реверсен дел на регионалната антиклинала.

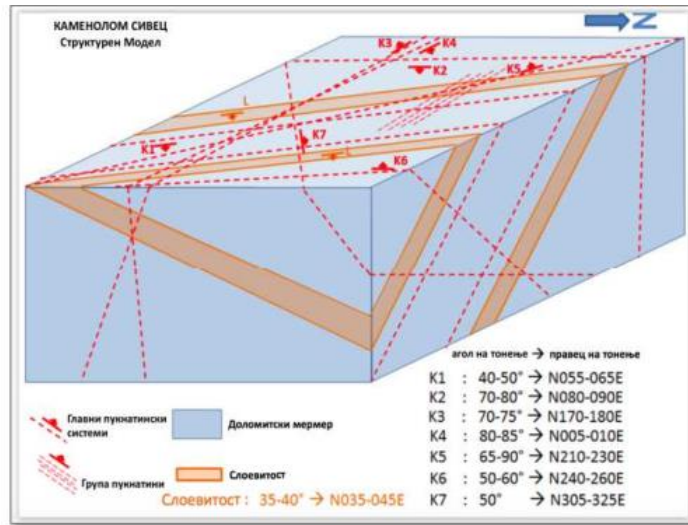
Со детална анализа на податоци од постоечки официјални геолошки карти и податоци од теренот на каменоломот Сивец, идентификувана е една брановидна обвиена површина на слоевите со тонење на слоевите под агол 35-40° кон СИ (Слика 9).

Брановидната слоевитост е резултат од последните две фази од развојот, кои се поклопиле, а последната била многу отворена и нежна.



Слика 9: Приказ на пукнатински системи во површинскиот коп "Сивец"

Што се однесува до кршливоста на мермерната маса и појавата на деформации, подрачјето е под влијание на одредена релативност на микропрслини и мезо-пукнатини и пукнатински системи. Главно измерени на терен се седум главни категории (зони) на пукнатински системи (K1-K7), а има и помали, често пати сосема случајни, кои се идентификувани на целиот терен, главно И3. Со тренд ИСИ-3Ј3 се K3 + K4, K7, а со тренд С-Ј, С3-ЈИ и СС3-ЈЈИ се K1, K2, K5, K6 (Слика 10). Вторите зони се со субпаралелна слоевитост.



Слика 10: Структурен модел на пукотински системи во површинскиот коп "Сивец"

Пукнатинските системи обично се отворени, со изложени оксидирани делови на површината, и многу повеќе затворени и често исчезнуваат надолу (главно секундарни). За пукнатинските системи кои главно се присутни во областа на каменоломот општо може да се каже дека се со генерален правец И-З и ССЗ-ЈЈИ (Слика 11). Овие групи, најчесто ги идентификуваат нерационалните количини на карпи, блокови кои не се добри за експлоатација и всушност тие го диктираат планирањето на рудникот и самата негова експлоатација.



Слика 11: Главни површини со пукнатински системи распоредени по експлоатационото поле

6. ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Имајќи ги предвид фактите за геолошките услови на истражниот терен, карпите кои се застапени во него, во поглед на нивната хидрогеолошка функција може да бидат класифицирани на следен начин:

- **хидрогеолошки изолатори**, каде ги класифицираме делувијалните, пролувијалните наслаги и дел од плиоценските седименти (глината),
- **хидрогеолошки колектори** со интергрануларна порозност, каде ги класифицираме плиоценските песоци,
- **хидрогеолошки колектори со пукнатинско - карсен тип на порозност**, каде спаѓаат мермерите и карбонатната бреча.

Пролувијалните и делувијалните наслаги како и плиоценската глина, заради присуството на ситнозрните фракции во вид на глиновито врзиво, кои ги “обвиваат” парчињата на варовник, се сметаат за типични хидрогеолошки изолатори со меѓузрнска порозност.

Мермерите и бречите кои се многу распукани, здробени и милонитизирани до длабочина и преку 60m, се однесуваат како хидрогеолошки спроводници овозможувајќи инфилтрацијата на атмосферските врнежи во подземјето.

Ова значи дека геолошките предуслови за формирање на изданските зони се поврзани главно за мермерите и плиоценските песоци, каде постојат директни геолошки предуслови за формирање на изданска зона од разбиен карстен тип (кај мермерите).

Со истражното дупчење не е констатирано појава на подземна вода што значи дека генерално во овие творби не треба да се очекува постоење на типични издански зони, а евентуални појави на влажење може да се очекуваат само вдолж раседните структури и локално.

Мермерната маса од која е изградено наоѓалиштето се одликува со карактеристични облици на карбонатен терен. Имено, главна хидролошка карактеристика на теренот е карстификацијата, која особено е изразена долж поголемите раседни зони. Друга хидрогеолошка карактеристика е појавата на милонитизирани зони, кои се карактеристични и се јавуваат во таканаречените “Зјапечки пукнатини” исполнети со грусифициран материјал - доломитски песок. Една од поважните хидрогеолошки карактеристики на мермерот е секако хидроскопноста на истиот, што е штетна појава за експлоатација, посебно во зимскиот период, кога доаѓа до замрзнување на мермерот, при што многу се отежнува експлоатацијата, особено во обликувањето на мермерните блокови, така да цепливоста на мермерот не е онаква како што би била кога тој е без поголемо количество на вода и не е замрзнат.

Малите пукнатини се прикажани на Слика 12.

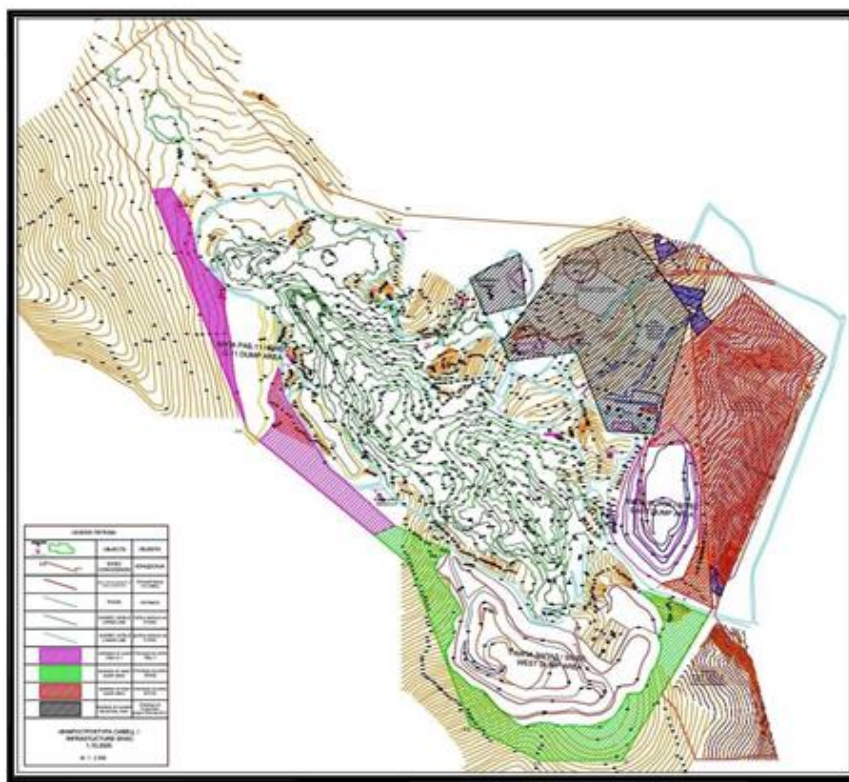


Слика 12: Мали пукнатини во површинските мермери во површинскиот коп “Сивец”

7. ПРЕГЛЕД НА ДОСЕГАШНИТЕ ЕКСПЛОАТАЦИОНИ РАБОТИ

Досегашната експлоатација се изведува според Договорот за концесија за експлоатација на минерална сировина - мермер на локалитетот “СИВЕЦ”, општина Прилеп бр. 24-7399/1 од 05/12/2013 година

За почетна ситуација при изработката на Дополнителниот рударски проект се дефинира снимената ситуациона состојба на површинскиот коп заклучно со изготвениот ситуационен план со состојба на ден 01.10.2020 год. во понатамошните ажурирања на површинскиот коп ќе претставува почетна односно "НУЛТА состојба" (Слика 13).



Слика 13: Ситуационен план со состојба на ден 01.10.2020 година

Сегашната состојба на рудникот “Сивец” го отсликува работењето на копот во претходните дваесетина години. Имено во периодот 2000-2020 година експлоатацијата воглавно се одвивала на продуктивните етажи во длабинските зони. На тој начин дојде до затворање на продуктивните етажи. Оваа состојба на копот ја наметна потребата за продолжување на површинската експлоатација со интензивирање на експлоатацијата на висинските етажи кои немаат доволна блоковитост односно јаловинските етажи. На овој начин се создаваат услови за отворање на длабинските етажи каде се застапени квалитетните мермерни маси. Со овој технолошки зафат (отворање и експлоатација на јаловински етажи) во наредниот период значително ќе се намали коефициентот на искористување во однос на претходните години.

Сите етажи се поврзани со сообраќајници за транспорт на блоковите и томболоните до плацот за складирање, како и со одлагалиштата за одлагање на јаловината. Со досегашните експлоатациони работи формирани се три одлагалишта во границите на експлоатационото поле и тоа, Одлагалиште “ИСТОК”, одлагалиште “ЈУГ” и одлагалиште “ЗАПАД”.

Од инфраструктурни објекти на површинскиот коп “Сивец” поставени се следните објекти (Прилог 5).

1. Влез - Стражара
2. Управна зграда - канцеларии
3. Сервисна работилница
4. Бараки за работниците
5. Портален кран
6. Вага за мерење
7. Бензиска станица
8. Магацин за експлозивни и експлозивни средства
9. Дробилица со сепарација
10. Плац за готови производи
11. Трафостаница
12. Паркинг за механизација

Во границите на експлоатационото поле поставени се два магацини за експлозивни материи како и еден контејнер за складирање на експлозивни материи согласно законските прописи. Исто така во границите на експлоатационото поле изградена е дробилица и сепарација за преработка на мермерот во градежно технички камен.

Површинскиот коп “Сивец” со компримиран воздух се снабдува со осум мобилни компресори со вкупен капацитет на компримиран воздух од 80 m³/min, од кои со гумени црева компримираниот воздух се пренесува до потрошувачите на компримиран воздух. Од досегашното искуство при работата во копот ова се покажа како доста флексибилно и успешно решение, што ќе се применува и во понатамошната фаза од експлоатацијата на рудникот.

За снабдување на површинскиот коп со електрична енергија се инсталирани осум трафостаници со вкупна моќност од 3.740 [kVA] кои со електрична енергија се напојуваат преку овластена електродистрибутивна компанија. Од трафостаниците до разводните табли, електричните водови се подигнати на метални столбови, а од разводната табла до поедините потрошувачи разводот се врши преку гумирани кабли од типот ГН – 50.

Дијамантските жични пили и останатите помали потрошувачи, добиваат електрична енергија секој посебно, од разводните табли. Исто така на копот се во функција и 6 (шест) дизел агрегати, кои служат за снабдување со

електрична енергија на дијамантските жични пили и останатата опрема на електричен погон во случај на прекин на електричната енергија.

Технолошката вода што се користи во рудникот “Сивец” е атмосферска, односно водите што ќе паднат директно на површинскиот коп како и на поширокото сливно подрачје се собираат во водособирниците.

Атмосферската вода се собира во најдлабоките етажи од поедини работилишта и со помош на пумпи се дистрибуира до водособирникот во работилиштето број 12. Од водособирникот водата по гравитациски пат се дистрибуира до работните етажи и водата повторно се враќа во водособирниците, односно истата се рециклира.

Помалите водособирници се лоцирани во работилиштата бр. 1, 2, 5, 6, 7, и 8. Дијамантските жични пили со технолошка вода се снабдуваат од водособирниците по природен пат преку цевовод од гумени црева. Помалите водособирници се полнат од главниот водособирник (затворената длабинска етажа на ката 888) со помош на 9 пумпи.

Снабдувањето на инфраструктурните објекти со санитарна вода се врши со цистерна за вода со зафатнина од 4 000 l, која е во непосредна близина на управната зграда и сервисната работилница. Водата од цистерната се дистрибуира до управната зграда и сервисната работилница.

За пиење на вработените се користат автомати со пакувана минерална вода во канистри.

На копот има изградено пристапни патишта од управната зграда и рудничко индустрискиот круг до сите работни и јаловишни етажи како и до резерварот за гориво, плацот за утовар на блокови и томболони, порталниот кран, вагата, дробилицата.

Од резултатите на досегашната експлоатација може да се заклучи дека рудникот “Сивец” ги оправдува очекувањата во однос на квалитетот на мермерната маса. Што се однесува до ангажираната механизација во рудникот и нејзиниот избор, може да се каже дека е правилно димензионирана за обемот на работа и дека ги задоволува потребите од поделни машини и опрема за експлоатација на мермер.

Морфологијата на теренот и геометрискиот облик на мермерната маса овозможуваат продолжување на експлоатационите работи на веќе формираните етажи.

Полињата за одлагање на јаловината ги имаат следните карактеристики: релативно мала должина на транспорт од етажите до јаловинското поле. Капацитетот за одлагање на јаловина е поголем од проектираната јалова маса со можност за повеќе етажно одлагање. Диспозицијата на одлагалиштето според резултатите од истражните дупчотини е надвор од границите на продуктивните мермерни маси.

Со досегашната експлоатација рудникот “Сивец” покажа дека е перспективен како носител на бели – доломитски мермери со добра структура, така што досегашните произведени блокови покрај големите димензии покажуваат и добар колорит со сахароидна структура. Блоквитоста на лежиштето се движи во границите од 6 до 8[%].

Методата на експлоатација предвидена во рударскиот проект е современа, а комерцијалните блокови се добиваат од издвоени работни блокови кои со плацно сечење (обработка) се кројат на димензии прифатливи за пазарот и за нивен транспорт.

Со дополнителниот рударски проект се предвидува рударските работи реализирани во досегашниот период целосно да се вклопат во понатамошните

рударски активности. Исто така постоечката опрема целосно се вклучува во новото технолошко решение.

8. РУДАРСКО ТЕХНОЛОШКИ ДЕЛ ГРАНИЦИ НА ЕКСПЛОАТАЦИОНОТО ПОЛЕ

Експлоатационото поле на површинскиот коп “Сивец” го опфаќа просторот во кој се дефинирани резервите на минерална сировина т.е. откопното поле, просторот за одлагање на јаловината, просторот кој е неопходен за организирање на рударските работи, плацот за готови производи, плацот за инфраструктурните објекти и плацот за постројката за дробење и сепарирање.

Во Табела 4 се дадени точките со кои се дефинирани границите на експлоатационото поле на површинскиот коп “Сивец” (Прилог 5).

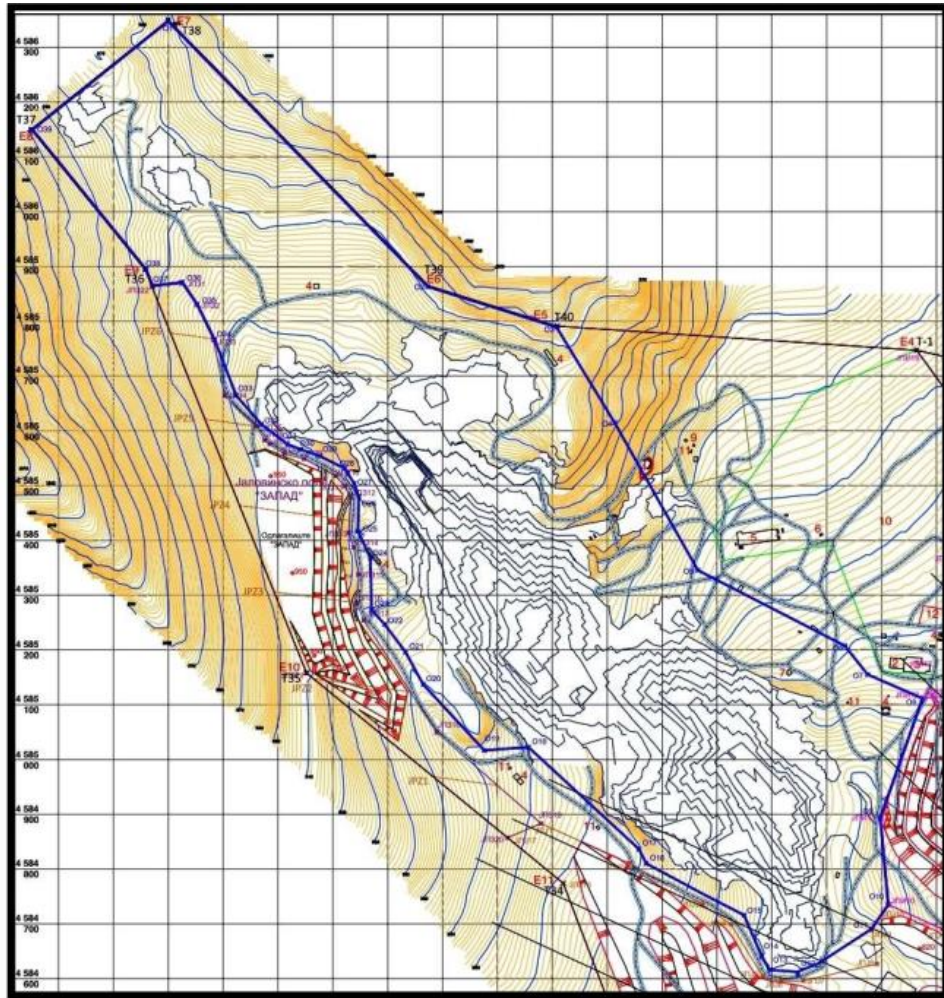
Точка	Координата Y	Координата X
E1	7 550 543	4 584 198
E2	7 550 808	4 584 644
E3	7 550 743	4 585 500
E4	7 550 564	4 585 747
E5	7 549 909	4 585 791
E6	7 549 674	4 585 865
E7	7 549 200	4 586 350
E8	7 548 950	4 586 150
E9	7 549 158	4 585 894
E10	7 549 452	4 585 158
E11	7 549 920	4 584 774
E12	7 550 100	4 584 300
E13	7 550 300	4 584 198
ПОВРШИНА: P = 1,882570 [км²]		

Табела 4: Граници на експлоатационото поле

На површинскиот коп “Сивец” врз основа на резултатите од истражувањата и конфигурацијата на теренот извршено е проектирање на едно откопно поле при што во Табела 5 и Слика 14 се дадени граници на откопно поле.

Точка	Координата Y	Координата X
О-1	7 549 183.9196	4 586 334.6688
О-2	7 549 672.8401	4 585 863.1328
О-3	7 549 907.6226	4 585 789.2600
О-4	7 550 013.5474	4 585 614.7521
О-5	7 550 165.1999	4 585 345.4793
О-6	7 550 433.2571	4 585 207.3847
О-7	7 550 474.4936	4 585 155.2899
О-8	7 550 574.4852	4 585 111.6635
О-9	7 550 497.4457	4 584 893.1460
О-10	7 550 511.9795	4 584 734.9650
О-11	7 550 481.0386	4 584 690.1300
О-12	7 550 347.2845	4 584 608.0311
О-13	7 550 295.8222	4 584 615.8695
О-14	7 550 281.6504	4 584 640.1837
О-15	7 550 249.5390	4 584 715.9051
О-16	7 550 071.2818	4 584 810.1929
О-17	7 550 057.9701	4 584 836.3100
О-18	7 549 856.4971	4 585 022.4983
О-19	7 549 775.9310	4 585 016.7405
О-20	7 549 664.6420	4 585 136.8678
О-21	7 549 632.4645	4 585 196.2335
О-22	7 549 594.5499	4 585 246.5579
О-23	7 549 570.4050	4 585 273.3237
О-24	7 549 568.3802	4 585 368.3828
О-25	7 549 545.6249	4 585 416.4373
О-26	7 549 547.2377	4 585 480.5840
О-27	7 549 538.9277	4 585 503.7197
О-28	7 549 521.1906	4 585 531.3491
О-29	7 549 477.2627	4 585 553.3807
О-30	7 549 441.6866	4 585 565.8939
О-31	7 549 417.3751	4 585 575.4047
О-32	7 549 369.5439	4 585 612.1779
О-33	7 549 323.8174	4 585 664.4666
О-34	7 549 284.3411	4 585 766.9276
О-35	7 549 253.0453	4 585 830.8617
О-36	7 549 225.7205	4 585 871.4891
О-37	7 549 171.6486	4 585 864.9485
О-38	7 549 159.6592	4 585 894.9478
О-39	7 548 952.7950	4 586 149.7091
ПОВРШИНА: P = 0,901723 [км²]		

Табела 5 : Граници на откопно поле



Слика 14 Граници на откопно поле

9. ГЕОМТРИЈА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП

1. Основни елементи на површинскиот коп

Конструкцијата на површинскиот коп „Сивец“ е извршена врз основа на геологијата на наоѓалиштето, пукотинскиот систем, правецот на протегање, падот на мермерната маса и теренот како и врз основа на постојаната опрема и механизација.

Геометриските елементи кои го дефинираат површинскиот коп во основа се состојат во следното:

- висина на работните етажи
- ширина на работната берма
- работна косина на копот
- граница на површинскиот коп
- завршна косина на копот

2. Висина на работните етажи

Висината на работните етажи претставува еден од најважните параметри при отворањето и експлоатацијата на наоѓалиштето и директно влијае врз дефинирањето на специфичностите на системот на површинската експлоатација.

Изборот на висината на етажите се врши врз основа на физичкомеханичките карактеристики на минералната суровина, техничко-технолошките перформанси на предвидената опрема за површинскиот коп, досегашни сознанија од експлоатацијата на лежишта со слични геолошки карактеристики и потребните услови за стабилност на етажните косини како и геолошки карактеристики на самото лежиште кои се утврдени со извршените геолошки истражувања на лежиштето.

Искуството покажува дека висината на работните етажи мора да се прилагоди на специфичните монтаж геолошки карактеристики на самото лежиште, со што би се постигнале оптимални резултати во експлоатацијата на минералната суровина мермер, вклучувајќи ги тука, зголемувањето на продуктивноста при работата, како и поголемиот коефициент на искористување на минералната суровина.

Врз основа на претходно изнесените показатели со досегашната експлоатација на површинскиот коп “Сивец” се оформени работни етажи со висина од 6 до 10 метри. Со дополнителниот рударски проект се проектира висина на етажите од 8 метри. Во понатамошната експлоатација се препорачува да се прилагодат висините на етажите да изнесуваат до максимум 8 метри.

3. Број на работни етажи

Бројот на работните етажи е во функционална зависност од најниската кота на која е планирана работна етажа и највисоката кота во откопното поле.

Вкупниот број на проектирани етажи во откопно поле се добива како висинска разлика помеѓу котите K-782 и K-960,5:

$$n = \frac{K960,5 - K782}{8} = \frac{178,5}{8} = 23 \text{ етажи}$$

Според тоа во откопно поле се проектираат 23 етажи и тоа 18 висински етажи E-958, E-950, E-942, E-934, E-926, E-918, E-910, E-902, E-894, E-886, E-878, E-870, E-862, E-854, E-846, E-838, E-830, E-822 и 5 длабински етажи, E-814, E-806, E-798, E-790 и E-782 (Табела 6).

	РЕДЕН БРОЈ	НАЗИВ НА ЕТАЖА	КОТА
ОТКОПНО ПОЛЕ	1	E-958	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 958 ДО КОТА 960,5)
	2	E-950	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 950 ДО КОТА 958)
	3	E-942	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 942 ДО КОТА 950)
	4	E-934	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 934 ДО КОТА 942)
	5	E-926	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 926 ДО КОТА 934)
	6	E-918	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 918 ДО КОТА 926)
	7	E-910	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 910 ДО КОТА 918)
	8	E-902	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 902 ДО КОТА 910)
	9	E-894	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 894 ДО КОТА 902)
	10	E-886	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 886 ДО КОТА 894)
	11	E-878	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 878 ДО КОТА 886)
	12	E-870	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 870 ДО КОТА 878)
	13	E-862	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 862 ДО КОТА 870)
	14	E-854	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 854 ДО КОТА 862)
	15	E-846	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 846 ДО КОТА 854)
	16	E-838	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 838 ДО КОТА 846)
	17	E-830	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 830 ДО КОТА 838)
	18	E-822	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 822 ДО КОТА 830)
	19	E-814	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 814 ДО КОТА 822)
	20	E-806	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 806 ДО КОТА 814)
	21	E-798	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 798 ДО КОТА 806)
	22	E-790	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 790 ДО КОТА 798)
	23	E-782	(РАБОТНА ЕТАЖА ОД КОТА 782 ДО КОТА 790)

Табела 6: Број на работни етажи во откопното поле

Согласно дефинираната проектна задача со дополнителниот рударски проект се проектира годишно производство на комерцијални блокови и томболони од 25.000 [m³] при коефициент на искористување од 5%.

$$Q_{kbt} = 25.000 \text{ [m}^3\text{]/год односно за 10 години } Q_{kbt} = 250.000 \text{ [m}^3\text{]}$$

Според ова годишните експлоатациони количини на цврста маса од откопното поле изнесуваат 500.000 [m³]:

$$Q_{exp} = 500.000 \text{ [m}^3\text{]/год. односно за 10 години } Q_{exp} = 5.000.000 \text{ [m}^3\text{]}$$

Според ова може да заклучиме дека во откопното поле има големи количини на минерална суровина - мермер како резерви за експлоатација и после периодот за кој се изработува овој дополнителен рударски проект.

Пресметаните количини на проектираната вкупна маса за експлоатација по етажи во откопното поле се прикажани во табела 7

Етажа	Пресметана маса по профили	Вкупно комерцијални блокови и томболони од мермер	Количина на јалова маса
	m ³	m ³ (5%)	m ³ (95%)
E-958	7,485.0	374.3	7,110.8
E-950	55,664.0	2,783.2	52,880.8
E-942	85,236.0	4,261.8	80,974.2
E-934	138,590.0	6,929.5	131,660.5
E-926	223,869.0	11,193.5	212,675.6
E-918	212,511.0	10,625.6	201,885.5
E-910	203,483.0	10,174.2	193,308.9
E-902	212,366.0	10,618.3	201,747.7
E-894	185,545.0	9,277.3	176,267.8
E-886	115,907.0	5,795.4	110,111.7
E-878	89,449.0	4,472.5	84,976.6
E-870	26,720.0	1,336.0	25,384.0
E-862	60,924.0	3,046.2	57,877.8
E-854	94,762.0	4,738.1	90,023.9
E-846	168,325.0	8,416.3	159,908.8
E-838	168,980.0	8,449.0	160,531.0
E-830	167,425.0	8,371.3	159,053.8
E-822	408,578.0	20,428.9	388,149.1
E-814	686,673.0	34,333.7	652,339.4
E-806	547,780.0	27,389.0	520,391.0
E-798	568,029.0	28,401.5	539,627.6
E-790	410,319.0	20,516.0	389,803.1
E-782	161,380.0	8,069.0	153,311.0
ВКУПНО	5,000,000	250,000	4,750,000

Табела 7: Пресметка на масите на минералната суровина по етажи

4. Ширина на работниот планум

Ширината на работниот планум е доста важен елемент од геометријата на површинскиот коп, од причина што на тој простор се одвива поголемиот дел од технолошкиот процес при експлоатацијата на минералната суровина. Ширината на овој простор, треба пред се да овозможи од безбедносен аспект непречено и безбедно извршување на работните задачи на работниците, како и безбедно и непречено ракување со опремата и машините (Слика 15).

Според погоре изнесеното за да се обезбеди што е можно поголема безбедност, а истовремено да се намалат на што е можно помал степен ризиците при работата, потребно е да се одреди минималната ширина на работниот планум (берма), како во

однос на специфичните монтаж геолошки карактеристики на самото лежиште така и од карактеристиките на машините и опремата која би се користела на тој простор. Минималната ширина на работниот планум (берма) изнесува:

$$b_{\min} = x + c + s + z \quad [\text{m}]$$

b_{\min} [m] - минимална ширина на работниот планум

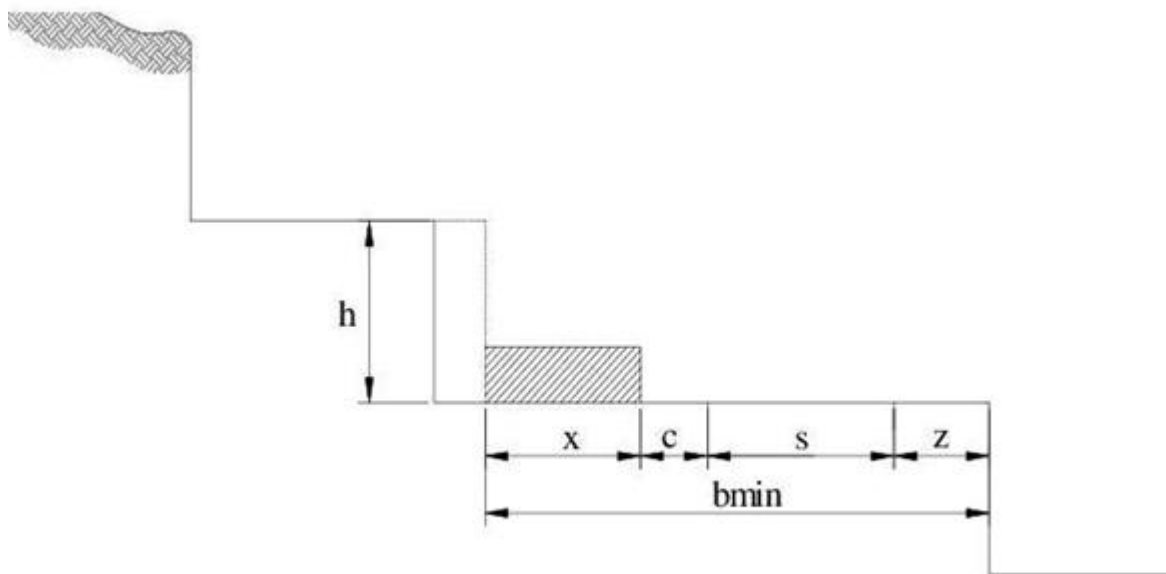
$x = 8$ [m]- простор за соборување на работниот блок

$c = 2$ [m]- сигурносно растојание помеѓу x и s

$s = 5$ [m] -ширина на пат за поминување и манипулација на механизацијата и опремата

$z = 2$ [m] - сигурносно растојание спрема подолната етажа

$$b_{\min} = 8 + 2 + 5 + 2 = 17 \text{ [m]}$$



Слика 15: Шема на минимална ширина на работниот планум

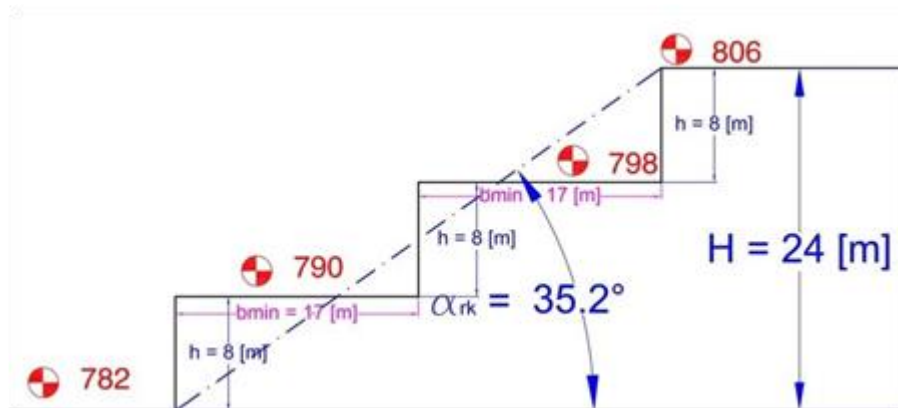
Минималната ширина на работниот планум (берма) изнесува 17 метри, при висина на етажите од 8 [m].

Табела 8: Минимална ширина на работната берма на етажите (за висина од 6 -10 метри)

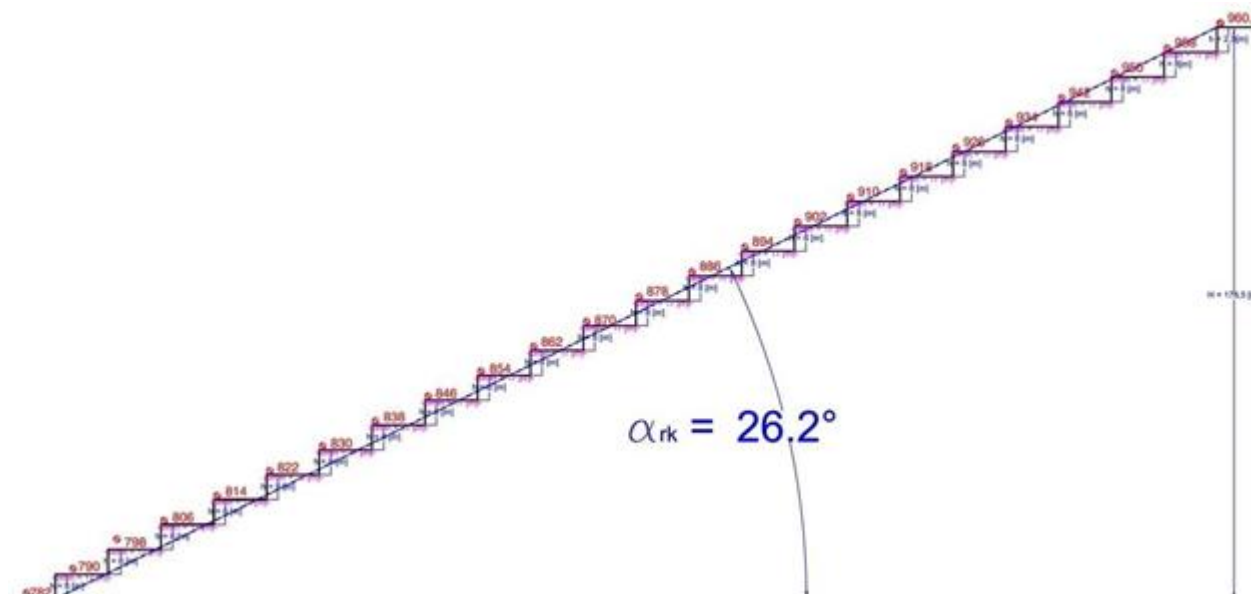
Висина на етажа (m)	Простор за соборување на ламелата h(m)	Сигурносно растојание (m)	Ширина на патот за поминување S(m)	Сигурносно растојание до ивицата на етажата z(m)	b min. (m)
6	6	2	5	2	15
7	7	2	5	2	16
8	8	2	5	2	17
9	9	2	5	2	18
10	10	2	5	2	19

5. Работна косина на површинскиот коп

Работниот агол на површинскиот коп е во функција од висината на работните етажи и минималната ширина на работниот планум (Слика 16и 17).



Слика 16: Агол на работна косина на откопно поле при работа на 3 етажи



Слика 17: Агол на работна косина на откопно поле при работа на 23 етажи

Под работен агол во површинскиот коп се смета аголот кој го зафаќа замислената линија од врвот на највисоката работна етажа и подината на најниската работна етажа.

Во услови на експлоатација на површинскиот коп “Сивец” работниот агол се проектира при работа во исто време на минимум три и максимум 23 работни етажи. Од проектираната технологија за експлоатација со дополнителниот рударски проект, која е директно условена од специфичните монтаж геолошки карактеристики на самото лежиште, висината на работните етажи и минималната ширина на работниот планум (берма), аголот на работната косина во површинскиот коп “Сивец” за работа на минимум 3 и максимум 23 работни етажи ќе изнесува $35,2^\circ$ односно $26,2^\circ$.

За работната средина каква што е мермерот, овој агол од $26,2^\circ$ - $35,2^\circ$ е релативно благ, но сепак спрема работната средина спаѓа во нормалните руднички услови.

6. Завршна косина на површинскиот коп

Како завршна косина на површинскиот коп се смета онаа косина (агол) која се добива кога ќе се поврзат врвот на највисоката (првата) етажа и подината на најниската (последната) етажа после завршените рударски активности.

Експлоатацијата на минералната суровина – мермер се изведува на етажи кои имаат вертикални косини со агол од 90° , бидејќи тоа е условено од технологијата на работа и применетата техника. На секоја етажа се остава заштитна берма за заштита од неконтролирани одрони, кои одрони доаѓаат со тек на време, под дејство на атмосферски влијанија.

Исклучок од овој принцип е косината на првата етажа која излегува на површината на теренот. Имено, таа се прави со помал наклон и се оградува на растојание од 5 [m] од ивицата со ограда за да не дојде до несакани последици како евентуален пад на луѓе и животни. Аголот на завршната косина може да биде од 70° до 80° , бидејќи таков агол дозволуваат физичко-механичките својства на минералната суровина – мермер.

$b = 4$ [m] - ширина на заштитна берма на завршни косини на копот

Аголот на завршна косина со ширина на заштитната берма на етажите од $b = 4$ [m] на откопното поле ќе изнесува 64° .

10. ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС

1. Отворање и експлоатација на површинскиот коп

Со досегашните експлоатациони работи на површинскиот коп “Сивец” извршено е отворање на 41 работна етажа и истите се во фаза на експлоатација. Големiot број на отворени работни етажи се должи на тоа што една работна етажа со мали разлики во висинската кота е отворена на повеќе места во откопното поле. Состојбата на работните етажи е прикажана во табела 9.

Табела 40: Состојбана работните етажи

ОТКОПНО ПОЛЕ	ЕТАЖА	ОПИС
		958
	950	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	942	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	932	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	922	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	915	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	910	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	905	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	903	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	897	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	889	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	888	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	881	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	880	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	870	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	866	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	862	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	858	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	856	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	850	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	848	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	842	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	837	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	831	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	857	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	850	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	846	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	841	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	839	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	834	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	827	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	825	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	822	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	818	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	817	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	814	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	812	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	806	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	800	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	795	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	787	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација
	782	Отворена и во фаза на експлоатација со досегашната експлоатација

Табела 9. Состојба на работните етажи

За експлоатација на минералната суровина во границите на проектираното откопно поле потребно е да се продолжи со експлоатација на отворените етажи со претходните експлоатациони работи, како и постепено да се изврши висинско прилагодување на работните етажи.

Развојот на откопните фронтови за наредниот период на експлоатација е определен врз основа на:

- резултатите од сите досегашни геолошки истражувања и испитувања,
- моменталната состојба на површинскиот коп,
- теренските увиди,
- квалитетот на мермерните маси,

Генералниот правец на напредување на откопните фронтови на рудникот “Сивец” во наредните десет години воглавно ќе се одвива од југ кон север, а етажите ќе се откопуваат од централниот дел кон исток и од централниот дел кон запад, согласно проектираната динамика на експлоатација со дополнителниот рударски проект.

2. Избор на откопна метода и технологија за експлоатација

При проектирањето на откопната метода за површинскиот коп “Сивец” земени се во предвид најновите достигнувања во оваа област.

Технолошкиот процес за откопување (експлоатација) на минералната суровина - мермер односно комерцијални блокови и томболони од мермер, како и градежно - технички камен, спрема најновите согледувања треба да ги уважи следните критериуми:

лежишните услови

аголот на залегање на минералната суровина,

физичко-механичките својства на работната средина и хидрогеолошките услови;

техничко-технолошките можности на избраната опрема и начинот на нејзина примена во дадените услови

пазарните критериуми кои имаат влијание од бојата и

димензиите на блоковите од мермер;

степенот на искористување на мермерната маса треба да биде максимален, односно од откопаната цврста мермерна маса треба да се добијат што повеќе блокови од мермер со комерцијални димензии, а во исто време технолошките работни операции да се сведат на минимум за да рентабилитетот на откопувањето биде максимален.

Врз основа на приложените критериуми **се избира откопна метода со повеќе активни етажи со високи чела.**

Врз база на избраната откопна метода како и врз база на извршените анализи се проектира комбинирана технологија за експлоатација во која како главна е технологијата на експлоатација со дијамантска жична пила, а како помошни се користат: технологијата на експлоатација со дупчење, технологијата на експлоатација со минирање и технологијата на експлоатација со ланчана пила.

Оваа комбинирана технологија на експлоатација се состои од следните технолошки операции:

- **Пилење на хоризонтални резови со ланчана пила.**
- **Пилење на вертикални резови со ланчана пила.**
- **Дупчење на вертикални дупкотини како припрема за пилење со дијамантска жична пила.**
- **Центрирање и дупчење на хоризонтални дупкотини како припрема за пилење со дијамантска жична пила.**
- **Хоризонтално и вертикално пилење на фронтални резови со дијамантска жична пила.**
- **Оддвојување и соборување на испилените работни блокови.**
- **Плацно пилење на работните блокови во комерцијални блокови и томболони**
- **Транспорт на комерцијалните блокови и томболони до плацот за готови производи.**
- **Дупчење на вертикални дупкотини за минирање на некавалитетната мермерна маса за технички камен .**
- **Товарање и транспорт на технички камен до дробиличната постројка.**
- **Товарање и транспорт на отпадниот материјал (јаловината) до одлагалиштата.**
- **Товарање на комерцијални блокови и томболони на камиони за надворешен транспорт.**

- **Товарање на технички камен на камиони кипери за надворешен транспорт.**

Овие тековни технолошки операции содржат повеќе рударски активности за кои во продолжение се дава детален опис, бидејќи од нив зависи производниот процес и неговата ефикасност.

Технологија на изработка на “U” и “V” канали

Развојот и напредувањето на етажите ќе се остварува со изработка на два типа канали:

“V” канал

“U” канал.

Кој тип на канал ќе се примени во дадената ситуација зависи од условите на теренот, компактоста на камената маса и од брзината која што сакаме да ја постигнеме при разработката и експлоатацијата на етажите.

Изработка на “V” канал

“V” резозите се изработуваат брзо, но имаат големи недостатоци бидејќи обликот на извадената маса има неправилна форма (триаголна призма) и тој неправилен облик на резот прави одредени потешкотии при развојот на откопот на етажата.

Поради овие причини во пракса “V” резозите се користат за изработка на усеци и канали, исклучиво само во раздробена и испукана камена маса, кога сакаме да постигнеме поголема брзина при отворањето на етажата и во одредени специфични услови.

При изработката на “V” канал ќе се користи комбинирана технологија која ги вклучува дупчењето како подготовка за пилење со дијамантска жична пила, пилење со дијамантска жична пила и дупчење со минирање.

Изработката на “V” канал ги опфаќа следните технолошки процеси:

- Дупчење на една вертикална и две хоризонтални дупкотини како подготовка за пилење со дијамантска жична пила
- Пилење на една хоризонтална и две вертикални површини со дијамантска жична пила.
- Дупчење на вертикални дупкотини во шаховски распоред.
- Полнење на вертикалните дупкотини со експлозив.
- Чистење на изминираниот материјал од “V” каналот.

Изработка на “U” канал

“U” каналот се применува најчесто во компактна здрава маса, при што со самата изработка на каналот се добиваат комерцијални блокови и томболони, додека поретко се применуваат во раздробена камена маса.

При изработката на “U” канал се користи комбинирана технологија која вклучува пилење на една хоризонтална со ланчана пила, дупчење како подготовка за пилење со дијамантска жична пила и пилење со дијамантска жична пила.

Изработката на “U” канал ги опфаќа следните технолошки процеси:

- Дупчење на две вертикални дупкотини како подготовка за пилење со дијамантска жична пила.
- Пилење на хоризонтална површина со ланчана пила.
- Пилење на три вертикални површини со дијамантска жична пила
- Одвојување и соборување на изолираната камена маса од “U” каналот.

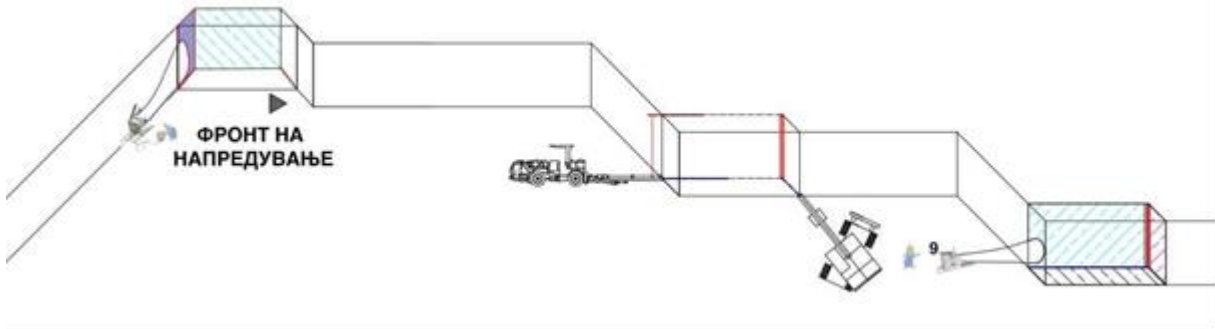
- Плацно пилење на камената маса во комерцијални блокови и томболони.

Во зависност од локацијата на “U” каналот во однос на работната етажа и напредувањето на откопниот фронт се разликуваат два типа на “U” канали:

Бочен “U” канал и

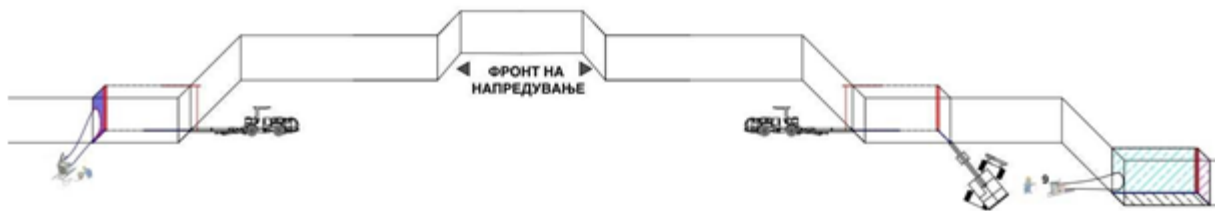
Централен “U” канал.

Доколку каналот е бочен тогаш откопниот фронт напредува еднокрилно (Слика 18).



Слика 18: Бочен “U” канал

Доколку каналот е централен тогаш откопниот фронт напредува двокрилно (Слика19).



Слика 19: Централен “U” канал

Според избраната откопна метода и проектираната технологија за експлоатација и производство на комерцијални блокови и томболони од мермер во количина од $Q_{kbt} = 25.000 [m^3/god.]$

Во табела 10, прикажана е рудничка механизација и опрема која е во употреба во површинскиот коп за мермер Сивец.

Реден број	Вид на опрема	Количина
Машини за дупчење (подготовка)		
1	Дупчалка TAMROCK	1
2	Дупчалка SANDWIK DX 500	1
3	Самоодна дупчалка BOHLER DCT 111	1
4	Дупчалка GEMSA MARMOROK NK 90 / HVD	8+1=9
5	Дупчалка BERETA T44 GT	1
6	Дупчалка ATLAS COPCO FLEXIROC T35 / T20R	1+1=2
7	Дупчалка HIDROBARSAN Y 324	1
Компресори		
1	Компресори XA 186	2
2	Компресори XAS 136	2
Машини за сечење		
1	Дијамантска жичана пила ALFA 840	1
2	Дијамантска жичана пила DAZZINE S 860 E / 625E	3+1=4
3	Дијамантска жичана пила BENETTI VIP 910 / 915 / 916	2+14+18=34
4	Каменорезна машина FANTINI MOD 70 RA/P RA/S	2+2=4
5	Дијамантска жичана пила PELEGRINI PM	1
6	Дијамантска жичана пила SIMENS DZ 520	3
Машини за формирање на блокови		
1	Самоодна дупчалка PERFORA 2000	1
Машини за товарење на јалов материјал		
1	CATERPILLAR 988 F	2
2	CATERPILLAR 988 K	9
3	CATERPILLAR 330 L	1
4	KAWASAKI 95 ZV-2	2
5	KOMATSU WA 500	1
Машини за транспорт на јалов материјал		
1	Дампер CATERPILLAR 771 D	3
2	Дампер CATERPILLAR 772 G / 773 G	2+2=4
3	KOMATSU HD 405 - 7	3
Машини за транспорт на блокови		
1	Дампер VOLVO A30E / R32	1+1=2
Машини за товарење на блокови		
1	Товарна лопата CATERPILLAR 988 F	1
2	Автодигалка TEREX 30T	1
3	Дигалка монтирана на возило PALFINGER PK23 / PK24 и APACHE	2+1=3
4	Портална електрична дигалка	5
5	Мостна електрична дигалка	3
6	Мобилна дигалка	1
7	Конзолна електрична дигалка	5
Помошни машини		
1	CATERPILLAR 914 K / 914 G	2+4=6
2	Пумпи за вода	12
3	Дизел агрегат FG WILSON 440 Kw (во моментот не е исправен)	1
4	Дизел агрегат PETROGEN 220 Kw	1
5	Дизел агрегат PETROGEN 25,45 kW	1
6	Ударна ротациона дробалка UD 800X840	2
7	Чељусна дробилка 1100X900 / 1250X3000	1+1=2

Табела 10: Спецификација на механизација и опрема

Технологија на експлоатација со ланчана пила

Во површинските копови за АГК покрај пилењето со дијамантска жична пила се применува и пилење со ланчана пила и тоа при изработка на хоризонтални резони при изработка на "U" канали, како и на вертикални и хоризонтални резони при отворање и експлоатација на длабинска етажа.

Во површинскиот коп "Сивец" се користат ланчани пили од типот "**FANTINI MOD 70 RA/P**" и "**FANTINI MOD 70 RA/S**" за изработка на хоризонтални и вертикални резони во здрава мермерна маса како и при изработката на "U" канали (Слика 20).

"**FANTINI MOD 70 RA/P**" 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,

Командна табла прицврстена на основната конструкција,

Колосек по кој се движи машината, со должина од 3 [m].

Работниот дел од ланчаната пила може да се ротира за 90° при што лесно се преминува од вертикално пилење на хоризонтално потсекување. Подмачкувањето и ладењето на бескрајниот ланец се врши со ињектирање (прскање) на маст со дизни, така што нема потреба од дополнително подмачкување на ланецот како и негово ладење со технолошка вода или користење на технолошка вода за испирање на резот.

Резните сегменти (видии) се поставени на бескраен ланец, на посебни лежишта, и со движењето на ланецот видиите со своето абразивно дејство вршат откинување на делови од материјалот кој го сечат и на тој начин се формира резот.



Слика 20: Ланчана пила "FANTINI MOD 70 RA/P"

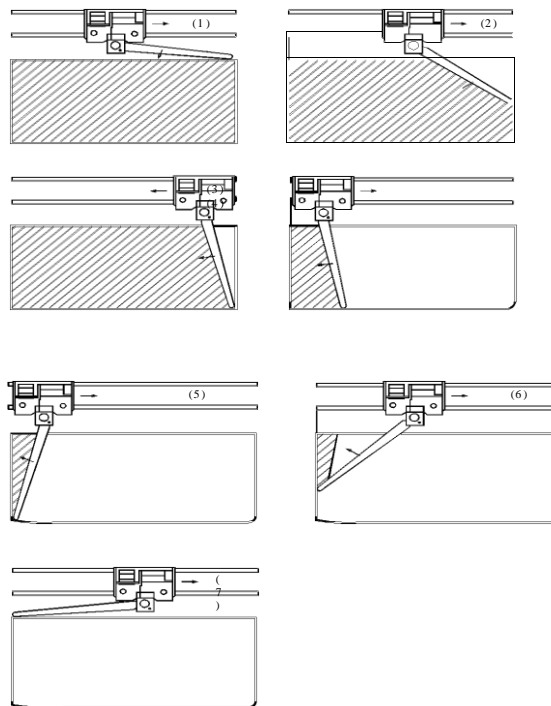
Технички карактеристики на ланчана пила "FANTINI MOD 70 RA/P"		
Електромотор за движење на ланецот	50	kW
Ширина на резот	38	mm
Длабочина на резот	5,1	m
Димезии на машината (W x L x H)	1,78 x 2,31 x 1,385	m
Тежина на машината	6.500	kg
Тежина на поединичен колосечен слог	900	kg
Мотор за движење на помошната хидраулика	0,75	kW
Мотор за пумпата од системот за подмачкување и ладење на ланецот	0,75	kW
Брзина на ротација на ланецот	1,2	m/s
Брзина на сечење	0-13	cm/min
Потрошувачка на маст за подмачкување и ладење на ланецот	1,5	Kg/h

Табела 11 Технички карактеристики на ланчана пила "FANTINI MOD 70 RA/P"

Во принцип употребата на ланчаната пила при хоризонтално потсекување започнува од почетната нулта позиција до потсекување на потребната длабочина, односно ширина на работниот блок.

Оваа операција бара постепено и внимателно напредување односно навлегување на водечката "рака" во мермерната маса (Слика 21).

Ланчаната пила се движи по шини (сопствен колосек) и се применува постапка според која изминатите шински слогови се поставуваат пред машината за континурано сечење. Иако работата е рутинска треба да се внимава за правецот на движење и растојанието до етажната ивица.



Слика 21: Фази при сечење на хоризонтален рез со ланчана пила

Технолошки ланчаната пила може да работи заедно со дијамантската жична пила така што едната машина може да работи вертикално, а другата хоризонтални резови.

Ланчаната пила како и дијамантската жична пила во својата технолошка работа се самостојни така што нивното работење може да се одвива независно една од друга.

За изработка на вертикални резови на етажи со висина до 6 метри се користи ланчаната пила “FANTINI MOD 70 RA/S” (Слика 22).

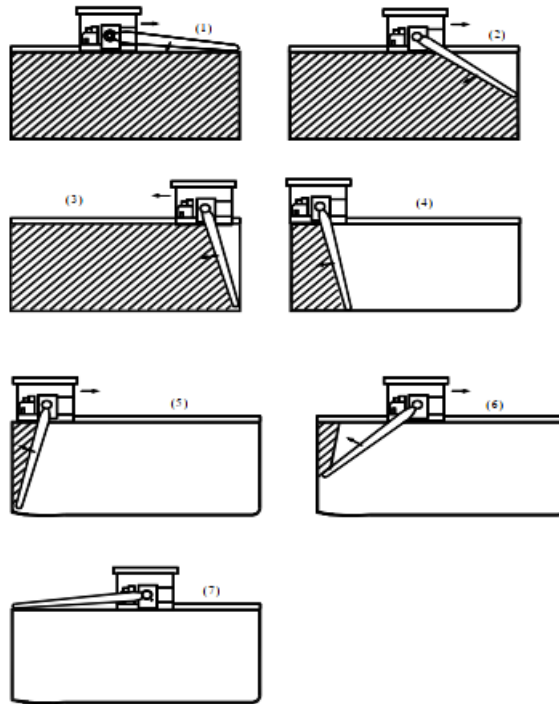


Слика 22: Ланчана пила “FANTINI MOD 70 RA/S”

Табела 42: Технички карактеристики на ланчана пила “FANTINI MOD 70 RA/S”

Технички карактеристики на ланчана пила “FANTINI MOD 70 RA/S”		
Електромотор за движење на ланецот	61	kW
Ширина на резот	38	mm
Длабина на резот	6,2	m
Тежина на машината	6.700	kg
Тежина на поединичен колосечен слог	900	kg
Мотор за движење на помошната хидраулика	0,75	kW
Мотор за пумпата од системот за подмачкување и ладење на ланецот	0,75	kW
Брзина на ротација на ланецот	0 - 0,7	m/s
Брзина на сечење	0 - 13	cm/min
Потрошувачка на маст за подмачкување и ладење на ланецот	2	Kg/h

Табела 12 Технички карактеристики на ланчана пила “FANTINI MOD 70 RA/S”



Слика 23: Фази при сечење на вертикален рез со ланчана пила

Во фазата на редовна експлоатација подготвителните “U” канали се изработуваат во здрави мермерни маси. Во такви зони е потребно од “U” каналот да се добиваат блокови со комерцијални димензии.

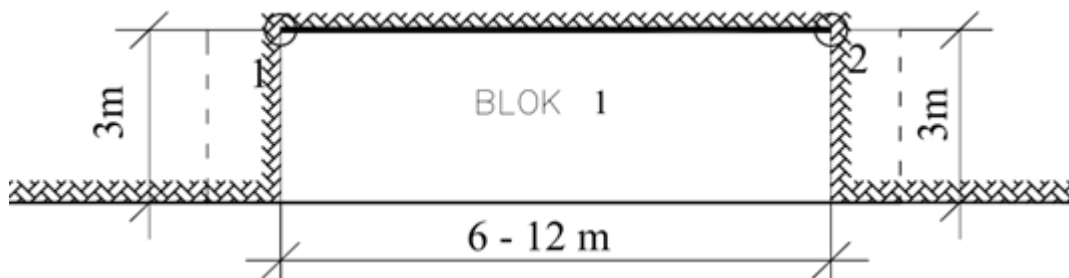
За таа цел се користи ланчаната пила за пилење на хоризонталните површини на “U” каналот.

Припремата на “U” каналот започнува со изработка на две или четири вертикални дупнатини што зависи од тоа со која ланчана пила се изработува хоризонталниот рез затоа што со моделот со работна рака од 5,1 метар се изработува само еден работен блок, а доколку се користи моделот на ланчана пила со работна рака од 6,2 метри се изработат два работни блока.

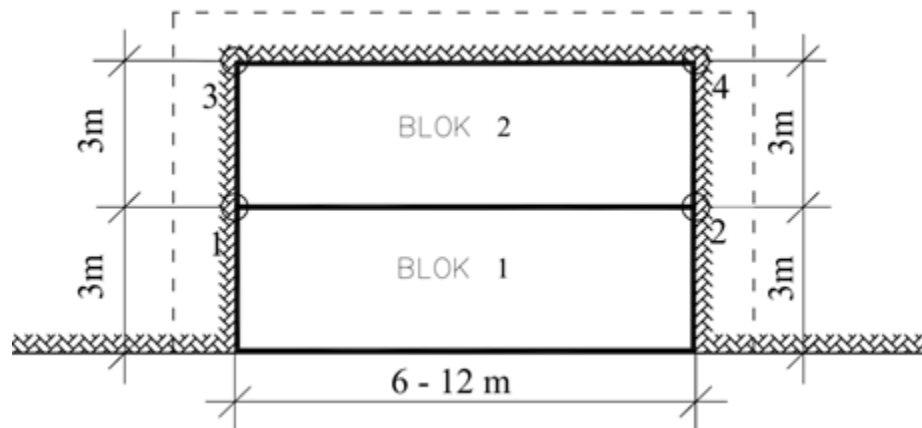
После дупчењето на вертикалните дупнатини започнува пилењето на хоризонталниот рез на “U” каналот со ланчаната пила.

Дупнатините се дупчат на растојание од 3 и 6 метри од ивицата на косината (етажата).

Растојанието меѓу дупнатини изнесува од 6 до 12 метри колку што изнесува и ширината на “U” каналот. Ширината на каналот се изработува во зависност од можностите и потребите на одредената локација.



Слика 24: Изработка на хоризонтален рез со ланчана пила "FANTINI MOD 70 RA/P" со работна рака од 5,1 m



Слика 25: Фази при сечење на хоризонтален рез со ланчана пила “FANTINI MOD 70 RA/S” со работна рака од 6,2 м

После изработката на вертикалните дупнатини се пристапува кон вовлекување на дијамантското јаже низ дупнатините 1 и 2 за сечење на работниот блок 1, додека за вториот работен блок дијамантското јаже се вовлекува низ дупнатините 3 и 4.

На овој начин се овозможува сечење на првиот и вториот вертикален челен рез со дијамантската жична пила. Пилењето на вертикалните резови во “U” каналот со дијамантската жична пила секогаш се изведуваат од горната површина на етажата.

По изработката на вертикалните челни резови се пристапува кон пилењена вертикалните бочни резови со дијамантската жична пила.

Во овој случај дијамантската жица се вовлекува низ вертикалната дупнатина бр.3 и хоризонталниот рез, изработен со ланчаната пила, за првиот вертикален бочен рез, односно дупнатината бр.4 и хоризонталниот рез за втората вертикална бочна површина.

После завршувањето на пилењето на вертикалните површини, ламелите се соборуваат на работниот планум каде претходно се става постелка за да го амортизира падот на работниот блок. После соборувањето се пристапува кон кроење на монолитот во блокови со комерцијални димензии. По расчистувањето на работниот простор од комерцијалните блокови и отпадниот материјал се пристапува кон соборување на вториот работен блок од “U” каналот. На етажи со висини до 6 метри, со ланчаната пила “FANTINI MOD 70 RA/S” опремена со работна рака од 6,2 метри можат да се изработуваат “U” канали според технолошки процес во кој ланчаната пила го изработува вертикалниот челен рез, потоа се изработуваат две хоризонтални дупнатини, а со дијамантска жична пила се изработуваат хоризонталниот подсек и сечењето на двата вертикални бочни реза.

Технологија на експлоатација со дупчење, со и без минирање

Во површинскиот коп “Сивец”, дупчењето и минирањето се употребува како посебна технологија при експлоатацијата на мермерот т.е. за отстранување на јаловата карпеста маса и непродуктивните ламели. Потоа технологијата на дупчење се употребува како главна технологија при плацното кроење на работните блокови (ламелите). Технологијата на дупчење се употребува и како помошна при користење на технологијата на сечење со дијамантска жична пила.

Технологија на експлоатација со дупчење и минирање

На површинскиот коп “Сивец” проектираната технологија на експлоатација со дупчење и минирање се употребува за ископ на површинска отквивка и непродуктивни ламели, изработка на усеци и канали во распуканите мермерни маси, при потсекување на мермерната маса и сл.

За дупчење на дупчотини се користат: самоодна дупчалка “TAMROCK RANGER 700”, самоодна дупчалка “SANDVIK RANGER DX-500” и самоодна дупчалка “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11” (Слика 26, 27 и 28).



Слика 26: Самоодна дупчалка “TAMROCK RANGER 700”

Табела 43: Технички карактеристики на дупчалка “TAMROCK RANGER 700”

Технички карактеристики на дупчалка “TAMROCK RANGER 700”		
Снага на погонскиот мотор	145	kW
Максимален притисок	10	bar
Нормален работен притисок	8,1	bar
Капацитет на компресорот	6,3	m ³ /min
Брзина на дупчење	10 - 20	m ³ /h
Специфична потрошувачка на гориво	0,138	l/kWh
Пречник на круната	38-45-51	mm

Табела 13 Технички карактеристики на дупчалка “TAMROCK RANGER 700”



Слика 27: Самоодна дупчалка “SANDVIK RANGER DX-500”

Табела 44: Технички карактеристики на дупчалка “SANDVIK RANGER DX-500”

Технички карактеристики на дупчалка “SANDVIK RANGER DX-500”		
Снага на погонскиот мотор	168	kW
Максимален притисок	10	bar
Нормален работен притисок	6.2	bar
Капацитет на компресорот	6,3	m³/min
Брзина на дупчење	15 - 20	m³/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,131	l/kWh
Пречник на круната	51-89	mm

Табела 14 Технички карактеристики на самоодна дупчалка “SANDVIK RANGER DX-500”



Слика 28: Самоодна дупчалка “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11”

Табела 45: Технички карактеристики на дупчалка “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11”

Технички карактеристики на дупчалка “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11”		
Снага на погонскиот мотор	168	kW
Максимален притисок	10	bar
Нормален работен притисок	8	bar
Капацитет на компресорот	7,62	m³/min
Брзина на дупчење	15 - 25	m³/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,129	l/kWh
Пречник на круната	61-115	mm

Табела 15 Технички карактеристики на дупчалка “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11”

Технологијата на експлоатација со дупчење и минирање пред се, се употребува при изработката на усеци, “V” и “U” канали и на места каде камената маса е раздробена и не е погодна за оформување во работни блокови од кои потоа би се добиле комерцијални блокови и томболони.

Посебно внимание при користењето на оваа метода треба да се посвети на околните компактни мермерни маси и големината на изминираниот материјал. Дупчотините се дупчат со самоодна дупчалка “TAMROCK RANGER 700”, “SANDVIK RANGER DX-500” и “ATLAS COPCO FLEXIROC T35-11”.

Во фазата на редовна експлоатација за несметано одвивање на технолошкиот процес на добивање на мермерни блокови се јавува потребата од изработка на “U” канали. Со изработката на “U” каналот се формира третата слободна површина на етажата, со кое се овозможува понатамошна експлоатација на етажата со формирање на повеќе откопни чела.

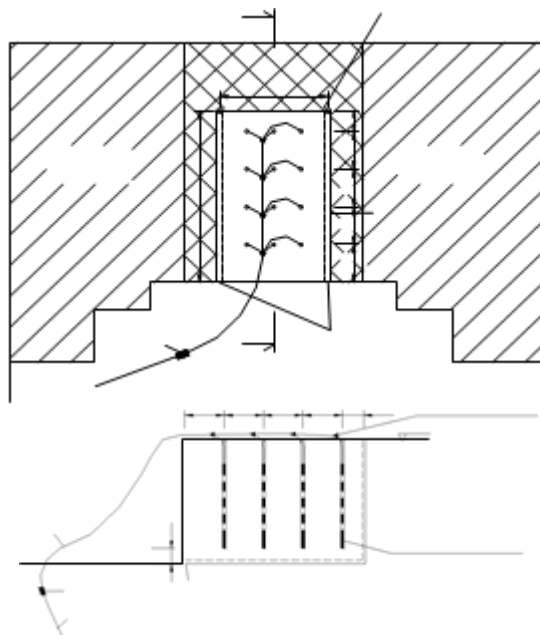
Воглавно формирањето на “U” или “V” канали се врши во раздробена зона со примена на комбинирана метода на откопување односно со примена на дупчачко – минерски работи, пилење со дијамантска жична пила и ланчана пила (слика 25).

Во површинскиот коп “Сивец” најчесто се користи прашкаст експлозив Амонекс 2 со следните минерско технички карактеристики:

Табела 46: Минерско технички карактеристики на експлозивот Амонекс 2

Минерско– Технички карактеристики		Вредност
Густина на експлозивот	kg / lit	1,05 - 1,1
Брзина на детонација	m / sec	3900 - 4100
Пренос на детонација	cm	4 - 7
Троуцлова проба	cm ³	370 - 380
Топлина на експлозијата	kJ/kg	4123

Табела 16 Минерско технички карактеристики на експлозивот Амонекс 2



Слика 29: Шема за дупчење и минирање подготвителните “U” канали во раздробена зона

Според димензиите на сликата 45, вкупната зафатнина на “U” каналот изнесува:

$$V = a \times b \times h = 6 \times 10 \times 6 = 360 \text{ m}^3$$

Потребната количина на експлозив изнесува :

$$Q = q \times V = 0,166 \times 360 = 60 \text{ kg, усвоено } Q_{ex} \approx 60 \text{ kg}$$

q - специфична потрошувачка на експлозив за при минирање на мермерни маси

На 12 дупнатини:

$$Q_d = 60 / 12 = 5 \text{ kg/dup. } 60 \text{ mm - 35cm патрон} - 1 \text{ kg}$$

$$5 \text{ патрони} \times 35 \text{ cm} = 1,75 \text{ m}^3 \text{ експлозивно полнење}$$

Дупчењето се изведува со дупчачка од типот TAMROC RENGAR 700 или ATLAS COPCO FLEXIROC T-35 со пречник на дупнатините 76 mm.

Дупчењето на дупнатините се изведува пред да се врши пилење на бочните, патосните и челните површини на “U” каналот. Дупнатините се вертикални во

шаховски распоред а нивната должина треба да биде помала за 1 метар од висината на “U” каналот.

Во случај кога во дупнатините има вода се користи емулзионен експлозив од типот ЕМЕХ или сличен со следните технички карактеристики:

Табела 47: Минерско технички карактеристики на експлозивот Емех

Минерско– Технички карактеристики		Вредност
Густина на експлозивот	kg / lit	1,14 - 1,24
Брзина на детонација	m / sec	4900
Работна температура	°C	-10 до 55
Гасна зафатнина	l/kg	850 - 880
Отпорен на вода		

Табела 17 Минерско технички карактеристики на експлозивот Емех

Распоредот на експлозивното полнење со водопластичен експлозив ќе се врши на следниот начин:

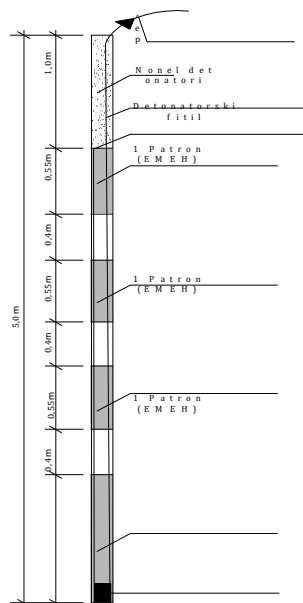
Мрежата на дупчење е прикажана на сликата 30. Ако вкупната зафатнина на мермерната маса во “U” каналот изнесува $V = 360 \text{ m}^3$ тогаш при специфична потрошувачка од $q = 0,11 \text{ kg/m}^3$ вкупната потребна количина на експлозив изнесува: $Q_{\text{емех}} = 40 \text{ kg}$.

Распоредено на 8 дупнатини изнесува по 5 kg на дупнатина.

Стандардниот пречник на патрониран емулзионен експлозив Емех изнесува 50 mm кој може да се смести во дупнатина од 76 mm.

Распоредот на експлозивното полнење во минските дупнатини ќе биде испрекинато, а должината и тежината на еден патрон од 50 mm изнесува (Слика 30):

- тежина на патрон 50 mm (Емех Е50).....1 kg
- должина на еден патрон.....550 mm



Слика 30: Распоред на експлозивното полнење во минската дупнатина

За активирање на експлозивното полнење се користи комбиниран систем и тоа надворешната мрежа и активирањето на експлозивот во дното од дупнатините се врши со НОНЕЛ систем со користење на нонел детонатори од типот U500, а за

надворешната мрежа нонел конектори SL0, SL17, SL42, SL67 и др. За активирање на разреденото минско полнење низ дупнатините паралелно со нонел детонаторот се поврзува и детонаторскиот фитил со должина од 5 m кое започнува од дното на дупнатината до зачепувањето односно 1 (еден) метар помалку од должината на дупнатината.

Поврзувањето на надворешната мрежа е исто како и при користење на прашкасти експлозивни во сува средина.

Во рудникот “Сивец” се применуваат и AN-FO експлозивните смеси во сува работна средина. Експлозивот е патрониран и ги има следните технички карактеристики:

Табела 48: Минерско технички карактеристики на експлозивот AN-FO

Минерско – Технички карактеристики		Вредност
Густина на експлозивот	kg / l	0,9 -1,02
Брзина на детонација	m / sec	3100 - 3300
Гасна зафатнина	l/kg	1034
Минимален пречник	mm	50

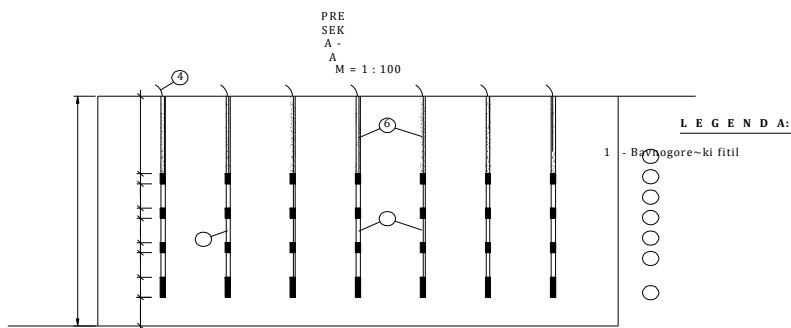
Табела 18 Минерско трхнички карактеристики на експлозивот AN-FO

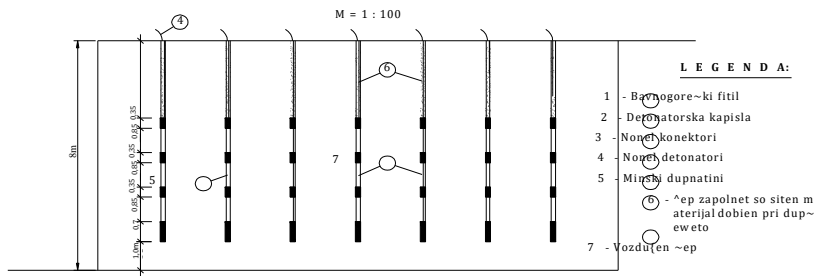
На сликата 31 е дадена шема на дупчење и минирање на етажи со висина од 8 m во сува средина а врз основа на следните параметри:

- Пречник на дупнатините 76 mm
- Експлозив Амонекс-2
- Пречник на патроните 60 mm
- Разредено експлозивно полнење
- Иницирање со нонел детонатори, нонел конектори и детонаторски фитил

Основни параметри за пресметка:

- Специфична потрошувачка $q = 0,11 \text{ kg/m}^3$
- Вкупна количина на експлозив $Q_{ex} = V \times q = 640 \times 0,11 = 70 \text{ kg}$
- $V = a \times b \times h = 16 \times 8 \times 5 = 640 \text{ m}^3$
- Број на дупнатини $N = 15$
- Број на патрони по дупнатина $n = 5$ парчиња
- Количина на експлозив по дупнатина $Q_d = 4,6 \text{ kg}$

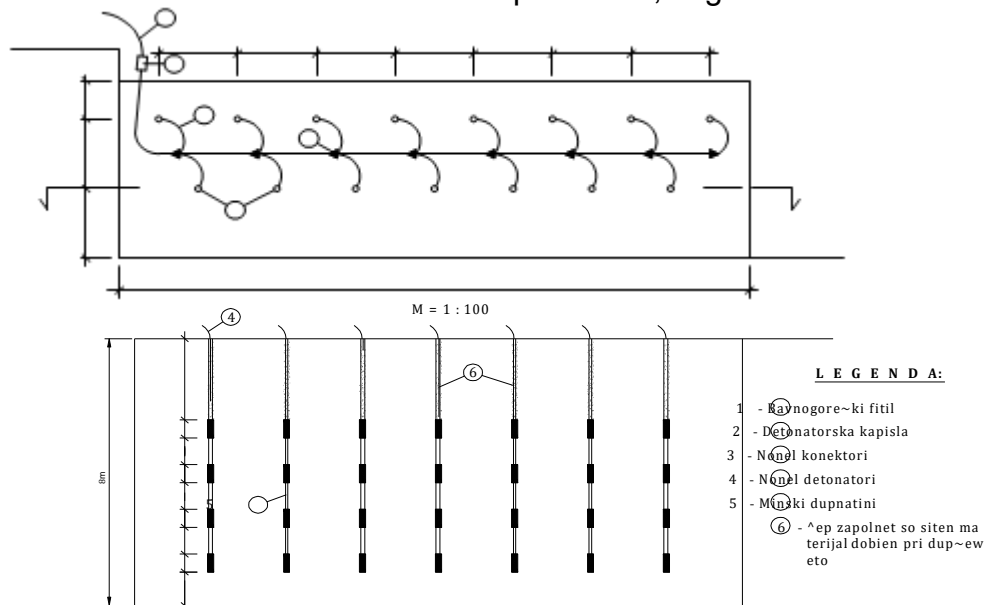




Слика 31: Шематски приказ на дупчење и минирање на “U” – канал во раздробени зони со прашкаст експлозив Амонекс 2

Во случај на присуство на вода во дупнатините ќе се користи емулзионен експлозив Emex E50 како што е прикажано на слика 32.

- Експлозив Emex E50
- Пречник на патроните 50 mm
- Должина на патроните $L = 270$ mm
- Количина на експлозив во патронот = 0,6 kg



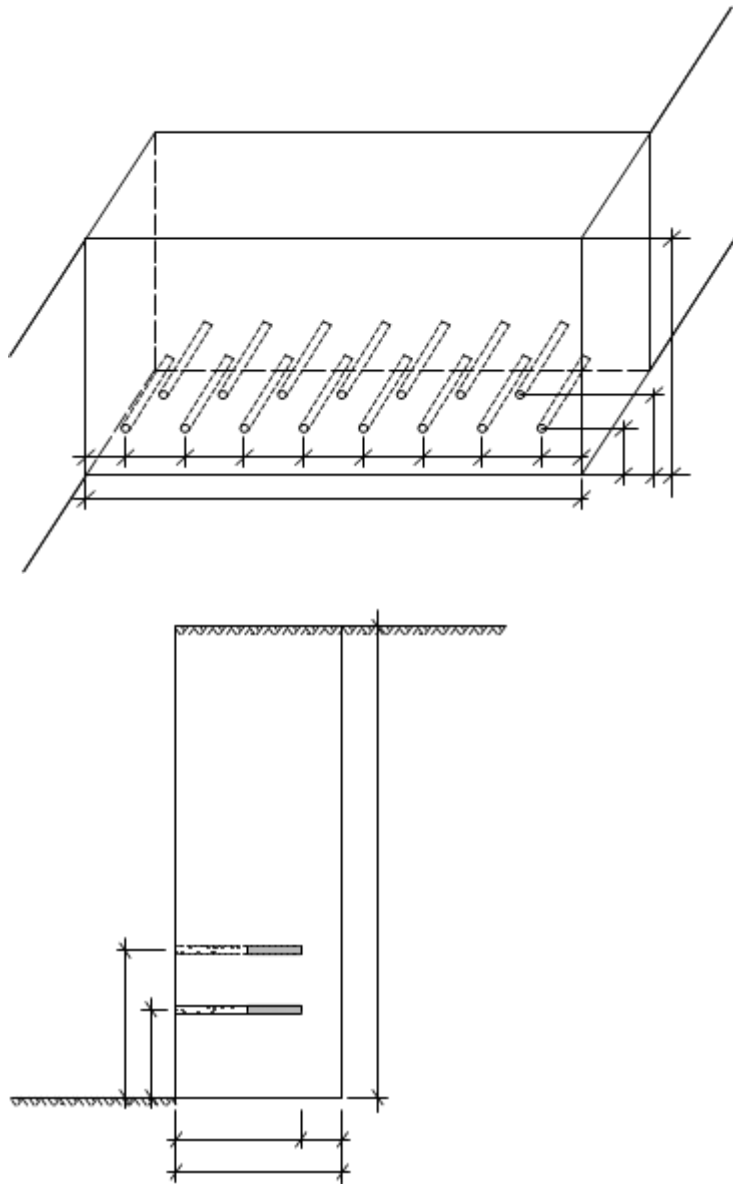
Слика 32: Шематски приказ на дупчење и минирање на “U” – канал во раздробени зони со емулзионен експлозив Emex

Во услови кога пристапот од горниот планум на етажата која се минира не е можен се пристапува кон хоризонтално дупчење на минските дупнатини со дупчалка TAMROC RENGHER 700 или Atlas Copco FLEXIROC T-35.

Врз основа на извршените пробни минирања како и искуството од досегашната експлоатација на рудникот Сивец, хоризонталното дупчење и минирање треба максимално да се избегнува односно тоа да се врши само кога нема услови за вертикално дупчење.

Во услови на хоризонтално дупчење треба секогаш да се издупчат два реда мински дупнатини и тоа првиот ред на висина од 1,2 – 1,5 m од патосот на етажата а вториот ред на максимална можна висина на дупчење на дупчалката од типот TAMROC RENGHER 700 или Atlas Copco FLEXIROC T-35 односно 2,2 – 2,5 m. Дупнатините треба да бидат во шаховски распоред а пречникот на дупчење 76 mm (слика 33).

Во хоризонталните дупнатини треба да се користи патрониран експлозив Амонекс 2 со пречник на патроните 60 mm.



Слика 33: Шематски приказ на мински дупнатини при хоризонтално дупчење

За пресметка на потребното количество експлозив се поаѓа од специфичната потрошувачка $q = 0,11 \text{ kg/m}^3$ односно за блок со димензии:

$$V = a \times b \times h = 15 \times 4 \times 8 = 480 \text{ m}^3$$

Потребното количество на експлозив изнесува:

$$Q_{ex} = 480 \times 0,11 = 52,8 \text{ kg} \approx 53 \text{ kg}$$

Распоредот во 15 дупнатини изнесува:

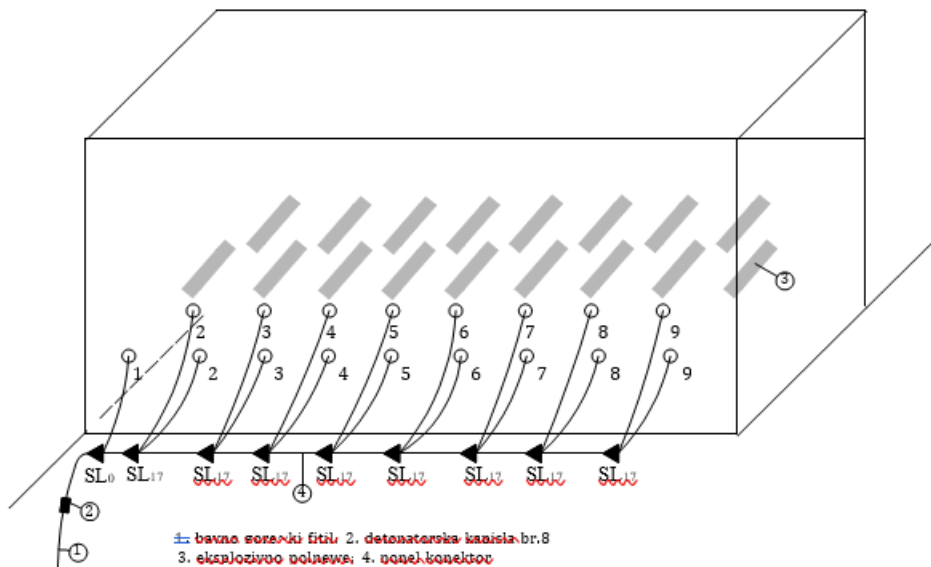
$$Q_{ed} = 3,5 \text{ kg/дупнатина}$$

Експлозивот Амонекс-2 е во патрони со тежина од 1 кг, со пречник на патроните 60 mm и должина од 35 cm што значи во секоја дупнатина ќе се вградат по 3,5 патрони или должината на експлозивното полнење во дупнатините изнесува:

$$L_{ep} = 3,5 \times 0,35 \text{ m} = 1,2 \text{ m}$$

Останатиот дел од минската дупнатина се зачепува со ситен материјал кој е добиен при дупчењето.

Активирањето на минските дупнатини се врши со примена на НОНЕЛ систем а поврзувањето на минското поле е прикажано на слика 34.



Слика 34:Шематски приказ на поврзување на минските дупнатини при хоризонтално дупчење

Дупчење и минирање во здрава мермерна зона

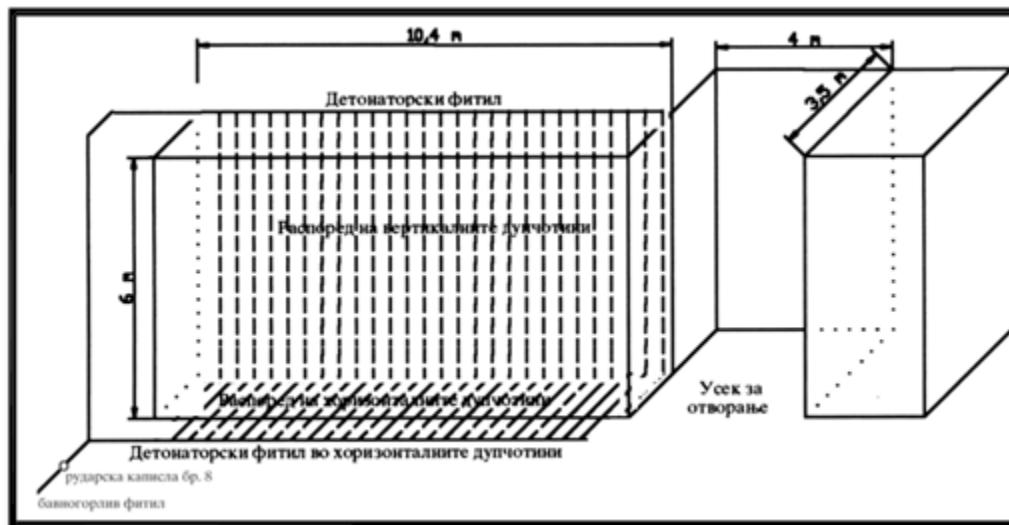
При изведување на дупчењето во здрава мермерна зона потребно е строго да се дефинирани превецот на дупчење, должината на дупчотините и аголот на дупчење кој треба да изнесува 90° .

Имајќи ја во предвид брзината на дупчење и малиот пречник на дупчење се препорачува строга контрола на девијацијата на самите дупчотини уште во процесот на почнување со дупчењето (Слика 35).

Ова е посебно важно за оваа метода на дупчење и минирање во здрава мермерна зона, бидејќи се дислоцира енергијата на експлозивот или детонаторскиот фитил во несакан правец.

При таквата појава на дислокација, можни се оштетувања на блокот во подот од етажата или спротивно, да е недоволно отсечен (со прекин) што подоцна се одразува на квалитетот на целиот блок.

За успешно изведување на минирањето, односно техничкото одделување на работниот блок (ламела) од здравата мермерна маса треба да се користи такво експлозивно полнење кое ќе обезбеди минимални оштетувања на карпестиот масив, а истовремено ќе изврши цепење (ребресто-контурно цепење - т.н. presplitting method) по должина на направените вертикални и хоризонтални дупчотини.



Слика 35: Шематски приказ на изработка на работни блокови (ламели) со дупчење и минарање во здрава мермерна зона

Минарање со “PRESPLITTING” метода

За успешно изведување на минарањето, односно техничкото одделување на цврстата карпеста маса (банк) од здравата карпеста маса треба да се користи такво експлозивно полнење кое ќе обезбеди минимални оштетувања на карпестиот масив, а истовремено ќе изврши цепење (ребресто- контурно цепење - т.н **presplitting method**) по должина на направените вертикални и хоризонтални дупчотини.

За таа цел можат да се применуваат експлозивни средства кои треба да имаат соодветни минерско-технички карактеристики како на пример прашкасти експлозиви со пречник на патроните од 16-32 [mm] со мала брзина на детонација од 1500 - 2000 [m/s],

- детонаторски фитил класа C-12 со пентрит-полнење од 12 [g/m],
- бавногорлив фитил со брзина на горење од 120 секунди за еден метар
- детонаторска каписла бр. 8
- електрични детонатори
- милисекундни забавувачи на палењето од 15 или 20 [ms]

При примена на детонаторскиот фитил се препорачува негово зголемено дејство на дното од дупчотината, со изведување на повеќе јазли или повеќе краеве по цела должина на минската дупчотина.

Минарањето се изведува со поврзување на сите краеве од детонаторскиот фитил со заеднички вод кој се иницира со детонаторска каписла бр.8 поврзана со бавногорлив фитил.

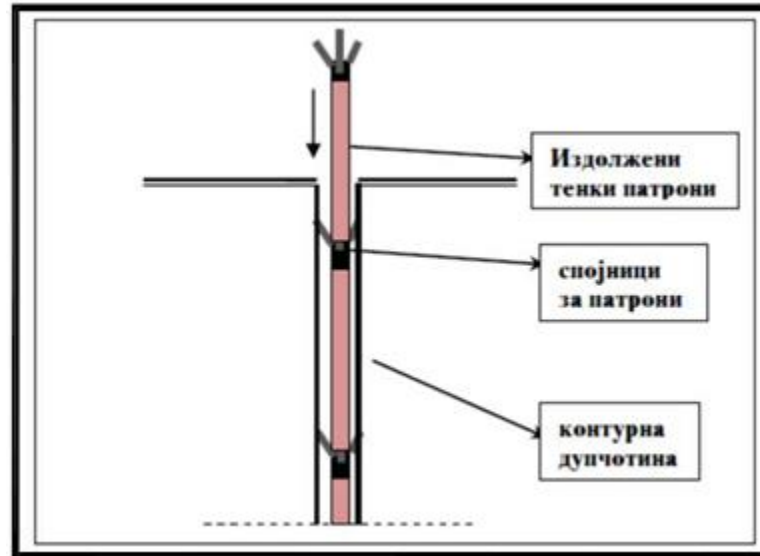
При минарање во иста серија на хоризонтални и вертикални дупчотини се предлага примена на милисекундни забавувачи од 20 [ms], (овој интервал на забавување одговара на брзината на движење на еластичните бранови низ компактна - маса) при што прво се активираат хоризонталните дупчотини, а со забавување од 20 [ms] се активираат и вертикалните дупчотини.

Во случај да има поголем број на вертикални дупчотини можна е примена и на втор милисекунден забавувач, поставен на средината од редот вертикални дупчотини.

Начинот на поврзување на мрежата и примената на милисекундните забавувачи треба да се содржи во упатството за минарање за соодветниот површински коп.

Presplitting методот на претходно отсечување е метод каде се применува континуирано столбно експлозивно полнење со пречник кој е помал од пречникот на дупчотините. Експлозивниот столб се поставува во центарот на дупчотината без контакт со ѕидовите од истата.

За столбно полнење се применуваат експлозивни полнења во картонски или пластични цевки, со пластични продолжетоци кои се центрираат во дупчотината (Слика 36).



Слика 36: Централно полнење на контурните дупчотини

Минирање со “НОНЕЛ” систем

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 ламениот 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 $\varnothing 3$ [mm] и стандардна должина од 2,4 до 100 [m] (Слика 37). Пластиката е провидна и еластична, не се крши се до температура од -40°C , а не се деформира до температура од $+65^{\circ}\text{C}$. Внатрешниот пречник на цевката изнесува $\varnothing 1,5$ [mm], а дебелината на ѕидот 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.

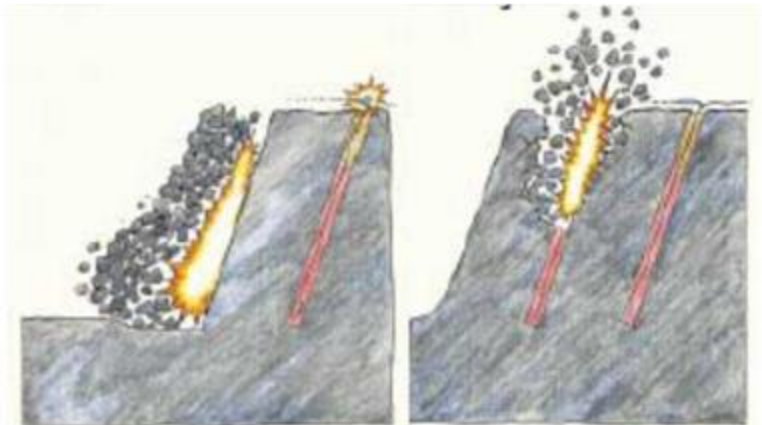
Детонирачкиот бран се прифаќа на било кој дел од цевката, така што не мора да се води сметка на кој дел од цевката ќе биде поставен ударниот детонатор.

Не е потребна мрежа на поврзување,туку одреден број цевчиња 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.



Слика 37: Минарање со Нонел систем и минарање со детонаторски фитил

Нонел цевчињата се произведуваат во две варијанти: стандарден 3L (трислојна цевка) и **3LHD** (трислојна цевка за тешки услови).

Нонел цевчето се произведува во три бои:

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

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 38) и
- со снага 1/3 од рударската каписла бр. 8, кои пак се наменети за активирање на Нонел цевката (Слика 39)

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 (Слика 38 и 39).

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 34, 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 (Слика 40).

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 провлечат 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 сериското 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:

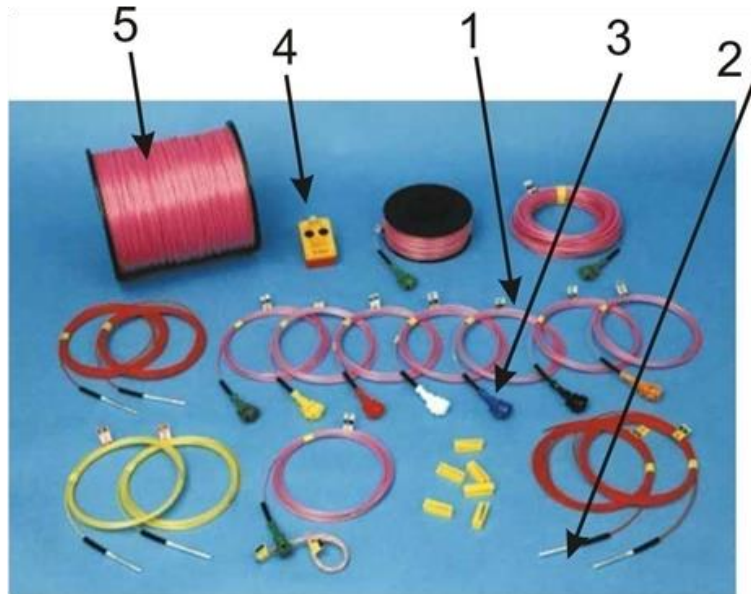
- Моменталните со UB-0.
- Милисекундните со UB 17 и UB 25.

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.

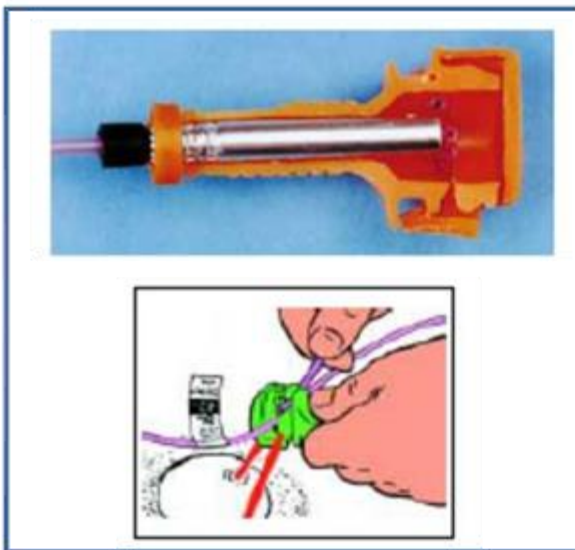
Стартните блокови UB-0 се користат секогаш за почетно иницирање.

Минските серии со овие системи може да се активираат со примена на детонаторски каписли (бр.6. или бр.8.) и бавногорлив фитил, електродетонатор, 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 39).

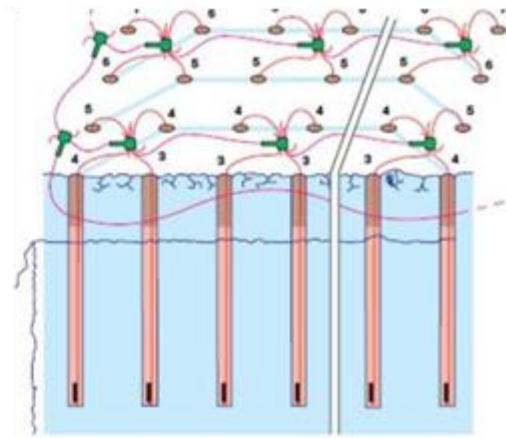


Слика 38 Нонел систем

1. Нонел цевки со детонатор за активирање на нонел цевките
2. Нонел цевки со детонатор за активирање на експлозивот во дупчотината
3. Конектори (спојки) за поврзување на нонел цевките
4. Стартер машина за активирање на главниот вод
5. Нонел цевка со намотана должина на калем за врска од местото на палење до минската серија



Слика 39 Поврзувањен на нонел цевки со помош конектор (спојка) и детонатор за нивно активирање



Слика 40 Шематски приказ на поврзување на минска серија со Нонел симстем

Основни правила за работа со НОНЕЛ системот

Нонел системот не може да биде проверен со инструменти. Поради таа причина од исклучителна важност е да се постигне добра организација на сврзување на шемата, при што е потребна добра визуелна контрола.

Пред поврзување:

Треба да се користи Нонел детонатор со должина на цевчето, соодветна на длабочината на дупчотината и на растојанијата меѓу нив. Тоа ќе го олесни зарежувањето и сврзувањето на мрежата, ќе ја олесни контролата и ќе ги намали трошоците. Кога ќе се отвори пликот не треба да дојде до нарушување на Нонел цевчето. Се проверува дали Нонел цевчето има јазли и прекинувања. Ако Нонел цевчето е оштетено, детонаторот не треба да се користи.

Поврзување на Нонел системот:

Поврзувањето на соединувачките елементи треба да е што поблизу до дупчотината. Тоа ќе го олесни проверувањето на полето. Должината на цевката меѓу конекторите треба да е најмалку 0,6 метри. Треба да се провери цевчето да не е оштетено со неговите соединувачки елементи. Доколку е оштетено не треба да се користи. Мрежата на поврзување на површината на минското поле треба да е најкратка, но да не е оптегната.

После поврзување на мрежата:

Треба да се провери дали шемата на врзување е правилно врзана и дали сите детонатори се поврзани во системот. Многу е важно главната Нонел-линија да не е прекината. Ако полето биде иницирано со електричен детонатор, тој треба да се поврзе кога целиот систем е потполно подготвен за минирање. Детонаторот со којшто се иницира Нонел-системот, треба да биде заштитен од моментот на поврзување до моментот на минирање.

Манипулација со негабаритни блокови

Манипулацијата и намалувањето на негабаритните блокови кои остануваат при процесот на минирање, ќе се изведува со помош на хидрауличен чекан, кој се монтира по потреба, со брза спојка на хидрауличниот багер “CAT 330 L” (Слика 41 и 42)



Слика 41: Хидрауличен чекан “Atlas Copco MB1000”

Табела 49: Технички карактеристики на хидрауличен чекан “Atlas Copco MB1000”

Технички карактеристики на хидрауличен чекан “Atlas Copco MB1000”		
Тежина на хидрауличниот чекан	1.000	kg
Проток на масло	85 - 130	l/min
Работен притисок	160 - 180	bar
Број на удари	350 - 750	udari/min
Дијаметар на работниот алат	110	mm
Должина на работниот алат	570	mm

Табела 19. Карактеристики на хидрауличен чекан “Atlas Copco MB1000”



Слика 42 Багер “CAT 330 L”

Снага на погонскиот мотор	165,6	kW
Зафатнина на корпата	1,3	m³
Максимална брзина на движење	4,67	km/h
Тежина	27.102	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,135	l/kWh

Табела 20: Технички карактеристики на багер “CAT 330 L”

Дупчењето како помошна технологија при експлоатацијата

На површинскиот коп “Сивец” како основна технологија за експлоатација на минералната суровина – мермер е избрана технологијата на експлоатација со дијамантска жична пила. За користење на оваа технологија неопходни се припремни работи кои создаваат предуслови за нејзина употреба.

Припремните работи кои го овозможуваат користењето на дијамантската жична пила, ја вклучуваат технологијата на дупчење како помошна технологија.

Со технологијата на дупчење се изработуваат вертикални и хоризонтални дупкотини. Основната цел на изработката на овие дупкотини е да се овозможи провирање на дијамантската жица и нејзино затворање во круг околу камениот масив.

На површинскиот коп “Сивец” дупчењето на вертикални и хоризонтални дупкотини со пречник на дупкотината до $\Phi 90$ [mm] се изведува со дупчалка “GEMSA MARMOROC 90” и “HIDROBARSAN Y324” (Слика 43 и 44).



Слика 43: Дупчалка “GEMSA MARMOROC 90”

Технички карактеристики на дупчалка "GEMSA MARMOROC 90"		
Погонскиот електро мотор	23	kW
Максимален притисок	10	bar
Нормален работен притисок	8	bar
Брзина на дупчење	5 -10	m'/h
Пречник на круната	90	mm

Табела 21: Технички карактеристики на дупчалка "GEMSA MARMOROC 90"



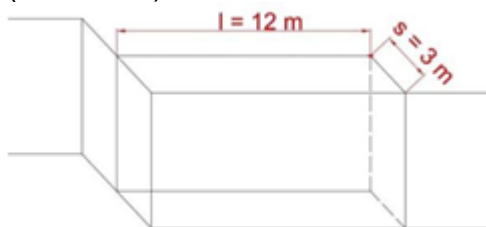
Слика 44: Дупчалка "HIDROBARSAN Y324"

Технички карактеристики на дупчалка "HIDROBARSAN Y324"		
Погонскиот електро мотор	18	kW
Максимален притисок	10	bar
Нормален работен притисок	8	bar
Брзина на дупчење	5 -10	m'/h
Пречник на круната	90	mm

Табела 22 : Технички карактеристики на дупчалка "HIDROBARSAN Y324"

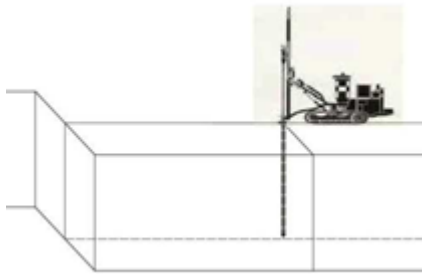
Дупчењето на дупкотини како припрема за пилење со дијамантска жична пила ги опфаќа следните технолошки процеси:

Мерење и димензионирање на работниот блок за правилно лоцирање на вертикалната дупкотина (Слика 45).



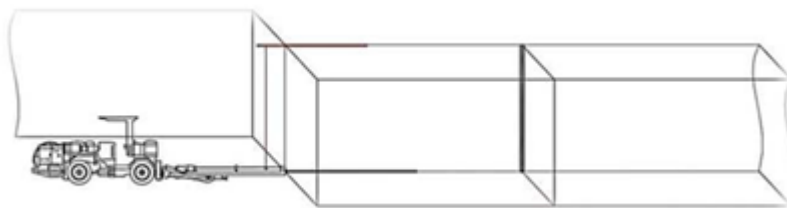
Слика 45: Мерење и димензионирање на работниот блок

Дупчење на една вертикална дупкотина ().

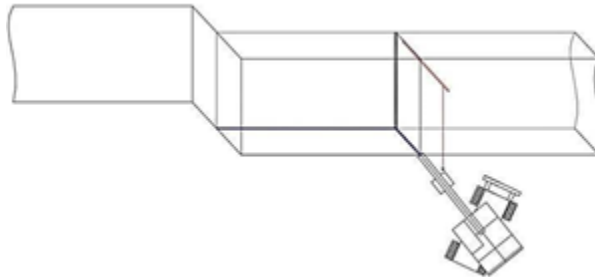


Слика 46 Дупчење на една вертикална дупчотина

Центрирање и дупчење на две хоризонтални дупчотини



Слика 47: Центрирање и дупчење на две хоризонтални дупчотини



Слика 48: Центрирање и дупчење на бочната хоризонтална дупчотина

Технологија на експлоатација со дијамантска жична пила

Појавата на дијамантската жична пила во доцните седумдесети години претставува револуционерен напредок и придонесе до целосна промена во филозофијата и начинот на експлоатација во рудниците за АГК.

Со употребата на дијамантската жична пила на прилично едноставен начин се решаваат основните технички проблеми кои ги бара пилењето на АГК, овозможувајќи многу поголема продуктивност во работата.

На површинскиот коп "Сивец" за пилење на фронт и плац се користат дијамантски жични пили "Benetti VIP 910", "Benetti VIP 915", "Benetti VIP 916" и "DAZZINI S860E" (Слика 49, 50, 51 и 52).

Сите овие модели се современи дијамантски пили и ќе се користат за изработка на хоризонтални, вертикални и коси резови.



Слика 49: Дијамантска жична пила "Benetti VIP 910"

Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 910"		
Снага на електромоторот	37-45-55	kW
Дијаметар на погонското тркало	800 - 1000	mm
Дијаметар на водечките тркала	270-400	mm
Капацитет на пилење	8-16	m²/h
Брзина на дијамантската жица	40	m/sek
Тежина на подвижна командна табла	20	kg

Табела 23: Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 910"



Слика 50: Дијамантска жична пила "Benetti VIP 915"

Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 915"		
Снага на електромоторот	37-45-55	kW
Дијаметар на погонското тркало	800 - 1000	mm
Дијаметар на водечките тркала	270-400	mm
Капацитет на пилење	8-16	m²/h
Брзина на дијамантската жица	40	m/sek
Тежина на подвижна командна табла	20	kg

Табела 24: Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 915"



Слика 51: Дијамантска жична пила "Benetti VIP 916"

Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 916"		
Снага на електромоторот	37-45-55	kW
Дијаметар на погонското тркало	800 - 1000	mm
Дијаметар на водечките тркала	270-400	mm
Капацитет на пилење	8-16	m²/h
Брзина на дијамантската жица	40	m/sek
Тежина на подвижна командна табла	20	kg

Табела 25: Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti VIP 916"



Слика 52: Дијамантска жична пила "DAZZINI S860E"

Технички карактеристики на дијамантска жична пила "DAZZINI S860E"		
Снага на електромоторот	40-50-60-75	HP
Дијаметар на погонското тркало	800 - 1000	mm
Дијаметар на водечките тркала	270-400	mm
Капацитет на пилење	8-14	m²/h
Брзина на дијамантската жица	40	m/sek
Тежина на подвижна командна табла	20	kg

Табела 26: Технички карактеристики на дијамантска жична пила "DAZZINI S860E"

За плацно пилење на работните блокови на површинскиот коп "Сивец" се употребуваат дијамантските жични пили кои се користат и при фронтално

сечење на работните блокови. Доколку се јави потреба од агажирање на дополнителен број на дијамантски жични пили, како препорака за инвеститорот е да се набават дијамантски жични пили од типот на "Benetti TL 920" (Слика 53) кои ќе се користат при плацно сечење. Овој тип на пили се со мала тежина, имаат помали димензии и се доста мобилни и погодни за изработка на мали резони при кроењето на пукнатините во работниот блок.

Пилењето се 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.



Слика 53: Дијамантска жична пила "Benetti TL 920"

Технички карактеристики на плацна дијамантска пила "Benetti TL 920"		
Снага на електромоторот	18,5	kW
Дијаметар на погонското тркало	500	mm
Капацитет на пилење	3 - 8	m²/h
Брзина на жицата	36	m/sek

Табела 27: Технички карактеристики на дијамантска жична пила "Benetti TL 920"



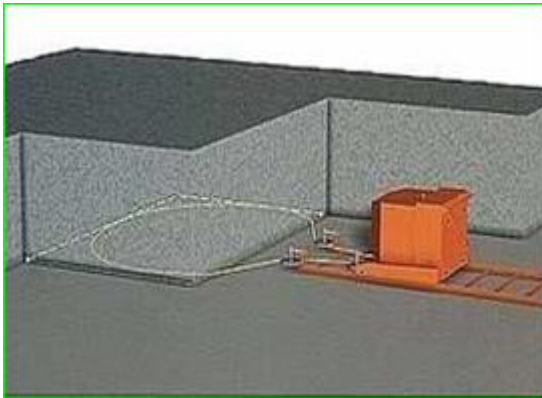
Слика 54: Дијамантска жица

Технолошки шеми на пилење со дијамантска жична пила

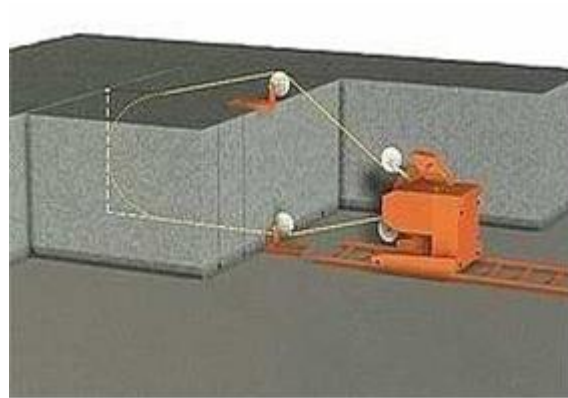
При пилењето со дијамантска жична пила се применуваат следниве технолошки шеми на пилење:

Основни шеми на пилење (Слика 5и 56);

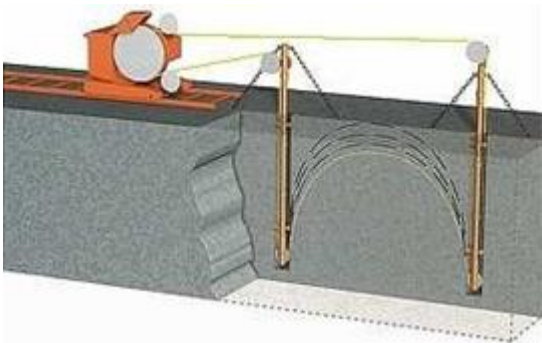
Шеми на пилење во специјални услови (Слика 53 и 54).



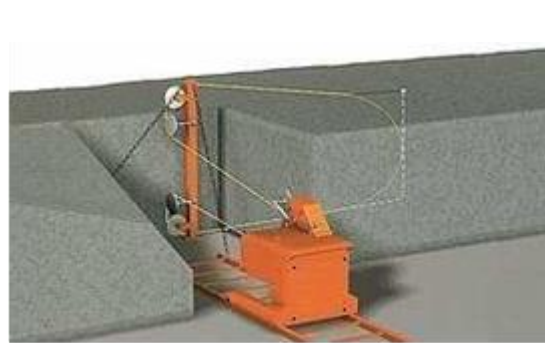
Слика 55 : Пилење на хоризонтален рез



Слика 56: Пилење на вертикален рез



Слика 57: Пилење на вертикален рез од згора-надолу со помош на водечки тркала



Слика 58: Пилење на вертикален рез со помош на водечки тркала во тесен "U" канал

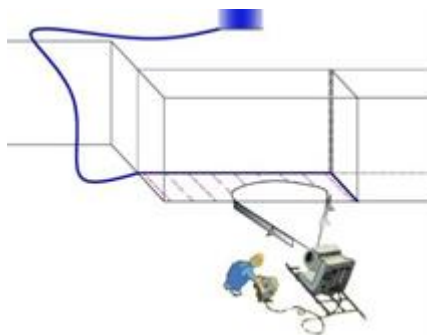
Технологија на фронтално пилење со дијамантска жична пила

После изработката на вертикалната и двете хоризонтални дупчотини се започнува со припреми за фронтално пилење на работниот блок.

Се започнува со провирање на дијамантска жица низ дупчотините и нејзино затворање во круг околу површината која ќе се пили. Потоа се пристапува кон поставување во позиција за пилење и нивелирање на дијамантската жична пила.

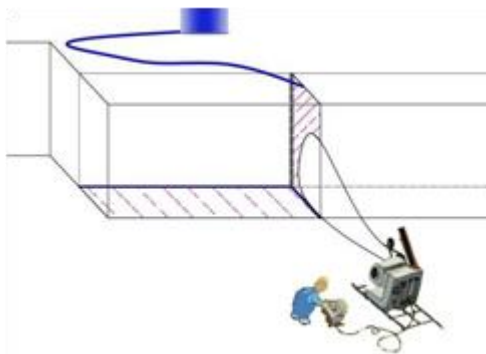
Фронталното пилење на една хоризонтална и две вертикални површини од работниот блок ги опфаќа следните технолошки операции:

Пилење на хоризонталната површина од работниот блок.



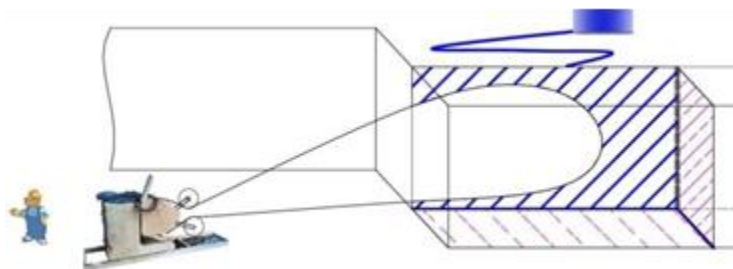
Слика 59: Пилење на хоризонтална површина

Пилење на вертикален бочен рез.



Слика 60: Пилење на вертикален бочен рез

Пилење на челниот вертикален рез



Слика 61: Пилење на челниот вертикален рез

Откако ќе се испили и вториот вертикален рез, работниот блок е изолиран од масивот и може да се продолжи со наредната технолошка операција, односно негово одвојување и соборување на работната етажа.

Одвојување и соборување на испилените работни блокови

Во површинските копови за АГК како посебна технолошка операција представува одвојување и соборување на испилените работни блокови.

Работните блокови од мермерниот масив се одвојуваат и соборуваат со помош на хидраулични соборувачи, воздушни и водени перници како класична технологија применета во сите рудници.

Во површинскиот коп “Сивец” одвојувањето на испилените работни блокови од мермерниот масив се извршува со користење на сите три технологии за одвојување, со примена на воздушни и водени перници и хидраулични соборувачи, а која технологија ќе се користи во даден момент ќе зависи од специфичните услови на работната средина, додека соборувањето најчесто ќе се извршува со хидрауличен клип монтиран на товарна машина со брза спојка како и со хидрауличен багер како посебна технологија.

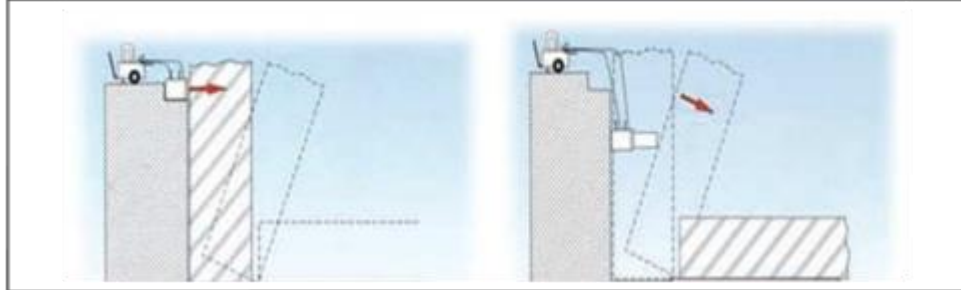
Пред соборувањето на работните блокови треба да се направи земјена или камена постела на која ќе се собори работниот блок. Постелата служи како заштитен слој при соборувањето на работниот блок.

Дебелината на земјената постела се движи од 0,5 [m] до 0,6 [m] во основата на работниот блок. При одалечувањето од работниот блок, дебелината на постелката се зголемува, така што на крајот изнесува од 1 до 1,2 [m].

Технологијата на оддвојување и соборување ги опфаќа следните начини: Оддвојување и соборување со хидраулични соборувачи. Оддвојување и соборување со воздушни перници.

Оддвојување со водени (метални) перници

Комбинирано оддвојување и соборување. Соборување на работни блокови со товарна машина Соборување на работни блокови со хидрауличен багер.



Слика 62: Соборување со хидраулични соборувачи



Слика 63: Хидраулични соборувачи

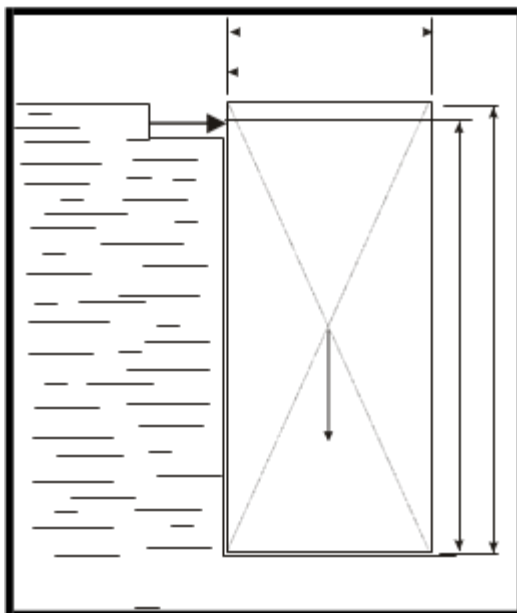
Системот за соборување на работните блокови се состои од хидрауличен агрегат опремен со високопритисна хидраулична пумпа кој прави погонски притисок на хидрауличното масло од 70 [MPa] со автоматска регулација за еден, два или повеќе хидраулични соборувачи со различна потисна сила и различен чекор на клипот. Погонскиот мотор на пумпата е со снага од 2,2 [KW] (Слика 63). Агрегатот е опремен со вентил за надпритисок, разводен вентил, два вентили за разделување (дистрибутери), два манометарски ублажувачи на удар, резервоар за масло со капацитет од 25 [l] и специјални еластични црева за висок притисок со специјални брзопотезни спојки. Агрегатот е сместен на мала количка со гумени колца. Во системот се користат четири типа на хидраулични соборувачи со следните карактеристики:

ПОТИСНА СИЛА	ОД НА СОБОРУВА	ДИЈАМЕТАР НА КЛИПОТ	ДОЛЖИНА НА ЦИЛИНДАР	[KN]
	[mm]	[mm]	[mm]	
1	50	230	230	1500
2	100	230	280	1500
3	150	230	330	1500
4	300	170	480	680

Табела 28: Типови на хидраулични соборувачи

Потребниот број на соборувачи е во функција од големината на работниот блок и се пресметува со одредување на превртниот момент што треба да биде предизвикан од потисната сила на цилиндарот, и мора да биде поголем од статичкиот момент во тежиштето на блокот.

Со изедначување на моментите се добива потребната потисна сила за превртување (соборување) на работниот блок и се избира еден или два хидраулични соборувачи спрема големината на нивната пропишана потисна сила (Слика 64).



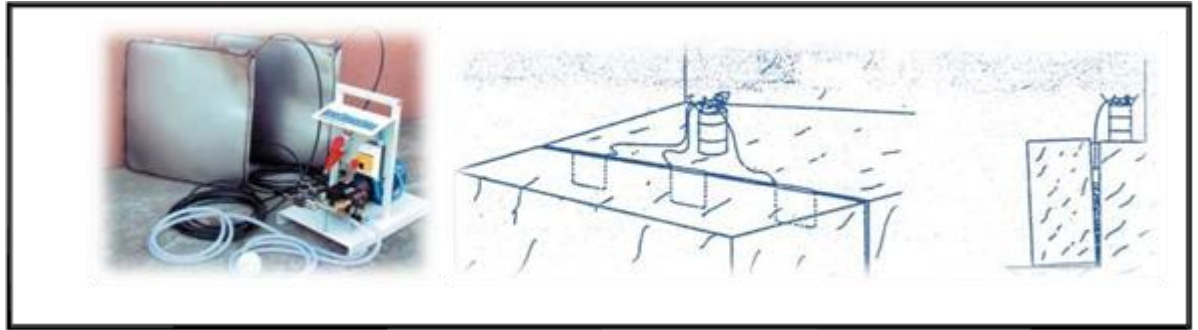
Слика 64: Дијаграм на потисната сила за соборување на работниот блок

Оддвојување со водени (метални) перници

Водените (металните) перници во рудникот “Сивец” најчесто се употребуваат во комбинација со товарна машина и хидрауличен багер (Слика 66). Металните перници се произведуваат од челичен лим со дебелина од 0,5 до 0,6 [mm] така да вкупната дебелина на перницата со рабниот вар изнесува околу 2 [mm]. Се изработуваат во повеќе димензии, но стандардните димензии и нивната потисна сила се прикажани во табела 29:

Димензии [cm]	80 x 80	100 x 100	120 x 120
потисна сила [MN]	1,75	2,7	3,9

Табела 29: Димензии и потисна сила на метални перници



Слика 65: Водени (челични) перници

Металните перници се полнат со вода со помош на мала пумпа со притисок од 3 [MPa]. Главната разлика меѓу воздушните и металните перници е во тоа што металните перници се за еднократна употреба. Металната перница пред се е корисна и незаменлива во случаи кога во текот на соборување на работниот блок доаѓа до негово кршење.

Одвојувањето на преостанатиот дел од работниот блок со нерамни и остри ивици без помош на металната перница е тежок проблем. Малата дебелина им овозможува лесно вовлекување во резот, а големата потисна сила овозможува одвојување на преостанатиот дел од работниот блок.

Металната перница не бара никакви припреми за употреба.

Соборување на работни блокови со хидрауличен багер

Во површинскиот коп “Сивец” како технологија за соборување на работните блокови покрај технологијата за соборување со хидраулични соборувачи и соборување со товарна машина се употребува комбинирана технологија на одвојување на работниот блок со помош на воздушни или водени перници и негово соборување со хидрауличен багер (Слика 66).

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

Најпрво се врши одвојување на работниот блок со помош на воздушна или водена перница со што се создава доволен простор за поставување на корпата од багерот помеѓу работниот блок и мермерниот масив, а потоа се продолжува со соборување на работниот блок со багерот.

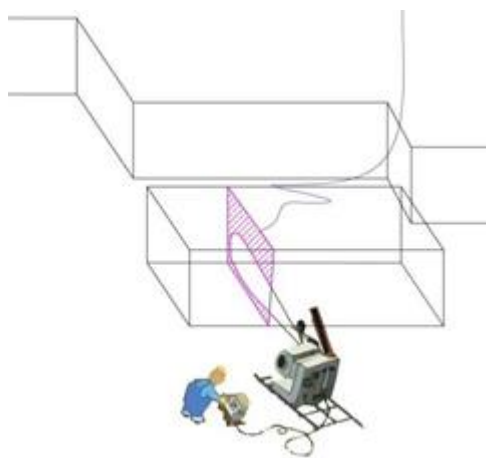


Слика 66: Соборување на работен блок со багер

Плацно кроење

Во површинскиот коп “Сивец” плацното кроење се изведува со помош на дијамантски жични пили, со самоодни дупчечки машини “PERFORA 2000” и со самоодни ланчани пили “FANTINI TERNA”.

Употребата на дијамантска жична пила при плацно кроење на работните блокови претставува прв избор во рудниците за АГК. Тоа е поради големата брзина на сечење, ефикасноста, мобилноста и подобриот квалитет на комерцијалните блокови. Откако работниот блок е соборен, во зависност од правецот на пукнатините, на него се мери и крои (одбележува) за плацно сечење. За плацно сечење на соборените работни блокови во површинскиот коп “Сивец” се користат дијамантски жични пили "Benetti VIP 910", "Benetti VIP915", "Benetti VIP 916" и "DAZZINI S860E". Пилењето се 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 со што се безбедува сигурност при ракувањето (Слика 67).



Слика 67: Плацно сечење со дијамантска жична пила

Во површинскиот коп “Сивец” плацното кроење се изведува и со помош на технологијата на дупчење односно со самоодни дупчечки машини “PERFORA 2000” (Слика 68).



8

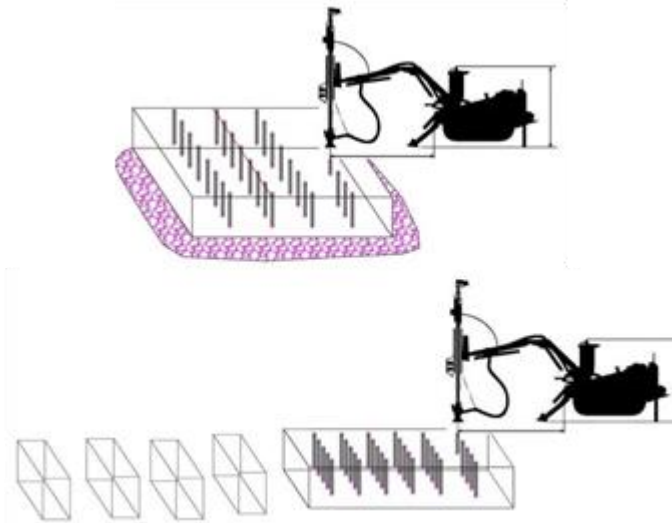
Слика 68: Плацно кроење на работен блок со “PERFORA 2000”

Технички карактеристики на дупчалка “PERFORA 2000”		
Снага на погонскиот мотор	116,5	kW
Максимален притисок	6	bar
Должина на дупчење	9	m
Капацитет на компресорот	2,5	m³/min
Брзина на дупчење	60 - 100	m³/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,138	l/kWh
Пречник на круната	28-45	mm

Табела 30 Технички карактеристики на “PERFORA 2000”

По соборувањето на ламелата на работната берма, се започнува со кроење на блокови со комерцијални димензии. Најпрво горната површина на соборената ламела се чисти и обележува, односно исцртува, а потоа се дупчи со самоодна дупчалка “PERFORA 2000” со пречник на дупнатините $\varnothing 32$ mm.

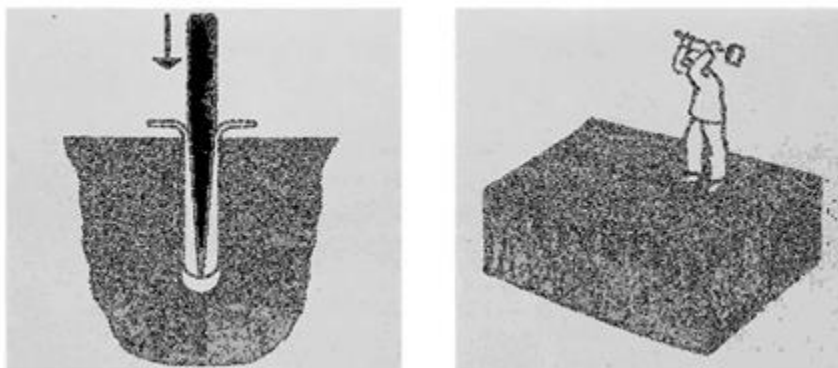
За кроење на ламели со примена на дупчалка од типот “PERFORA 2000” дупнатините се дупчат на растојание од 0,1 [m] (Слика 69).



Слика 69: Плацно кроење на работен блок со “PERFORA 2000”

Откако се изработени дупнатините со “PERFORA 2000” по обележаните правци за кроење на работниот блок се пристапува кон цепење на работниот блок по правецот на дупчотините. Цепењето се изведува на два начини и тоа со употреба на клинови (чивии) кои се поставуваат во дупнатините и употреба на експандирачка смеса.

Цепењето со клинови се изведува со повеќекратно удирање по сите клинови во редот при што доаѓа до зголемување на притисок кој го вршат клиновите врз ѕидовите на дупнатините и на тој начин настанува отцепување на мермерната маса по линија на дупнатините. Растојанието помеѓу дупчотините во случај кога се врши цепење на продуктивната ламела со железни чивии на кои се удира со рачен чекан изнесува 10 cm (Слика 70).



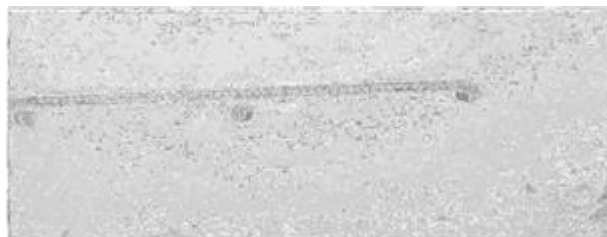
Слика 70: Цепење со железни чивии

Во површинскиот коп “Сивец” овие експандирачки неексплозивни смеси се применуваат при плацното кроење односно за цепење на работните блокови но исто така се применуваат и при примарно и секундарно цепење на делови од мермерниот масив како замена на минирањето со експлозивни средства.

Во рудникот Сивец се користи експандирачка неексплозивна смеса од типот FRACT.AG. Оваа смеса е безбедна за ракување, така да може и неквалификувани работници лесно и брзо да се обучат и да ракуваат со овие

смеси. Складирањето на експандирачките неексплозивни смеси не бараат посебни мерки на претпазливост како што е случај кај класичните експлозивни кои бараат посебни услови за чување.

Со практична примена на експандирачка смеса во површинскиот коп “Сивец”, се утврди растојанието помеѓу дупчотините да изнесува 30 cm (Слика број 71), при што успешно е изведено цепењето како на продуктивна ламела, така и на оформувањето на комерцијални мермерни блокови (Слика број 72) со што значително се намалуваат трошоците и времето за дупчење на продуктивна ламела.



Слика 71: Растојание помеѓу дупчотините кога се користи експандирачка смеса



Слика 72: Цепење на работен блок со експандирачка смеса

За цепење на продуктивни ламели и оформување на комерцијални блокови е употребена експандирачка смеса во прашкаста форма од Италијанската компанија FRACT.AG, која што има сила на експанзиски притисок во внатрешниот дел на дупчотините од 8.000 (t/m²). Експандирачката смеса е во пакување во вреќи од 5 kg и од 20 kg во прашкаста форма.

Материјалот се става и меша со рачен миксер во метален сад со вода во сооднос 1:6. Мешањето на смесата трае 4 - 5 min, и потоа се става во веќе направените дупчотини, кои не смеат да бидат продупчени, како не би дошло до истекување на смесата. Најнапред се започнува со полнење на првиот ред на дупчотини на продуктивната ламела, па се до последниот ред.

Подготвената смеса треба да се стави во дупчотините во рок од 5-10 min. Дупчотините се полнат со смесата до горе и не треба да се засипуваат или покриваат, само во случај кога е врнежливо времето се покриваат со полиетиленска прекривка, како не би дошло до разблажување на смесата. Во случај да има пукнатини во продуктивната ламела препорачливо е да се стави полиетиленска обвивка во дупчотините. Треба да се напомене дека ако се врши полнење на експандирачка смеса во дупчотини кои се пресекуваат со пукнатини кои се отворени треба да се користи полиетиленска обвивка во дупчотините, како не би дошло до истекување на смесата во пукнатините, со што би дошло до загуба на смесата.

Ако има пукнатини во продуктивната мермерна ламела, со примена на класичните методи за цепење, рачно со метални клинови, често не доаѓа до целосно,

правилно цепење на продуктивната ламела, заради дисконтинуитетот од пукнатините, односно доаѓа до цепење само до пукнатините, што не е случај и кога се применува експандирачка смеса.

Во зимскиот период кога температурите се под нула, цепењето на продуктивните ламели и цепењето за оформување на комерцијалните блокови е отежнато со класичните методи на цепење рачно со железни клинови или пневматски рачни чекани, бидејќи заради ладното време доаѓа до неправилно цепење на мермерната маса, при што има потреба од дополнителна обработка на финалните комерцијални блокови.

Времето на дејствување во нормални услови, ако нема температурни осцилации е 5-6 часа, доколку има температурни осцилации може да поминат и 20 часа. Во зависност од временските услови, односно температурата на околината, се користат различни експандирачки смеси, препорачани од производителот, за различен температурен дијапазон. Треба да се внимава при користењето на експандирачките смеси, која смеса се користи на која температура на околината. Ако по грешка се употреби експандирачка смеса за топол летен период во зима или обратно, ефектот на дејствување за цепење може да биде подолготраен или воопшто да нема ефект на цепење.

Постојат експандирачки смеси во следните температурни дијапазони:

1. Црвена ознака, до 5 °C,
2. Зелена ознака, 5 – 20 °C,
3. Жолта ознака 20 – 35 °C,

4. Плава ознака (повеќеенаменска) за дупчотини за различни дијаметри до максимум Φ 50mm.

Цената на чинење за цепење на продуктивна ламела со експандирачка смеса е поскапа во однос на класичниот начин на цепење рачно со железни чивии и рачен пневматски чекан.

Но ако се земе предвид дека се троши три пати помалку време за дупчење, помала амортизација на дупчалките, побезбедно цепење на продуктивните ламели, неправилното цепење во зимскиот период на негативни температури, потешкото цепење на издупчените редови спротивно на калцитните вени, недоволното цепење, само до внатрешните пукнатини на некои продуктивни ламели, се доаѓа до заклучок дека сепак во одредени услови е исплатлива употребата на експандирачки смеси за цепење на продуктивни ламели до оформување во комерцијални мермерни блокови.

Употребата на самоодна ланчана пила “FANTINI TERNA” при плацно сечење на работните блокови како и оформување на комерцијални блокови претставува релативно нова технологија која зазема се позначајно место во рудниците за АГК (Слика 73).

Самоодната ланчана пила “FANTINI TERNA” има голема мобилност и со сопствен погон брзо пристапува до планираните блокови за сечење каде и да се наоѓаат во рудникот, или да извршува сечење директно на соборените работни блокови. Машината се движи сама и нема потреба од друга помошна опрема (електрична енергија, компримиран воздух и сл.), во процесот на сечење не користи вода. Целата работа ја извршува еден ракувач. Целиот процес се извршува од затворена кабина која ги задоволува сите стандарди во однос на безбедноста и му овозможува на ракувачот одлични работни услови во сите временски услови. Исто така обезбедува и висок степен на заштита од аспект на безбедноста при работењето.



Слика 73: Плацно сечење со “FANTINI TERNA”

Технички карактеристики на “FANTINI TERNA”		
Снага на погонскиот мотор	68,6	kW
Должина на резот	2,5 -3,9	m
Ширина на резот	27 - 38	mm
Брзина на ротација на ланецот	0 – 0,7	m/s
Максимална брзина на движење	40	km/h
Тежина	9.000	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,08	l/kWh

Табела 31: Технички карактеристики на “FANTINI TERNA”

Товарање и транспорт

Товарањето и транспортот на минералната суровина во технолошкиот процес на експлоатација на минералната суровина - мермер од површинскиот коп “Сивец” ги опфаќаат следните технолошки операции:

Транспортот на комерцијални блокови и томболони од работните етажи до плацот за готови производи.

Товарањето и транспорт на технички камен од работните етажи до постројката за дробење.

Товарање и транспорт на отпадниот материјал (јаловината) до одлагалиштата.

Товарање на комерцијални блокови и томболони на камиони за надворешен транспорт.

Товарање на технички камен на камиони кипери за надворешен транспорт.

Транспорт на комерцијалните блокови и томболони до плацот за готови производи

На површинскиот коп “Сивец” внатрешниот транспортот на комерцијални блокови и томболони од работните етажи до плацот за готови производи се врши со камиони “VOLVO FH12420” и “PERLINI 131.30” (Слика 74 и 75).



Слика 74: Камион “VOLVO FH12420” за внатрешен транспорт на блокови и томболони

Технички карактеристики на камион “VOLVO FH12420”		
Снага на погонскиот мотор	313	kW
Носивост	32.000	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,08	l/kWh

Табела 32: Технички карактеристики на камион “VOLVO FH12420”



Слика 75: Камион “PERLINI 131.30” за внатрешен транспорт на блокови и томблони

Технички карактеристики на камион “PERLINI 131.30”		
Снага на погонскиот мотор	243	kW
Носивост	36.000	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,15	l/kWh

Табела 33: Технички карактеристики на камион “PERLINI 131.30”

Товарањето на блоковите и томболоните на камиони за внатрешен транспорт се изведува со товарните машини "CAT 988K", "CAT 988F" и "KAWASAKI 95ZV" (Слика 76, 77 и 78).

Товарната машина "CAT 988K" е опремена со брза спојка со која се врши брза замена на корпата со виљушки и обратно, во зависност од потребите. Може да врши товарање и транспорт на комерцијални блокови и томболони со тежина до 24 тони.



Слика 76: Товарна машина "CAT 988K"

Технички карактеристики на товарана машина "CAT 988K"		
Снага на погонскиот мотор	403	kW
Зафатнина на корпата	4,7 -13	m³
Максимална брзина на движење	34,7	km/h
Тежина	51.062	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,08	l/kWh

Табела 34: Технички карактеристики на машина "CAT 988K"

Товарната машина "CAT 988F" е опремена со брза спојка со која се врши брза замена на корпата со виљушки и обратно, во зависност од потребите. Може да врши товарење и транспорт на комерцијални блокови и томболони со тежина до 24 тони.



Слика 77: Товарна машина "CAT 988F"

Технички карактеристики на товарана машина "CAT 988F"		
Снага на погонскиот мотор	321	kW
Зафатнина на корпата	5,4	m³
Максимална брзина на движење	35,1	km/h
Тежина	45.678	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,11	l/kWh

Табела 35 Технички карактеристики на машина "CAT 988 F"

Товарната машина "KAWASAKI 95ZV" е опремена со брза спојка со која се врши брза замена на корпата со виљушки и обратно, во зависност од потребите. Може да врши товарење и транспорт на комерцијални блокови и томболони со тежина до 22 тони.



Слика 78: Товарна машина "KAWASAKI 95ZV"

Технички карактеристики на товарана машина "KAWASAKI 95ZV"		
Снага на погонскиот мотор	229	kW
Зафатнина на корпата	5,4	m³
Максимална брзина на движење	34	km/h
Тежина	31.000	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,08	l/kWh

Табела 36: Технички карактеристики на машина "KAWASAKI 95ZV"

За извршување на помошни работи во површинскиот коп се употребуваат и помали товарни машини "CAT 914K", "CAT 914G" и "ZEPPELIN Z8" (Слика 79, 80 и 81).



Слика 79: Товарна машина "CAT 914K "

Технички карактеристики на товарана машина "CAT 914K "		
Снага на погонскиот мотор	71,6	kW
Максимална брзина на движење	40,3	km/h
Тежина	8.124	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,20	l/kWh

Табела 37: Технички карактеристики на товарна машина "CAT 914K "



Слика 80: Товарна машина "CAT 914G"

Технички карактеристики на товарана машина "CAT 914G"		
Снага на погонскиот мотор	74,6	kW
Максимална брзина на движење	35	km/h
Тежина	7.378	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,20	l/kWh

Табела 38: Технички карактеристики на товарна машина "CAT 914G"



Слика 81: Товарна машина "ZEPPELIN Z8"

Технички карактеристики на товарана машина "ZEPPELIN Z8"		
Снага на погонскиот мотор	48	kW
Максимална брзина на движење	34	km/h
Тежина	5.300	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,28	l/kWh

Табела 39: Технички карактеристики на товарна машина "ZEPPELIN Z8"

Товарање и транспорт на технички камен до дробиличната постројка

Товарањето на технички камен во површинскиот коп "Сивец" ќе се врши со товарна машина "CAT 988K", "CAT 988F" или "KAWASAKI 95ZV", додека транспортот на технички камен од работните етажи до постројката за дробење ќе се врши со руднички дампер "CAT 771D", "KOMATSU HD 405-7", "CAT 773D" и "VOLVO R32 EUKLID" (Слика 82, 83, 84 и 85).



Слика 82: Руднички дампер "CAT 771D"

Технички карактеристики на дампер "CAT 771D"		
Снага на погонскиот мотор	361,7	kW
Зафатнина на сандакот	20,2	m³
Брзина на движење на полн дампер	10	km/h
Брзина на движење на празен дампер	57	km/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,09	l/kWh

Табела 40: Технички карактеристики на дампер "CAT 771D"



Слика 83: Руднички дампер "KOMATSU HD 405-7"

Снага на погонскиот мотор	336	kW
Зафатнина на сандакот	17	m³
Брзина на движење на полн дампер	10	km/h
Брзина на движење на празен дампер	20	km/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,08	l/kWh

Табела 41: Технички карактеристики на дампер "KOMATSU HD 405-7"



Слика 84: Руднички дампер "CAT 773D"

Технички карактеристики на дампер "CAT 773D"		
Снага на погонскиот мотор	480	kW
Зафатнина на сандакот	26.6	m ³
Брзина на движење на полн дампер	10	km/h
Брзина на движење на празен дампер	62,2	km/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,07	l/kWh

Табела 42: Технички карактеристики на дампер "CAT 773D"



Слика 85: Руднички дампер "VOLVO R32 EUKLID"

Технички карактеристики на дампер "VOLVO R32 EUKLID"		
Снага на погонскиот мотор	299,1	kW
Зафатнина на сандакот	14,6	m ³
Брзина на движење на полн дампер	10	km/h
Брзина на движење на празен дампер	57	km/h
Специфична потрошувачка на гориво	0,11	l/kWh

Табела 43: Технички карактеристики на дампер "VOLVO R32 EUKLID"

Товарање на материјалот со товарна машина во камион дампер треба да се изведува врз основа на претходно изготвените технолошки шеми на товарање.

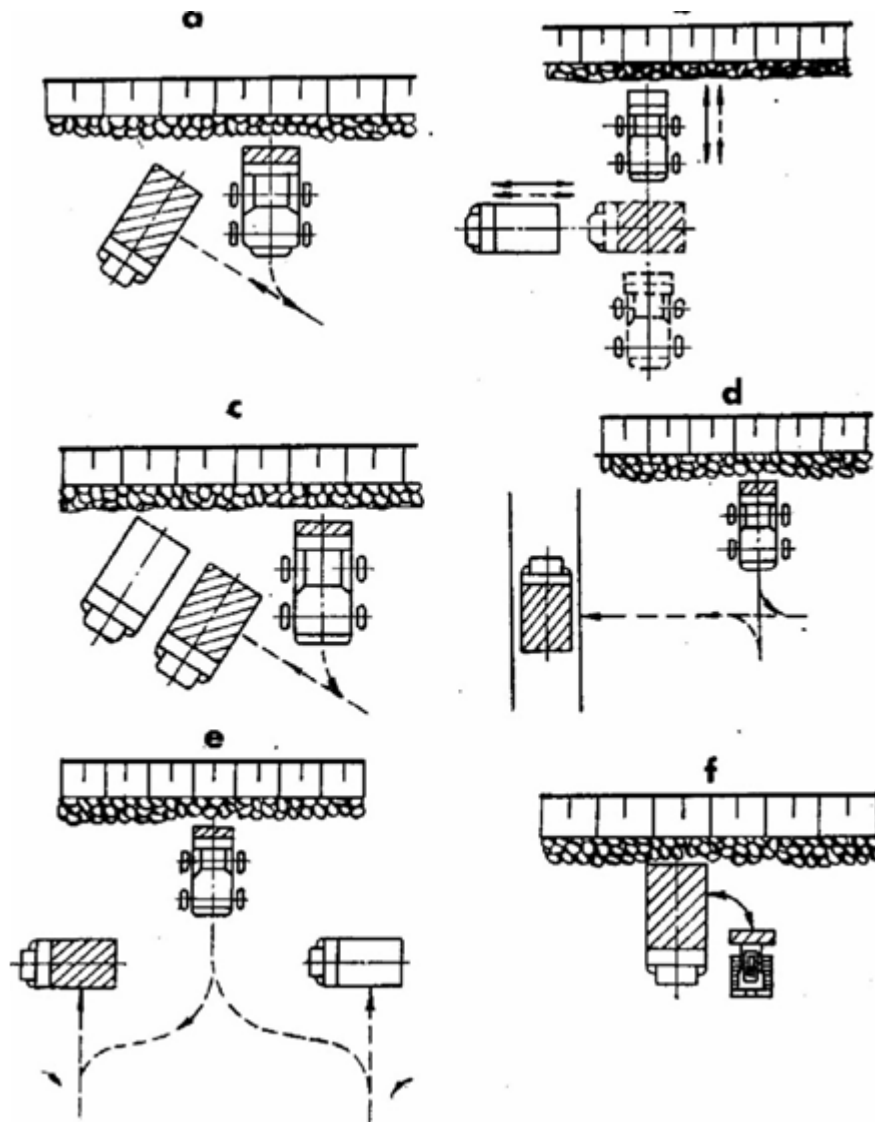
Овие технолошки шеми на товарање потребно е да ги содржат следните елементи (Слика 86):

- траса за доаѓање на камионот за натовар;
- начин на маневрирање и измена на камионот на местото на натовар;
- положба на камионот во однос на товарната машина, при натоварот;
- патека на свртувањето на камионот и на товарната машина со полна и празна корпа;
- височина на празнење на корпата.

За товарање во камиони мора да се обезбеди сигнализација за работа на товарната машина и камионите.

Товарањето на материјалот во камиони мора да се врши од бочната или од задната страна на камионот.

Камионот не смее да се товари над дозволената граница на носивост.



Слика 86: Технолошки шеми на товарање со товарна машина во камион

Товарање и транспорт на отпадниот материјал (јаловината) до одлагалиштата

На површинскиот коп "Сивец" товарањето на јаловина се врши со товарната машина "CAT 988K", "CAT 988F" или "KAWASAKI 95ZV", а по потреба јаловината може да се товара и со багер "CAT 330L" или "CAT 349D2" (Слика 87 и 88), додека транспортот на јаловината од работните етажи до одлагалиштата се врши со руднички дампер "CAT 773D", "CAT 771D", "KOMATSU HD 405-7" и "VOLVO R32 EUKLID.



Слика 87: Багер "CAT 330L"

Снага на погонскиот мотор	165,6	kW
Зафатнина на корпата	3	m³
Максимална брзина на движење	4,67	km/h
Тежина	27.102	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,12	l/kWh

Табела 44: Технички карактеристики на Багер "CAT 330L"



Слика 88: Багер "CAT 349D2"

Технички карактеристики на багер "CAT 349D2"		
Снага на погонскиот мотор	295,3	kW
Зафатнина на корпата	4,5	m³
Максимална брзина на движење	4,7	km/h
Тежина	53.297	kg
Специфична потрошувачка на гориво	0,09	l/kWh

Табела 45: Технички карактеристики на Багер "CAT 349D2"

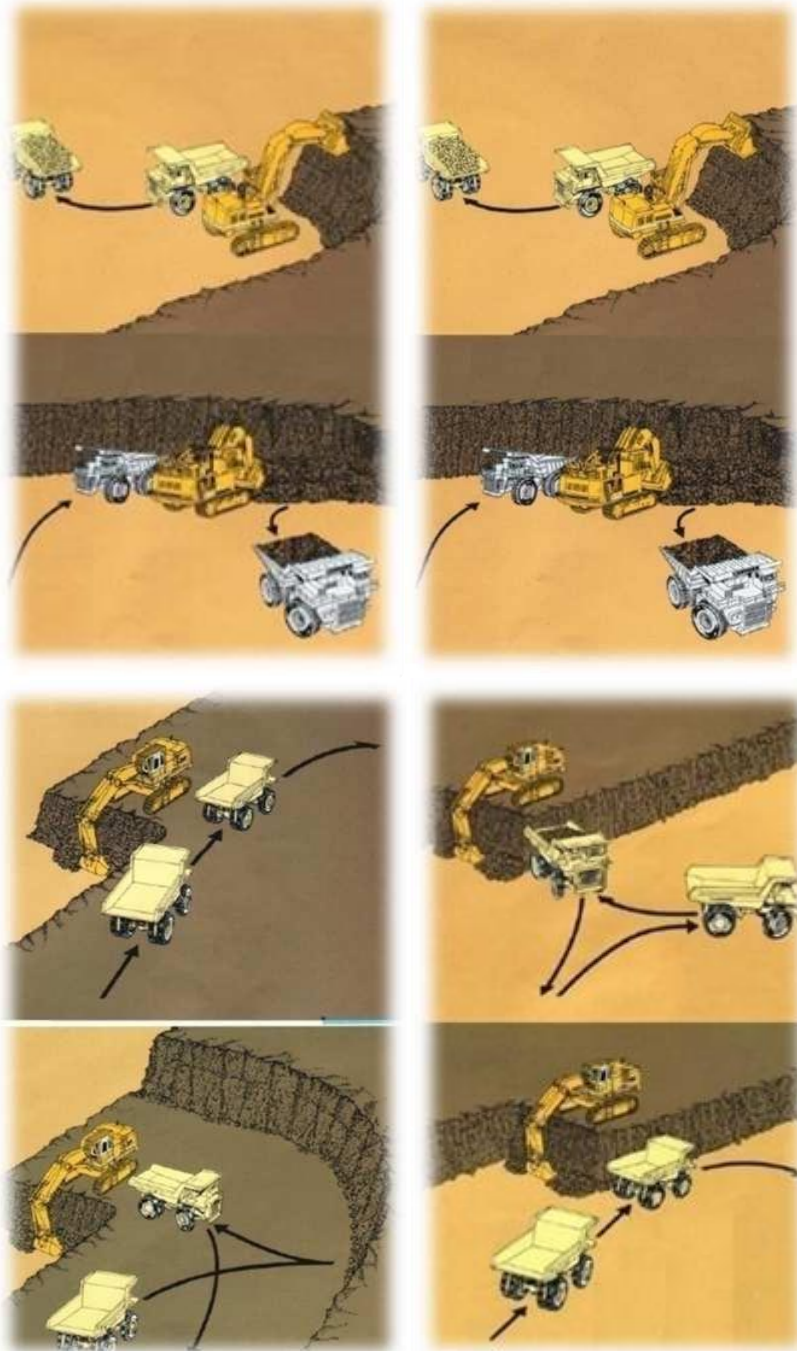
Товарање на ископаниот материјал со багер во камиони дамperi треба да се изведува врз основа на претходно изготвените технолошки шеми на товарање (Слика 89).

Овие технолошки шеми на товарање потребно е да ги содржат следните елементи:

- траса за доаѓање на камионот за натовар;
- начин на маневрирање и измена на камионот на местото на натовар;
- положба на камионот односно натоварувачот во однос на багерот, при натоварот;
- патека на свртувањето на камионот и на раката на багерот со полна и празна корпа;
- височина на празнењето на корпата.

При утовар на материјал во камиони дамери мораат да се исполнат и следните барања:

1. Камионот што се натоварува мора да се наоѓа во зоната на дејството на багерот, а може да се постави за натовар по сигналот што го дава ракувачот на багерот;
2. Камионот што е поставен за натовар мора да биде закочен и во границите на видливоста на ракувачот на багерот;



Слика 89: Технолошки шеми на товарање со багер во камион дампер

Товарање на комерцијални блокови и томболони на камиони за надворешен транспорт

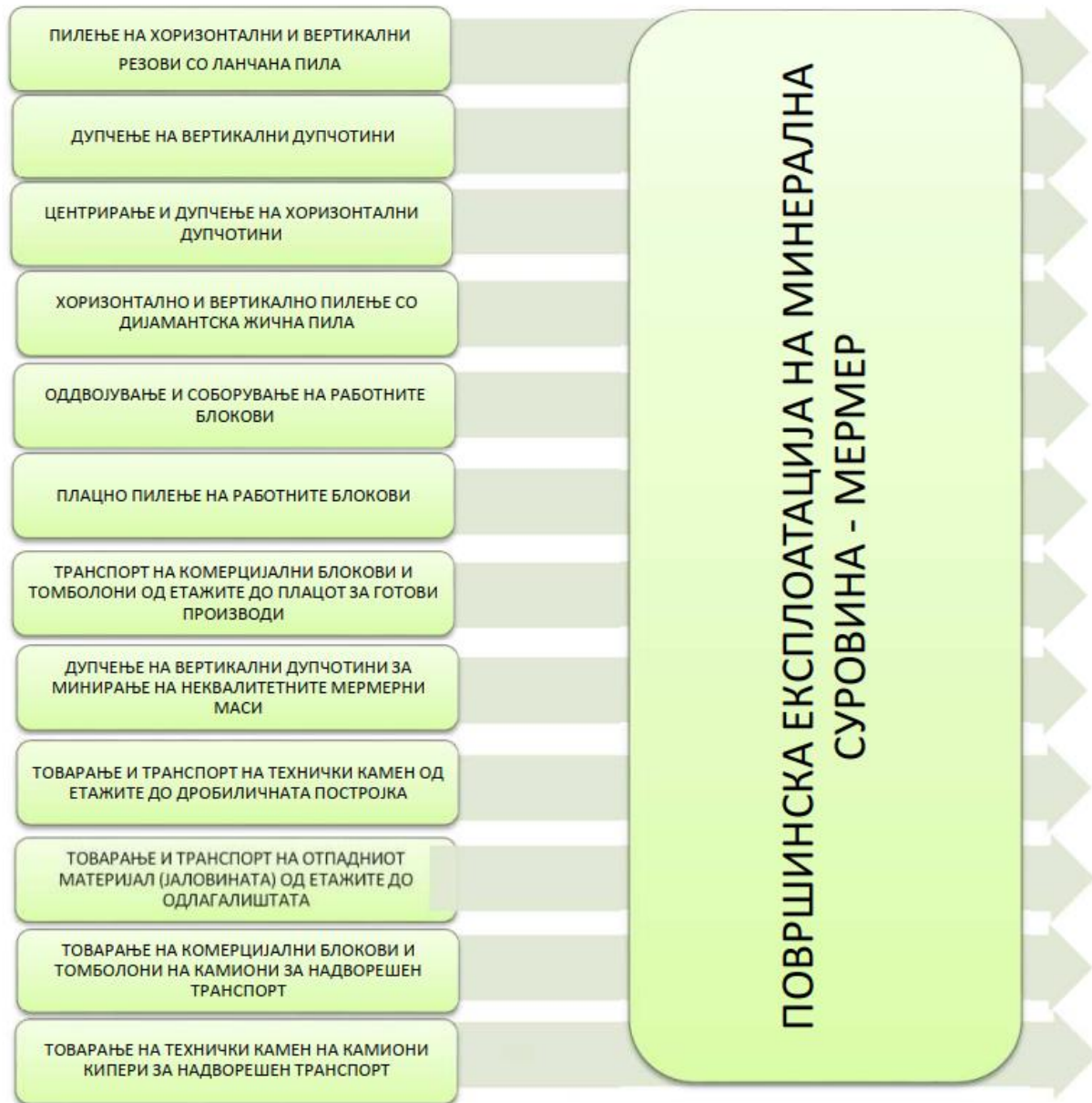
Товарање на комерцијални блокови и томболони во камиони за надворешен транспорт се врши со портален кран но по потреба и со товарните машини "CAT 988K", "CAT 988F" кои може да товараат комерцијални блокови и томболони со тежина до 24 тони и "KAWASAKI 95ZV" со тежина до 22 тони.

Товарање на технички камен на камиони кипери за надворешен транспорт

Утоварот на технички камен во камиони кипери за надворешен транспорт се врши со товарните машини "CAT 988K", "CAT 988F", "KAWASAKI 95ZV" и "CAT 914G", а по потреба утоварот на технички камен може да се врши и со багер "CAT 330L" или "CAT 349D2".

Товарање на материјалот во камиони кипери треба да се изведува врз основа на претходно изготвените технолошки шеми на товарање (Слика 86 и 89).

ТЕХНОЛОШКА ШЕМА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА



Слика 90: Технолошка шема на експлоатација

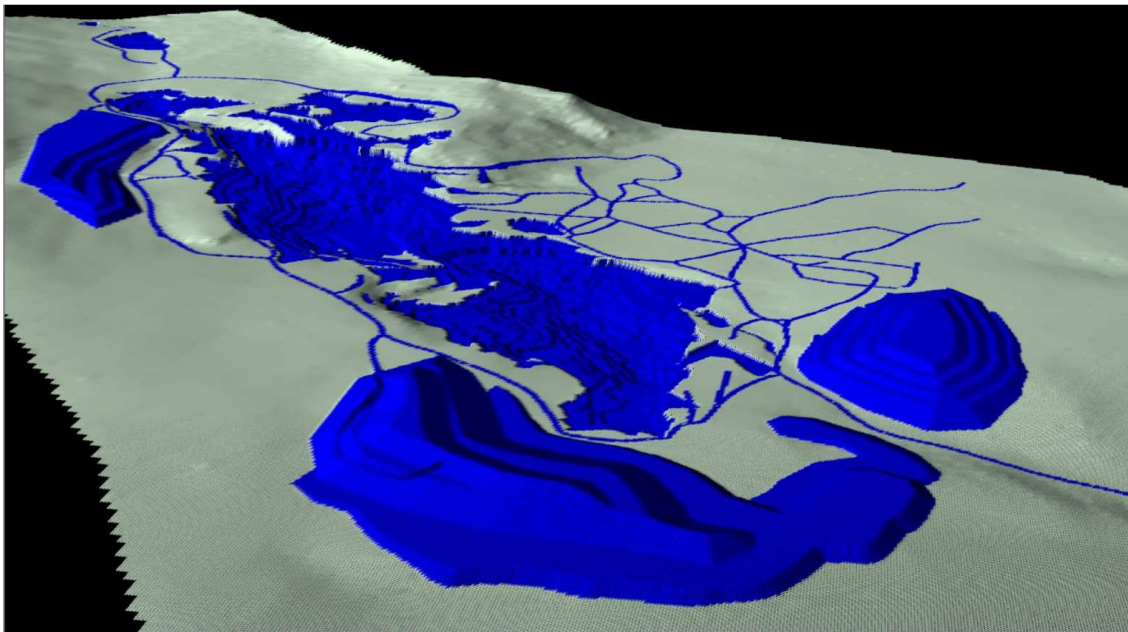
Детален шематски приказ на поедините операции е даден во Прилог 6.

11. ДИНАМИКА НА ПОВРШИНСКАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

Експлоатацијата на минералната суровина - мермер се карактеризира со потребата од комплетна динамичка усогласеност на техничко-технолошките параметри на системот на површинска експлоатација во функција од монтаж-геолошките катраактеристики на лежиштето. За успешно реализирање на овој процес, неопходно е систематизирање на сите технолошки активности на површинската експлоатација и нивна хронолошка реализација.

Динамиката на површинската експлоатација за површинскиот коп “Сивец” во функција на планираниот годишен капацитет на откопување на минералната суровина и проектираниот период на експлоатација со дополнителниот рударски проект, е представена табеларно (Табела 46) и со гантограм (Слика 94). Со анализата на табелата и гантограмот се заклучува дека проектираниот годишен капацитет од 25.000 [m³] комерцијални блокови и томболони од мермер се остварува со планска експлоатација на минералната суровина мермер. Врз основа на анализата се констатира дека динамиката на површинската експлоатација е оптимално усогласена со проектираниот годишен капацитет на површинскиот коп во функција со временскиот период на експлоатација и овозможува рационално откопување на минералната суровина. Во развојот на површинскиот коп и процесот на експлоатација можат да се диференцираат две фази и тоа:

1. Прва фаза (Табела 46 и Прилог 2);
2. Втора фаза (Табела 46 и Прилог 3);

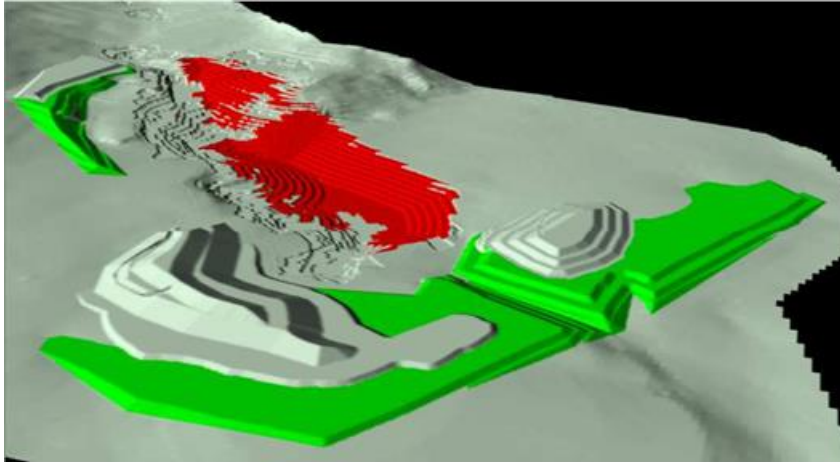


Слика 91: Површински коп “Сивец” почетна состојба

Прва фаза на експлоатација

Првата фаза го опфаќа временскиот период од пет години односно од 2021 до 2026 година од експлоатацијата на минералната суровина – мермер од површинскиот коп “Сивец”

Вкупната откопана количина на мермерна маса во оваа фаза ќе изнесува 2.500.000 [m³]. Од која според процентот на искористување ќе се добијат 125.000 [m³] блокови и томболни и 2.375.000 [m³] јаловина.

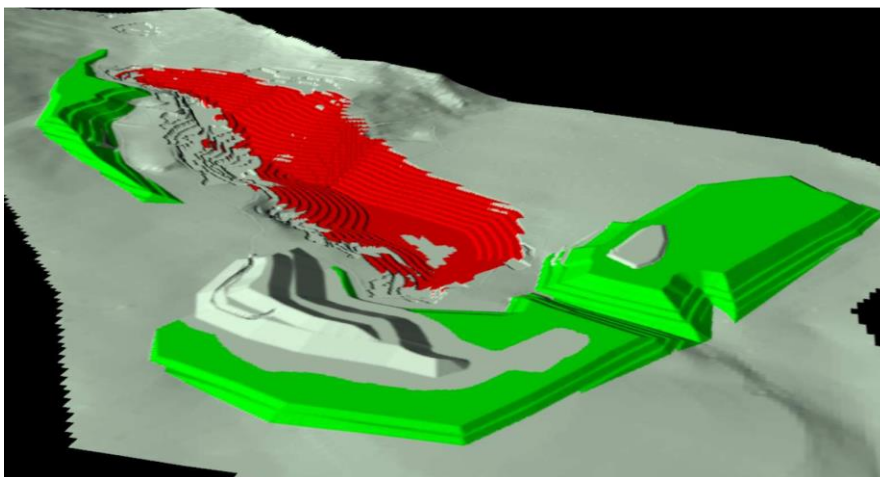


Слика 92: Површински коп “Сивец” после прва фаза

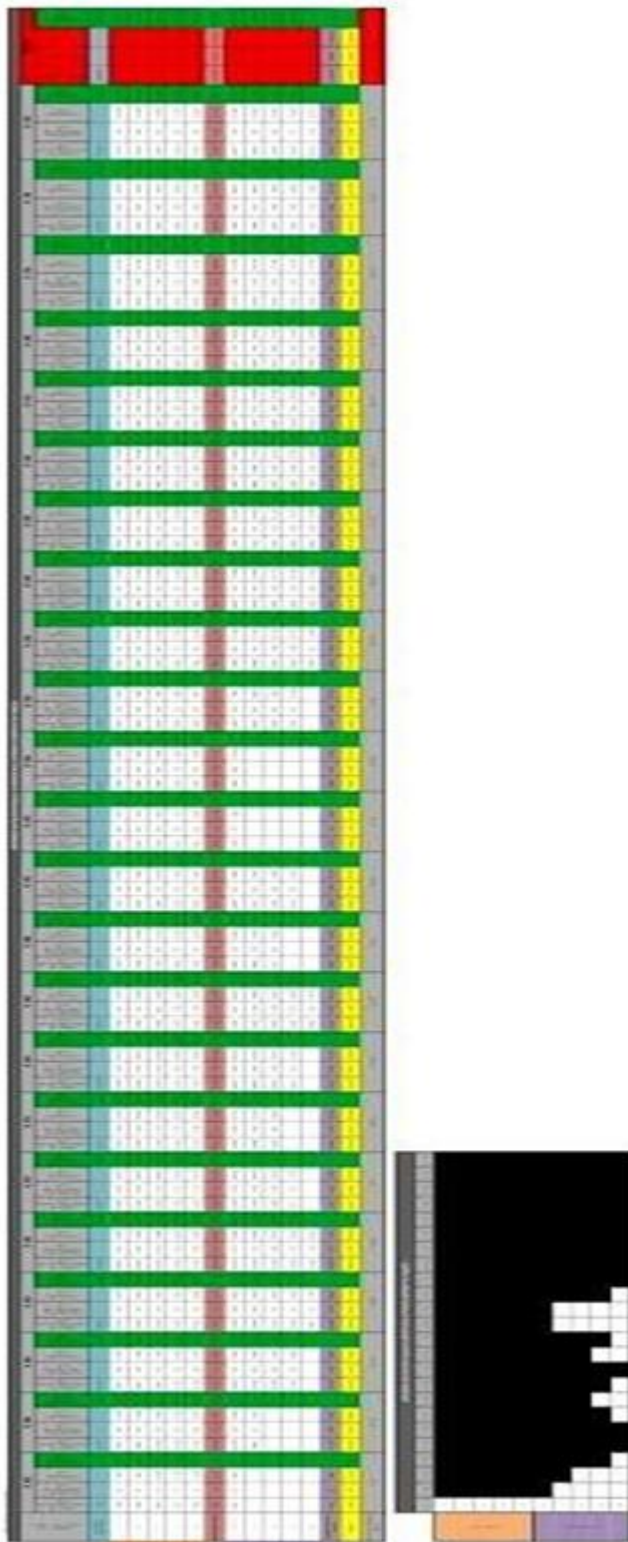
Втора фаза на експлоатација

Втората фаза го опфаќа временскиот период од шестата до десет години односно од 2026 до 2031 година од експлоатацијата на минералната суровина – мермер од површинскиот коп “Сивец”.

Вкупната откопана количина на мермерна маса во ова афаза ќе изнесува 2.500.000 [m³]. Од која според процентот на искористување ќе се добијат 125.000 [m³] блокови и томболни и 2.375.000 [m³] јаловина



Слика 93: Површински коп “Сивец” после втора фаза



Слика 94: Динамика на експлоатација Гантограм

ОДЛАГАЛИШТА И ТЕХНОЛОГИЈА НА ОДЛАГАЊЕ

Граници на полињата за одлагање на јаловина

На површинскиот коп “Сивец” врз основа на резултатите од истражувањата и конфигурацијата на теренот со досегашната експлоатација формирани се три јаловински полиња:

Јаловинско поле “Исток”

Јаловинско поле “ЈУГ”

Јаловинско поле “ЗАПАД”

При изборот на локацијата на јаловинските полиња во предвид се земени следните параметри:

Со геолошките истражни работи е утврдено дека на тој простор подлогата на теренот ги задоволува барањата за носивост;

Со геолошките истражни работи е утврдено дека на тој простор камената маса не поседува квалитет за експлоатација на комерцијални блокови и томболони;

Физичко - механичките карактеристики на минералната суровина, како и карактеристиките на подлогата, во смисла на носивост овозможуваат проектирање на одлагалишни етажи.

Нема појава на подземни води;

Теренот е природна суводолица;

Макроскопски е оценето дека теренот е стабилен односно не е подложен кон формирање на свлечишта;

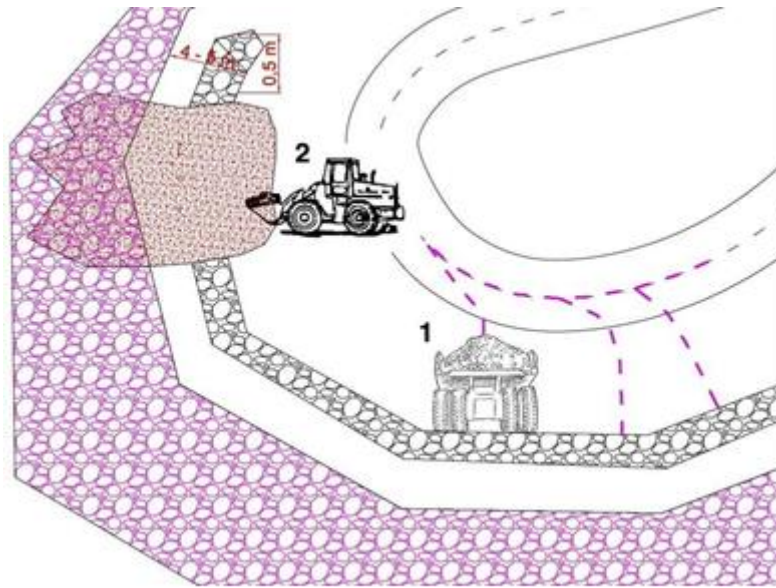
Добрата пристапност и поврзаност на експлоатационите со јаловинските етажи;

Можноста за одлагање на вкупно проектираните јалови маси.

Близина со откопното поле.

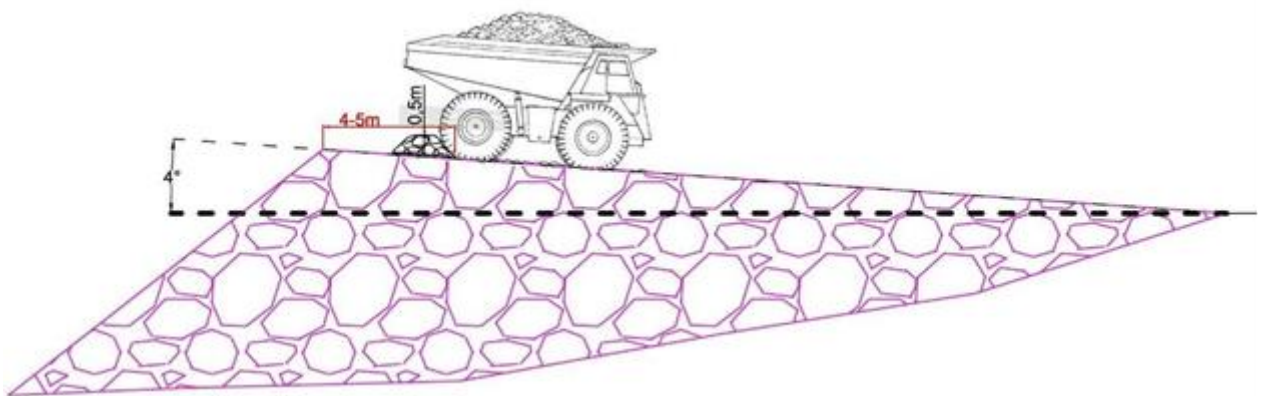
За одлагање на јаловината се применува класична технологија на одлагање - периферно одлагање со камион дампер и повремено чистење на ивиците со товарна машина.

При периферното одлагање камионот дампер ја кипа јаловината на периферијата на насипниот фронт во близина на горната косина од одлагалишната етажа (Слика 95)



Слика 95: Технолошка шема на одлагање на јаловина во површинскиот коп “Сивец”

За осигурување и безбедна работа на дамперите потребно е платото на одлагалишната етажа да се изработува со нагорна косина и да се изработува заштитна банка на 4-5 метри од ивицата на одлагалишната етажа со висина од 0,5 метри (Слика 96)



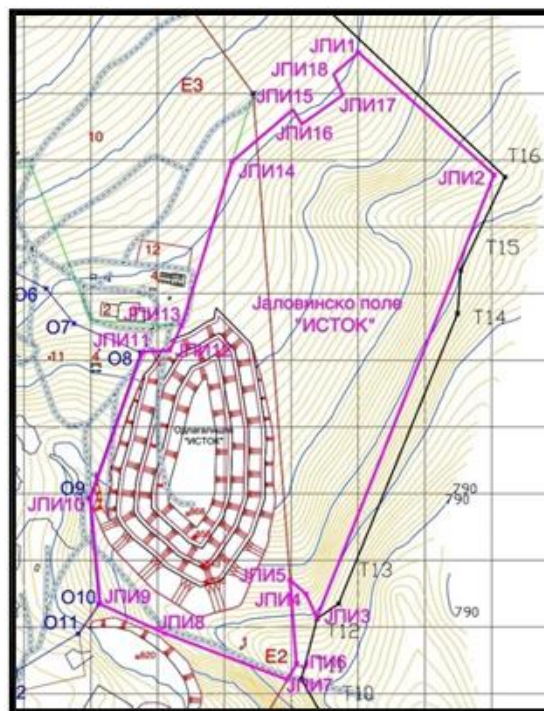
Слика 96: Приказ на изработка на заштитна банка и нагорна косина на одлагалишна етажа

Јаловинско поле “ИСТОК”

Точка	Координата Y	Координата X
ЈПИ-1	7 550 900.7360	4 585 561.4588
ЈПИ-2	7 551 103.7946	4 585 378.2738
ЈПИ-3	7 550 838.3461	4 584 713.7306
ЈПИ -4	7 550 822.1239	4 584 749.4638
ЈПИ -5	7 550 798.2027	4 584 770.5589
ЈПИ -6	7 550 807.7883	4 584 644.0009
ЈПИ -7	7 550 794.1234	4 584 620.9923
ЈПИ -8	7 550 611.0258	4 584 690.4046
ЈПИ -9	7 550 514.0374	4 584 734.4258
ЈПИ -10	7 550 499.4773	4 584 892.8935
ЈПИ -11	7 550 576.9898	4 585 112.7528
ЈПИ -12	7 550 617.9820	4 585 114.9861
ЈПИ -13	7 550 635.9026	4 585 151.5216
ЈПИ -14	7 550 711.6461	4 585 398.1827
ЈПИ -15	7 550 802.5862	4 585 476.0860
ЈПИ -16	7 550 815.8412	4 585 454.0422
ЈПИ -17	7 550 877.8008	4 585 498.1818
ЈПИ -18	7 550 863.3690	4 585 528.9785

ПОВРШИНА: P = 0,305620 [км²]

Табела 46: Гранични точки на јаловинско поле “ИСТОК”



Слика 97: Јаловинско поле “ИСТОК”

Во границите на јаловинското поле “ИСТОК” со дополнителниот рударски проект се проектира одлагалиште со шест одлагалишни етажи.

Одлагалишна етажа на кота 810 со висина од 15 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 820 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 830 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 843 со висина од 13 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 856 со висина од 13 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 868 со висина од 12 метри;

Во долниот дел од јаловинското поле се проектираат две нови одлагалишни етажи на кота 810 со висина од 15 m и на кота 820 со висина од 10m додека останатите одлагалишните етажи на постоечкото одлагалиште остануваат на исти коти и сите се прошируваат до границите на новото јаловинско поле “ИСТОК”.

Врз основа на попречните профили (Прилог 7), во табела 47 извршена е пресметка на максималните количини на јалова маса која може да се смести во проектираното одлагалиште во јаловинското поле “ИСТОК”.

Табела 79: Профили на јаловинско поле

ЈАЛОВИНСКО ПОЛЕ "ИСТОК"				
Профил		$\frac{F_I - F_{II}}{2}$	Растојание	$\frac{F_I - F_{II}}{2} \cdot d$
број	површина	m ²	d	m ³
	F (m ²)		m'	
		2,834	70.20	198,912
1 - 1'	5,667			
		4,237	140.40	594,805
2 - 2'	2,806			
		5,802	140.40	814,531
3 - 3'	8,797			
		9,991	140.40	1,402,666
4 - 4'	11,184			
		11,489	140.40	1,613,056
5 - 5'	11,794			
		10,268	140.40	1,441,557
6 - 6'	8,741			
		4,371	70.20	306,809
			ВКУПНО:	6,372,335

Табела 47: Профили на јаловинско поле

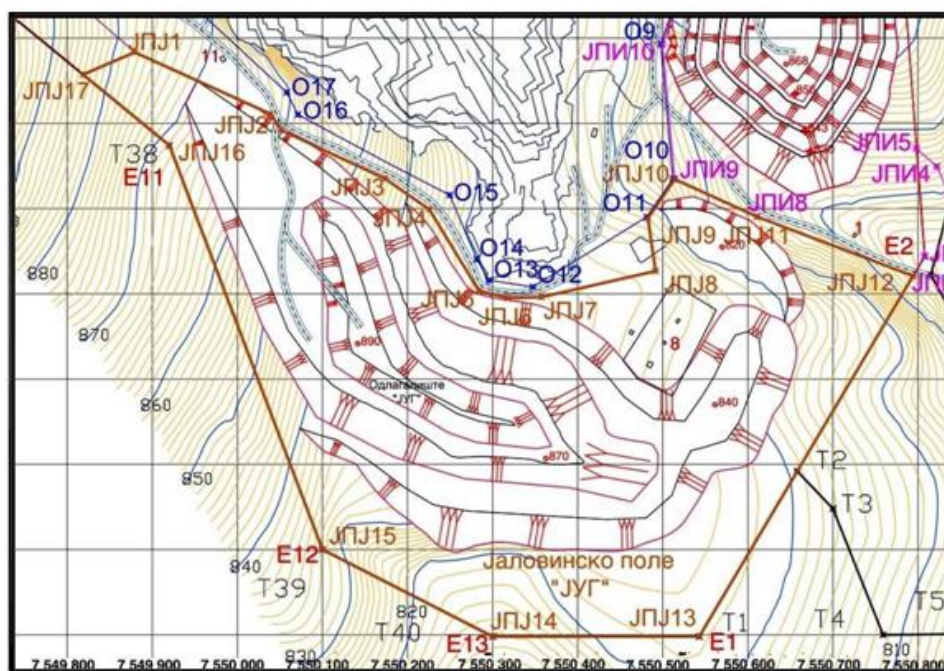
Максимален капацитет на Јаловинско поле “ИСТОК” Q_{max} ЈПИ = 6.372.335 [m³]

Јаловинско поле “ЈУГ”

Точка	Координата Y	Координата X
ЈПЈ-1	7 549 879.3782	4 584 883.3084
ЈПЈ -2	7 550 038.8742	4 584 811.0046
ЈПЈ -3	7 550 173.5016	4 584 735.1951
ЈПЈ -4	7 550 225.5044	4 584 699.1066
ЈПЈ -5	7 550 283.7690	4 584 603.7102
ЈПЈ -6	7 550 318.0525	4 584 594.9235
ЈПЈ -7	7 550 357.3580	4 584 596.1723
ЈПЈ -8	7 550 491.5045	4 584 626.7466
ЈПЈ -9	7 550 482.4594	4 584 688.6676
ЈПЈ -10	7 550 514.0374	4 584 734.4258
ЈПЈ -11	7 550 611.0258	4 584 690.4046
ЈПЈ -12	7 550 794.1234	4 584 620.9923
ЈПЈ -13	7 550 542.9539	4 584 198.0787
ЈПЈ -14	7 550 299.9820	4 584 198.0787
ЈПЈ -15	7 550 099.9898	4 584 300.0676
ЈПЈ -16	7 549 920.0672	4 584 774.0904
ЈПЈ -17	7 549 818.5520	4 584 857.2410

ПОВРШИНА: P = 0,317995 [км²]

Табела 48: Гранични точки на јаловинско поле “ЈУГ”



Слика 98: Јаловинско поле “ЈУГ”

Во јаловинското поле “ЈУГ” со досегашните експлоатациони работи формирано е одлагалиште со четири одлагалишни етажи.

Одлагалишна етажа на кота 820 со висина од 15 метри;

Одлагалишна етажа на кота 840 со висина од 20 метри;

Одлагалишна етажа на кота 870 со висина од 30 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 890 со висина од 20 метри;
 Во границите на јаловинското поле “ЈУГ” со дополнителниот рударски проект се проектира одлагалиште со девет одлагалишни етажи.

Одлагалишна етажа на кота 810 со висина од 14 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 820 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 830 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 840 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 850 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 860 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 870 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 880 со висина од 10 метри;
 Одлагалишна етажа на кота 890 со висина од 10 метри;

Во долниот дел од јаловинското поле се проектира една нова одлагалишна етажа на кота 810 со висина од 14m, додека останатите одлагалишните етажи на постоечкото одлагалиште остануваат на исти коти и се додаваат нови одлагалишни етажи на пониски коти како
 одлагалишна етажа на кота 830 со висина од 10 метри,
 одлагалишна етажа на кота 850 со висина од 10 метри,
 одлагалишна етажа на кота 860 со висина од 10 метри
 одлагалишна етажа на кота 880 со висина од 10 метри

и сите се прошируваат до границите на новото јаловинско поле “ЈУГ”.

Врз основа на попречните профили во табела 49 извршена е пресметка на максималните количини на јалова маса која може да се смести во проектираното одлагалиште во јаловинското поле “ЈУГ”

Профил		$\frac{E_i - E_d}{2}$	Растојание	$\frac{E_i - E_d}{2} \cdot d$
број	површина		d	
	F (m ²)	m ²	m'	m ³
		3,210	52.00	166,920
1 - 1'	6,420			
		10,018	104.10	1,042,874
2 - 2'	13,616			
		11,822	104.10	1,230,618
3 - 3'	10,027			
		11,298	104.10	1,176,070
4 - 4'	12,568			
		9,350	104.10	973,335
5 - 5'	6,132			
		4,175	104.10	434,618
6 - 6'	2,218			
		1,109	52.00	57,668
			ВКУПНО:	5,082,102

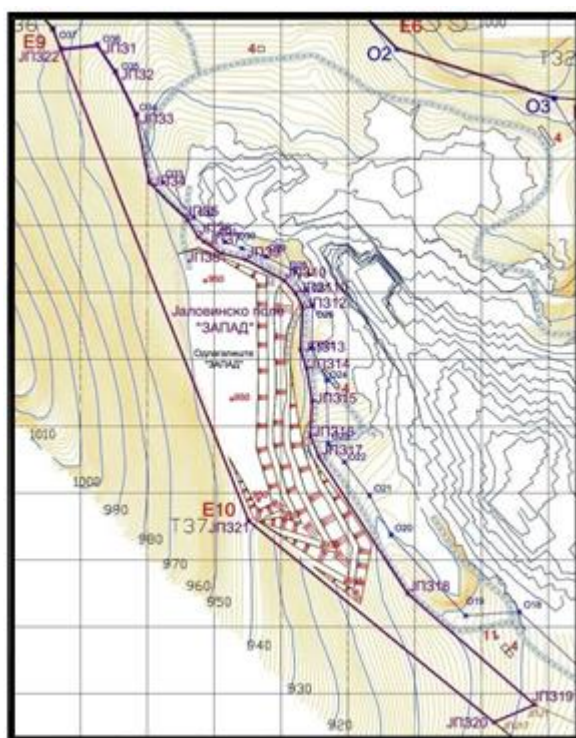
Табела 49: Профили на јаловинско поле “ЈУГ”

Максимален капацитет на Јаловинско поле “ЈУГ” $Q_{max} JPJ = 5.082.102$ [m³]

Точка	Координата Y	Координата X
ЈПЗ-1	7 549 225.1029	4 585 868.8237
ЈПЗ -2	7 549 251.3845	4 585 829.7473
ЈПЗ -3	7 549 282.5063	4 585 766.1269
ЈПЗ -4	7 549 303.0023	4 585 664.1380
ЈПЗ -5	7 549 359.9189	4 585 608.6787
ЈПЗ -6	7 549 375.9884	4 585 582.9195
ЈПЗ -7	7 549 384.7383	4 585 575.7972
ЈПЗ -8	7 549 411.5009	4 585 558.2950
ЈПЗ -9	7 549 447.5278	4 585 548.8228
ЈПЗ -10	7 549 505.3484	4 585 517.6195
ЈПЗ -11	7 549 521.7682	4 585 498.7758
ЈПЗ -12	7 549 532.1584	4 585 478.1453
ЈПЗ -13	7 549 529.1756	4 585 413.9064
ЈПЗ -14	7 549 537.8519	4 585 387.2165
ЈПЗ -15	7 549 546.4711	4 585 337.8231
ЈПЗ -16	7 549 543.9121	4 585 285.4820
ЈПЗ -17	7 549 556.4964	4 585 254.0772
ЈПЗ -18	7 549 689.2787	4 585 049.5446
ЈПЗ -19	7 549 879.3782	4 584 883.3084
ЈПЗ -20	7 549 818.5520	4 584 857.2410
ЈПЗ -21	7 549 452.0158	4 585 158.0170
ЈПЗ -22	7 549 170.4712	4 585 862.7903

ПОВРШИНА: P = 0,122383 [км²]

Табела 50: Гранични точки на јаловинско поле “ЗАПАД”



Слика 99: Јаловинско поле “ЗАПАД”

Во јаловинското поле “ЗАПАД” со досегашните експлоатациони работи формирано е одлагалиште со четири одлагалишни етажи.

Одлагалишна етажа на кота 915 со висина од 15 метри;

Одлагалишна етажа на кота 930 со висина од 15 метри;

Одлагалишна етажа на кота 940 со висина од 10 метри;

Одлагалишна етажа на кота 950 со висина од 10 метри;

Во границите на јаловинското поле “ЗАПАД” со дополнителниот рударски проект се проектира одлагалиште со осум одлагалишни етажи.

Одлагалишна етажа на кота 890 со висина од 11 метри;

Одлагалишна етажа на кота 900 со висина од 10 метри;

Одлагалишна етажа на кота 915 со висина од 15 метри;

Одлагалишна етажа на кота 930 со висина од 15 метри;

Одлагалишна етажа на кота 940 со висина од 10 метри;

Одлагалишна етажа на кота 950 со висина од 10 метри;

Одлагалишна етажа на кота 960 со висина од 10 метри;

Одлагалишна етажа на кота 970 со висина од 10 метри;

Во долниот дел од јаловинското поле се проектираат две нови одлагалишни етажи на кота 890 со висина од 11 m и на кота 900 со висина од 10m, додека останатите одлагалишни етажи на постоечкото одлагалиште остануваат на исти коти и се додаваат две нови одлагалишни етажи на горниот дел од јаловинското поле

одлагалишна етажа на кота 860 со висина од 10 метри

одлагалишна етажа на кота 870 со висина од 10 метри

и сите се прошируваат до границите на новото јаловинско поле “ЗАПАД”.

Врз основа на попречните профили во табела 51 извршена е пресметка на максималните количини на јалова маса која може да се смести во проектираното одлагалиште во јаловинското поле “ЗАПАД”.

ЈАЛОВИНСКО ПОЛЕ “ЗАПАД”				
Профил	F_1	F_2	Растојание	$F_1 - F_2 \cdot d$
површина	d			
F (m ²)	m ²	m'	m ³	
		472	73.70	34,750
943				
	1,047	147.50	154,359	
1,150				
	1,443	147.50	212,769	
1,735				
	2,183	147.50	321,993	
2,631				
		1,805	147.50	266,238
979				
	490	147.50	72,201	
0				
		0	73.70	0
			ВКУПНО:	1,062,308

Табела 83: Профили на јаловинско поле “ЗАПАД”

Максимален капацитет на Јаловинско поле “ЗАПАД” $Q_{\max J} = 1.062.308$ [m³]

Проектираната мермерна маса за експлоатација од откопното поле за временски период од 10 години согласно дополнителниот рударски проект изнесува:

$$Q_{exp} = 5.000.000 [m^3]$$

Со коефициент на искористување од 5 [%] се добива вкупната количина на комерцијални блокови и томболони од мермер:

$$Q_{kbt} = 250.000 [m^3]$$

Од јаловина која претставува 95% од вкупната експлоатирана цврста маса или 4.500.000 [m³] дел ќе се користи во производниот процес на дробилницата за производство на градежно технички камен.

Со коефициент на искористување од 10 [%] за градежно технички камен од вкупната експлоатирана цврста маса се добива вкупната количина на технички камен која ќе се користи во градежништвото но и во самиот површински коп за одржување и изградба на нови сообраќајници во границите на експлоатационото поле:

$$Q_{tk} = 500.000 [m^3]$$

Количината на јалова маса која ќе се одлага во одлагалиштата претставува 85 [%] од експлоатационите количини на откопното поле изнесува:

$$Q_J = 4.250.000 [m^3]$$

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

$$Q_{Jr} = Q_J \times K_n$$

K_n - коефициент на насипување (набивање) и се движи од 1,2 до 1,4 (усвојуваме $K_n = 1,3$).

$$Q_{Jr} = 4.250.000 \times 1,3 = 5.525.000 [m^3]$$

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

$$Q_{Jr} = 5.525.000 [m^3]$$

Од приложеното може да се заклучи дека капацитетот на јаловинските полиња е многу поголем од вкупниот капацитет на откопана јалова маса која треба да се одложи.

$$\text{Јаловинско поле "ИСТОК"} \quad Q_{max} \text{ ЈПИ} = 6.372.335 [m^3]$$

$$\text{Јаловинско поле "ЈУГ"} \quad Q_{max} \text{ ЈРЈ} = 5.082.102 [m^3]$$

$$\text{Јаловинско поле "ЗАПАД"} \quad Q_{max} \text{ Ј} = 1.062.308 [m^3]$$

$$Q_{max} \text{ ЈП} = 12.516.745 [m^3] > Q_{max} \text{ Ј} = 5.525.000 [m^3]$$

ДОПОЛНИТЕЛНИ ИНДУСТРИСКИ ПОСТРОЈКИ ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП

Мермерниот Комбинат АД Прилеп покрај производството на мермерни блокови, томболони и мермерни плочи, во својата производна програма има и производство на градежни фракции од мермер за разни намени во градежната, хемиската, индустријата за бои и лакови и друго. Проектираната мермерна маса за експлоатација од откопното поле за временски период од 10 години согласно дополнителниот рударски проект изнесува:

$$Q_{\text{exp}} = 5.000.000 \text{ [m}^3\text{]}$$

Со коефициент на искористување од 10 [%] за градежно технички камен од проектираната мермерна маса се добива вкупната количина на технички камен која ќе се користи во градежништвото но и во самиот површински коп за одржување и изградба на нови сообраќајници во границите на експлоатационото поле:

$$Q_{\text{tk}} = 500.000 \text{ [m}^3\text{]}$$

Односно годишното производство на технички камен ќе изнесува:

$$Q_{\text{godtk}} = 50.000 \text{ [m}^3\text{]}$$

Техничко – технолошки опис на дробиличната постројка и сепарацијата

Капацитетот на дробилицата и сепарацијата изнесува 120 t/h. Во погонот се произведуваат пет фракции, 0 - 4 mm, 4 - 8 mm, 8 - 16 mm, 16 - 31,5 mm и 4 - 31,5 mm, а во технолошкиот процес предвидено е да се одделуваат јаловината, како и отпрашувањето.

Фракциите се складирали во една линија во слободни депонии.

Во примарниот дел на погонот изградена е чељусна дробилица со големина на влезниот отвор од 1100 x 900 mm, кој прима парчиња за дробење до 750 mm. За секундарно дробење монтирани се две ударни дробилки со ист капацитет со кој ќе се постигне рамномерен облик.

Просејувањето се врши на вибрациони сита со големина BC 6 x 1,5/2, кој делимично ќе ги растресува електромагнетно коритасто сито ЕМКС 800 x 1500.

Приемниот бункер изработен е од бетон, кој е заштитен со лим.

Додека примарниот дел на погонот поради големата чељусна дробилица е изработен од масивен армиран бетон, секундарниот дел на погонот е едноставен т.е. изработен од армирани бетонски плочи на кои се прицврстени ударните дробилки, бункерот и постољето на вибрационите сита.

Управувањето на погонот се врши од командната куќа во која се наоѓаат командните ормари со инструменти за управување, контрола и блокада на системот.

Материјалот - мермер, со големина од 1 до 750 mm со камиони или дампера се одлага на решетката на приемниот бункер. Отворите на решетката се 700 x 700 mm, кои отвори дозволуваат влез во бункерот на парчиња со големина 750 mm, бидејќи поголемите парчиња ќе прават

застој кај чељустната дробилица. Да не доаѓа до заглавување на самата решетка, потребно е да се товари материјалот за дробење кој нема да има поголема големина од 750 mm.

Доколку при масовното минирање во рудникот се појават парчиња од мермер поголеми од 750 mm, потребно е овие парчиња секундарно да се изминираат или со хидрауличен чекан поставен на багер дополнително да се искршат.

Материјалот - мермер кој паѓа во приемниот бункер со дозирниот стол (позиција 1), рамномерно се дозира на решетката за одвојување (позиција 2). Дебелината на дозирниот слој делимично се регулира со заштитни синцири кои се наоѓаат на излезот од бункерот.

На решетката за одвојување (вибрационата решетка) на горниот спрат се наоѓа масивна решетка со празнини помеѓу себе на растојание од 60 mm, додека на долниот спрат се наоѓа перфорирана лимена мрежа до 30 mm.

Горната масивна решетка и долната мрежа предвидени се за различни временски услови, како и променлив суровински материјал во кој се наоѓа јаловината.

Поради двоспратната решетка постои можност за одделување на јаловината од 1 до 60 mm или од 1 до 30 mm, што зависи од суровинскиот материјал и временските услови. Јаловината паѓа на решетката за одвојување низ собирно корито на транспортерот (позиција 15), со која се носи до депонијата. Корисната фракција 60 - 750 mm паѓа во чељусната дробилица ЦД 1100 x 900 (позиција 3), каде се дробат на фракција 0 - 250 mm. Здробената фракција 0 - 250 mm паѓа на транспортерот (позиција 9), а исто така на овој транспортер може да паѓа и фракција 30 - 60 mm од решетката за одвојување, доколку суровинскиот материјал е со добар квалитет и со мало учество на јаловина.

Фракцијата 0 - 250 mm со транспортерот (позиција 9) се носи во компензациониот бункер со зафатнина сса 20m³. Под бункерот се вградени електромагнетни вибрациони додавачи (позиција 4), со кои фракцијата 0 - 250mm се дозира во ударната дробилица УД 800 x 840 mm (позиција 5), каде се дробат на фракција 0 - 40 mm.

Здробената фракција 0 - 40 mm со транспортерот (позиција 12 и позиција 10) се носи на електромагнетно коритасто сито (позиција 6), каде делимично се просејува фракцијата 0 - 4 mm, која паѓа на транспортерот (позиција 15). Од електромагнетно коритасто сито паѓа фракција 0 - 40 mm, од која дел е од просејаната фракција 0 - 4 mm на вибрационото сито ВС 6 x 1,5/2 (позиција 7).

На вибрационото сито се вградени мрежи М30 и М40, така што фракцијата 0 - 40 mm се просејува на фракции 31,5 до 40 mm, 4 до 31,5 mm и 0-4 mm. Фракцијата 31,5 до 40 mm паѓа од вибрационото сито на транспортерот (позиција 12), со кој се носи повторно во технолошкиот процес на дробење во компензациониот бункер.

Фракцијата 4 - 31,5 mm паѓа на транспортерот (позиција 14) со кој се носи во депонијата и на транспортерот (позиција 11), со кој се носи на вибрационото сито ВС 6 x 1,5/2 (позиција 8).

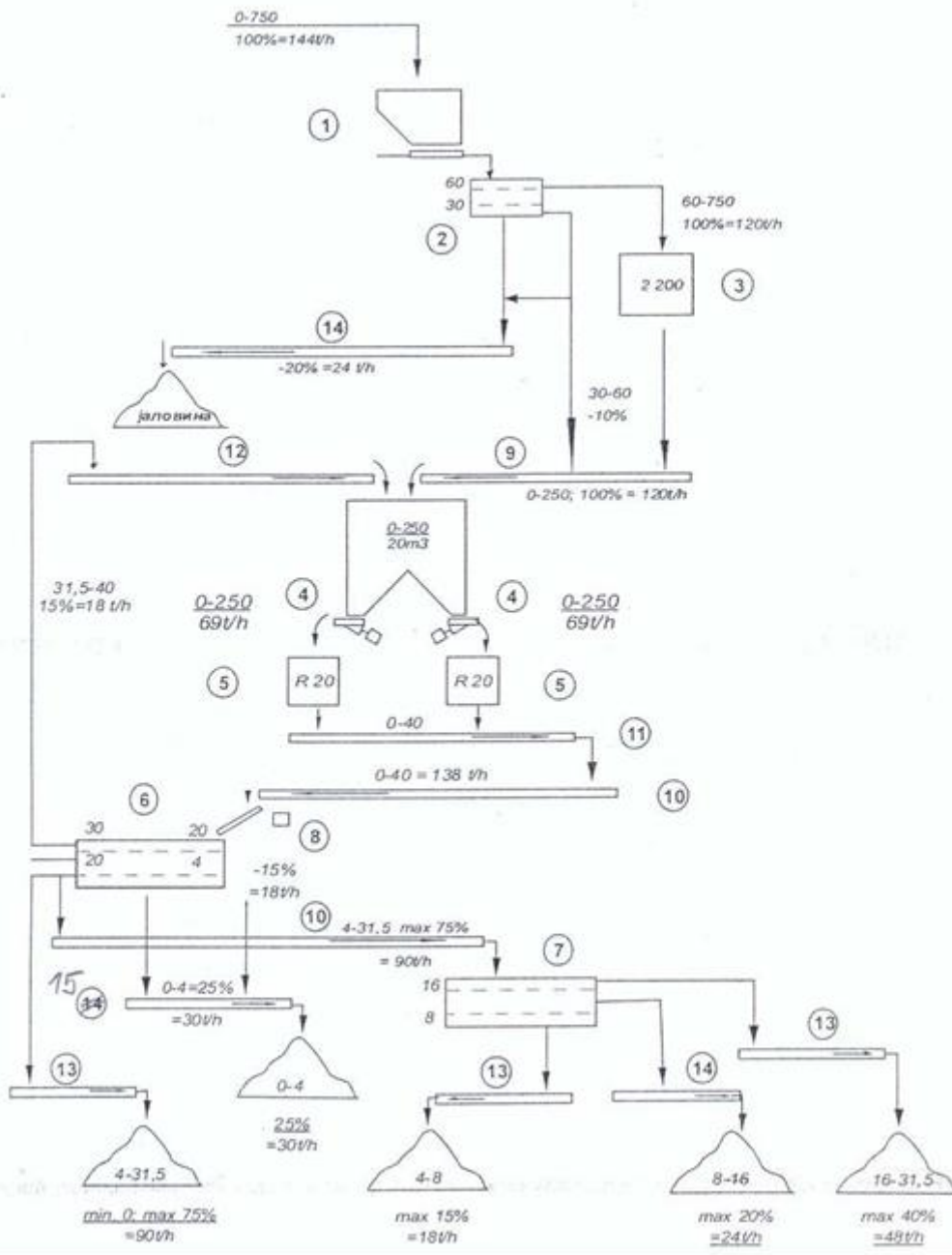
На Вибрационото сито се вградени М16 и М8, така што фракцијата 4 - 31,5 mm може да се просее на фракциите 4 - 8 mm, 8 - 16 mm и 16 - 31,5 mm. Фракциите 8 - 16 mm и 0 - 4 mm се носат до депонијата со

транспортери (позиција 15). Фракциите 4 - 8 mm и 16 - 31,5 mm во депониите се носат исто така со транспортери (позиција 14).

По транспортерот (позиција 15), кој транспортер ја носи фракција 0 - 4 mm во депонијата е монтирана заштитна цевка со испуст, која делимично оневозможува ветерот да ја расејува фракцијата од 0 – 4 mm како прашина во околината што истовремено штетно влијае и на другите фракции во околината. Дробилицата е прикажана на Слика 100 . Шематски приказ на дробиличната постројка е дадена на Слика 101.



Слика 100: Дробилична постројка



Слика 101: Шема на технолошкиот процес на дробење и сепарирање

III УПРАВУВАЊЕ И КОНТРОЛА

Приложете организациони шеми и други релевантни податоци. Особено да се наведе лицето одговорно за прашањата од животната средина.

За непречено одбвивање на работата на површинскиот коп за меремер „Сивец“ ангажирана е работна сила која е дадена во табела 3.1

	ОРГАНИЗАЦИСКА ЕДИНИЦА ОБЛАСТ ЕКСПЛОАТАЦИЈА		269
	2. Област Експлоатација		6
40	Менаџер на рудник – Раководител на рудник	Раководител / Менаџер	1
41	Менаџер за селекција на материјал	Раководител / Менаџер	1
42	Проценител на контрола на квалитет во рудник	Раководител / Менаџер	1
43	Асистент за проценка на контрола на квалитет	Соработник	2
44	Магационер на производство во рудник	Оператор 1	1
	2.1. Сектор експлоатација на минерална маса		145
45	Менаџер на смена во рудник	Раководител / Менаџер	2
45.1	Раководител на работилиште	Раководител / Менаџер	3
46	Работоводител на работилиште	Раководител / Менаџер	17
46.1	Супервизор на работилиште	Раководител	6
47	Работоводител на опрема за дробење	Раководител / Менаџер	1
48	Оператор на рударска опрема	Оператор 1	95
49	Палител на мини	Оператор 1	3
50	Оператор на вага	Оператор 1	1
51	Оператор на опрема за дробење	Оператор 1	4
52	Помошник работник во рудник	Оператор	3
53	Асистент за техничка поддршка во рудник	Општ работник	10
	2.2. Сектор за превоз во рудник		71
54	Раководител на сектор за превоз во рудник	Раководител / Менаџер	1
55	Надзорник за сообраќај и транспорт	Соработник	1
56	Оператор на мобилна рударска опрема	Оператор 2	37
57	Оператор на кипер	Оператор 1	25
58	Возач на транспортни средства, автобус, автодигалка и безбедно возило	Оператор 1	7
	2.3. Сектор контрола на квалитет		10
59	Менаџер за контрола и потврда на квалитет	Раководител / Менаџер	1
60	Асистент за контрола и потврда на квалитет во рудник	Соработник	3
61	Оператор за обликување на суров производ	Оператор	6
	2.4. Сектор геологија и ресурси		3
62	Менаџер за геологија и ресурси	Раководител / Менаџер	1
63	Асистент за геологија и ресурси	Соработник	1
64	Геометар	Соработник	1
	2.5. Сектор одржување во рудник		6
65	Менаџер на одржување во рудник	Раководител / Менаџер	1
66	Надзорник за превентивно одржување	Соработник	1
67	Асистент за техничка поддршка во одржување	Општ работник	3
68	Чистач во одржување	Општ работник	1
	2.5.1. Одделение за машинско одржување во рудник		21
69	Раководител на одделение за машинско одржување	Раководител / Менаџер	1
70	Надзорник во машинско одржување	Соработник	1
71	Оператор во одржување	Оператор 2	8
72	Заварувач	Оператор 2	3
73	Механичар во рудник	Оператор 2	5
74	Автоелектричар	Оператор 2	3
	2.5.2. Одделение за електро одржување во рудник		7
75	Раководител на одделение за електро одржување	Раководител / Менаџер	1
76	Надзорник на електро одржување	Соработник	2
77	Електричар во рудник - Погонски електричар	Оператор 2	4

Табела 3.1 Систематизација на работна сила на површинскиот коп „Сивец

Лице одговорно за животна средина: Влатко Ѓеоргиевски

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

Приложете листа на суровините и горивата кои се користат, како производите и меѓупроизводите.

Во површинскиот коп „Сивец“ се врши ископ на мермерна маса и гоишниот ископ на истата изнесува 25 000m³. При експлоатацијата на мермерната маса во процесот на минирање се користат експлозивни средства. Механизацијата и опремата која се употребува во процесот на експлоатација ги користи следните материјали и горива: нафта (дизел гориво), моторно масло, хидраулично масло, мазива, антифриз и друго.

Пополнете ја следната табела (додадете дополнителни редови по потреба)

Табела 4.1 Суровини и помошни материјали

Ref. Br ili	Материјал / Супстанција ¹⁾	CAS ⁽⁴⁾ Број	Категорија на опасност ⁽²⁾	Моментално складирана количина (toni)	Годишна употреба (toni)	Ri Sfrazi ⁽³⁾
Суровини						
1	Мермерна маса	/	/		25 000m ³	/
Помошни материјали						
1	санитарна вода и вода за пиење			14 m ³ 3 m ³	3100m ³ 660 m ³	
2	Прашкест експлозив	118-96-7	класа 1a	5,6	68 t/год	R-2- 23/24/25- 33 43- 50/53 (1/2-)35- 45 S(1/2-) 36/37-45- 60-61
3	Каписли		/	72 пар	853 пар/год	R-2 S-1
4	Детонаторски фитил	6484-52-2	класа 1б	0 m	0 м/год	R-2 S-1
5	Бавногоречки фитил	6484-52-2	класа 1ц	142,2 м	1 706 м/год	R-2 S-1
6	Нонел детонатор	/	класа 1a	1420 пар	17 045 парч	/
7	Нонел конектори			662 пар	7 942парч	
8	масло	/		4,0 t	62 250t/год	R-10 S-1
9	носечка сајла			6000 m	23.000m/m ³	
10	перли			10000 par	100 000 par/ par	
11	Опруги/одбојници			10000	380 000par	

				par		
12	Моторно масло SAE 15W40 SAE 20W50	смеша од повеќе компоненти 64742-54-4 64741-88-4 64742-01-4 68649-42-3	/	0,1 т	12т/год	R-10 S-1
13	хидраулично масло SAE90	Смеша од повеќе компоненти 64742-52-5 64741-88-4 64742-01-4 64742-65-0	/	0,05t	0,6т/год	R-10 S-1
14	хидраулично масло SAE46	смеша од повеќе компоненти без CAS	/	0,742t	8,9т/год	R-10 S-1
15	Трансмисионо масло SAE 70/90	смеша од повеќе компоненти 64742-52-5 64741-88-4 64742-01-4 64742-65-0	/	0,03t	0,35 т/год	R-10 S-1
16	нафта	64742-03-6	reak.f 0 zapal.f 2 toks.kl1	202,4	2429,2 t/год	R 45 S 45-53
17	антифриз	107-21-1	/	0,25т	1,5/т	/
18	Маст за подмачкување	8016-28-2	/	0,4т	4,8т/год	/
19	Електрична енергија				3806,5 Kwh	

1. Во случај каде материјалот вклучува одреден број на посебни и достапни опасни супстанции, дадете детали за секоја супстанција.
2. Закон за превоз на опасни материи (Сл. Лист на СФРЈ бр. 27/90, 45/90, Сл. Весник на РМ 12/93)
3. Според Анекс 2 од додатокот на упатството
4. Chemical Abstracts Service

V ЦВРСТ И ТЕЧЕН ОТПАД

Во долната табела вклучете го целиот отпад што се создава, прифаќа за повторно искористување или третира во рамките на инсталацијата (додадете дополнителни редови по потреба).

Во површинскиот коп за мермер „Сивец“ во текот на работата се создаваат неколку видови на цврст и течен отпад од кои дел се предаваат на овластени оператори со кои Мемерен Комбинат АД Прилеп има склучено договор, а дел повторно се искористуваат или се депонираат како што е случајот со инертниот отпад - јаловината.

Цврстит отпад кој што се создава на површинскиот коп за мермер „Сивец“ може да се каатегоризира во неколку групи и тоа:

- **комунален отпад**, за чие отстранување фирмата има склучено договор со ЈКП Комуналец
- **индустриски неопасен отпад** во кој спаѓаат:
 - метален отпад – од буриња во кои се пакува маслото и маста
 - отпадна хартија и картон од пакувања
 - отпадна пластика од пакување
 - пакување од дрво на кој доѓа пакуван експлозивот и капислите
- **отпадни гуми** – кои се создаваат од возилата кои се користат во производниот процес и се со различни димензии и тежина

Во категоријата на цврст отпад се вбројува и опасниот отпад како што се:

- **отпадните филтри за масла**

Течниот отпад што се создава на површинскиот коп за мермер „Сивец“ може да се каатегоризира во неколку групи и тоа:

- **санитарни отпадни води** кои се одедуваат во септичка јама која се наоѓа на околу 100м од рудничките простории со димензии од 10 x 5м , двокоморна , цементирана со хидроизолација и редовно се празни од ЈКП Комуналец
- **отпадни технолошки води** кои се создаваат во производниот процес и не се испуштаат толку повторно се искористуваат
- **отпадни масла** кои се вбројуваат во категоријата на опасен отпад

Наведените типови на отпад се дадени во табелата подолу

Табела 5.1 Видови на отпад кои се создаваат во површинскиот коп за мермер

Ref. br	Вид на отпад/материјал	Број од европски каталог на отпад	Количина		Преработка/о дложување	Метод и локација на одложување
			Количина	Преработка/одложување		
Ref. br			Количина по месец toni	Годишна количина toni		
	цврст отпад					
1	комунален отпад	20.03.01	1,130	13, 560	времено одлагање	во посебни садови Договор со ЈКП Комуналец бр03-729/1 (04-729/1).за отстранување
2	комерцијален отпад	20.03.99	1,130	13,560	Времено одлагање	На одлагалиште Договор со овластен оператор
3	инертен отпад јаловина	17.05.04	12.750,00	153.000,00	се одлага на одлагалиште ЈУГ и ИСТОК и ЗАПАД	дел се дроби до фракции за понатамошна употреба дел ќе се рекултивира
4	Отпад од пакувања метлани буриња и лименки	17.04.05	0,37	3,8	времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
5	Отпад од пакувања филтер за воздух	16.01.07	0,0230	0,276	Времено одлагање	во посебни садови Договор со ЈКП Комуналец бр 03-729/1 (04-729/1).за отстранување
6	Отпад од пакувања филтер за масло	16.01.07*	0,0430	0,516	Времено одлагање	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
7	Отпад од пакувања пластика	15.01.02	0,0043	0,052	Времено одлагање	во посебни садови Договор со ЈКП Комуналец бр 03-729/1 (04-729/1).за отстранување
8	Отпад од пакувања хартија и картон	15.01.01	0,018	0,215	Времено одлагање	во посебни садови Договор со ЈКП Комуналец бр03-729/1 (04-729/1).за отстранување
9	Отпад од пакувања дрво	15.01.03	0,042	0,500	Времено одлагање	Се отстапува на вработени лица
10	Искористени гуми	16.01.03	0,560	6,700	Времено, одлагање	Нема колетивен постапувач

11	Индустриски неопасен отпад носечка сајла	17.04.05	0,408	4,896	Времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
12	Индустриски неопасен отпад дијамантски перли	17.04.05	0,092	1,109	Времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
13	Индустриски неопасен отпад опруги	17.04.05	0,072	0,860	Времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
14	Индустриски неопасен отпад моноблок и спирални бургии	17.04.05	0,088	1,060	Времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
15	Индустриски неопасен отпад бакарни спојници	17.04.01	0,030	0,365	Времено одлагање	Договор со ДООЕЛ Евроконтакти Прилеп Бр.03-5855/1 од 2022
	течен отпад					
17	Масло од возила и опрема	13.02.08*	1,397	16,768	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
18	Хидрол	13.01.13*	0,560	6,728	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
19	Матик	13.02.08*	0,063	0,754	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
20	Sae 90	13.02.08*	0,020	0,240	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022

21	Трансформаторско масло	13.03.01*	0,001	0,012	/	Го контролира и заменува ЕВН
22	Глицерин	13.08.99*	0,013	0,156	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
23	Комолесол	13.02.08*	0,007	0,084	времено одлагање во садои на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
24	Чистол	13.08.99*	0,011	0,132	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
25	Антифриз	16.01.15	0,153	1,840	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022
26	Товатна маст	13.08.99	0,300	3,600	времено одлагање во садови на бетонско тло	Се отстранува од АУТО-ХАУС ЗАКОВСКИ Д.О.О.Е.Л. Н.СЕЛО СКОПЈЕ Договор бр 03-4020/1 од 2022

За правилно и рационално управување со отпадот во површинскиот коп за мермер фирмата Мермерен Комбинат АД Прилеп има изготвено и доставено програма за управување со отпад до Градоначалникот на општината со бр.14-1663/1 од 08.04.2021г во која се дадени локациите на кои се одлагаат наведените типови на отпад. Во Прилог 8 од барањето се доставени и договорите за отстранување на наведените типови на отпад дадени во табелата со овластени институции.

Во инсталацијата има назначено лице управител со отпад – Влатко Георѓиевски кое поседува уверение за управител со отпад со бр.12-7088/2 од 08.11.2022г и истото е дадено во Прилог 9 од барањето.

VI ЕМИСИИ ВО АТМОСФЕРАТА

Приложете листа на сите точкasti извори на емисии во атмосферата, вклучувајќи и детали на котелот и неговите емисии.

Опишете ги сите извори на фугитивна емисија, како на пр. складирање на отворено.

Апликантот е потребно да посвети особено внимание на оние извори на емисија кои содржат супстанции наведени во Анекс 2 од додатокот на Упатството.

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

Само за котли со моќност повеќе од 250 kW, малите котли се исклучени.

Капацитет на котелот		
Производство на пареа:	kg/час	
Термален влез:	MW	
Гориво за котелот		
Тип: јаглен/нафта/LPG/гас/биомаса итн.		
Максимален капацитет на согорување	kg /час	
Содржина на сулфур:	%	
NO _x	mg/Nm ³ при (0°C, 3% O ₂ (Течност или гас), 6% O ₂ (Цврсто гориво))	
Максимален волумен на емисија	m ³ /час	
Температура	°C(min)	°C(max)
Периоди на работа	час/ден	Денови/годишно

За други големи извори на емисии во производството:

Нормалните услови за температура и притисок се: **0°C, 101.3 кПа**

Фугативни емисии

Имајќи ја во предвид технологијата за добивање на архитектонски градежен камен од локалитетот „Сивец“, како можни извори на загадување на воздухот се: прашина која се појавува за време на дупчењето и минирањето и малата количина на прашина која се појавува при работата на дијамантните жични пили. Ако се земе во предвид дека технологијата на сечење користи одредена количина на вода количината на создадената прашина е значително намалена.

Отпадните гасови кои се ослободуваат при иницирањето на експлозивот се занемарливи.

Отпадните гасови кои се ослободуваат при работа на дизел опремата, ако се има во предвид количината на опремата која се ангажира при експлоатација слободно може да се каже дека станува збор за многу мала емисија во животната средина.

При постапката на сечење на карпестиот масив во блокови со помош на дијамантски жични пили и ланчести секачи се создава прашина. Прашина се појавува и во моментот кога ќе се исушат работните површини. Во тој случај технолошката вода која се употребува за време на работните процеси се користи и за навлажнување на работната површина, така што во непосредна близина на работилиштата нема поголема количина на прашина. Исто така треба да се напомене дека се работи за камена прашина која не е агресивна ниту механички ниту хемиски како за животната средина така и за човекот. Камената прашина кога е изложена на атмосферски влијанија не е хемиски загадувач.

Загадување со прашина на животната средина при превоз на архитектонскиот градежен камен нема бидејќи се работи за транспорт на големи блокови, а не на иситнет материјал.

Најголем извор на прашина се одлагалиштата на јаловиот материјал поради нехомогеноста на одложениот материјал и големите стрмни површини. Но според карактеристиките на материјалот како и применетата технологија при експлоатацијата најголем дел од емитираните честички се со големи димензии без можност да преминат во аеросоли.

Прашина се создава и при движење на механизацијата по пристапните патеки во рудникот, но количината на истата се намалува со редовно прскање на патеките со вода со цистерна за таа намена.

Прашина се создава при дробењето на каменот но за намалување на појавата на прашина се применува систем за распрскување.

Извршени се мерења на концентрации на цврсти ПМ 10 честички. Резултатите од извршените мерења на концентрации на цврсти ПМ 10 честички се дадени во Прилог 10 од барањето.

VII ЕМИСИИ ВО ПОВРШИНСКИ ВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА

Барателот треба да наведе за секој извор на емисија посебно дали се емитуваат супстанции наведени во Анекс II од Додатокот на Упатството.

Потребно е да се дадат детали за сите супстанции присутни во сите емисии, согласно Табелите III до VIII од Уредбата за класификација водите (Сл. Весник 18-99). Треба да се вклучат сите истекувања на површински води, заедно со водите од дождови кои се испуштаат во површинските води.

VII.1 ЗАШТИТА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП ОД АТМОСФЕРСКИ ВОДИ

Површинскиот коп “Сивец” анализиран од хидрогеолошки аспект се карактеризира со неразвиена хидрогеолошка мрежа во границите на површинскиот коп. Од тој аспект хидрогеолошките услови се оценети како поволни, што е резултат на морфолошките, литолошките и тектонските карактеристики на теренот, а и самиот коп спаѓа во групата на т.н. “висински тип на површински коп” што овозможуваат услови за брзо истекување на атмосферските врнежи кон пониските делови на лежиштето, т.е. во водособирникот.

Сливното подрачје е релативно мало и нема потреба од изработка на заштитни канали околу ободните граници на копот, односно не постои сериозна можност за загрозување на експлоатационите работи на копот од повремено присуство на атмосферски води. Тие води во овој случај се и добредојдени бидејќи со нивното гравитациско отцедување кон најниските етажи ќе се сливаат во водособирникот.

При секој подолг прекин на експлоатационите работи препорачливо е целокупната опрема да се премести на сигурно место надвор од границите на откопното поле.

Технолошката вода што се користи во рудникот “Сивец” е атмосферска, односно водите што ќе паднат директно на површинскиот коп како и на поширокото сливно подрачје се собираат во водособирниците.

Атмосферската вода се собира во најдлабоките етажи од поедини работилишта и со помош на пумпи се дистрибуира до водособирникот во работилиштето број 12. Слика 102. Од водособирникот водата по гравитациски пат се дистрибуира до работните етажи и водата повторно се враќа во водособирниците, односно истата се рециклира.

Помалите водособирници се лоцирани во работилиштата бр. 1, 2, 5, 6, 7, и 8. Дијамантските жични пили со технолошка вода се снабдуваат од водособирниците по природен пат преку цевовод од гумени црева. Помалите водособирници се полнат од главниот водособирник (затворената длабинска етажа на кота 888) со помош на 9 пумпи.

Снабдувањето на инфраструктурните објекти со санитарна вода се врши со цистерна за вода со зафатнина од 4 000 l, која е во непосредна близина на управната зграда и сервисната работилница. Водата од цистерната се дистрибуира до управната зграда и сервисната работилница.

За пиење на вработените се користат автомати со пакувана минерална вода во канистри. (Слика 103)



Слика 102: Водосбирник



Слика 103: Автомат со канистри за питка вода

VII.2 Рециклирање на атмосферската вода

Атмосферските води кои ќе паднат во сливното подрчје на површинскиот коп еден дел испаруваат, еден дел истекува, а поголемиот директно се инфилтрира во мермерната маса поради големата распуканост на површинските делови од масивот. Формираните откопни работилишта, особено најдлабоките етажи се главните реципиенти во кои се излачува дел од атмосферската вода која паѓа на откопните полиња-работилишта, како и водата која се инфилтрира во мермерната маса и другите подземни води кои излегуваат на површина како резултат на експлоатационите работи.

Површинските води при обилни врнежи од дожд кои паѓаат надвор од откопните полиња, претежно се зафаќаат со водозаштитен канал кој ја следи трасата на пристапниот пат, покрај југозападната граница на копот. Водите од овој канал се насочуваат кон копот и истите се искористуваат во

технолошкиот процес за добивање на мермерот. Целокупната оваа вода е од големо значење за работењето на копот, заради потребите на копот од технолошка вода. Водата гравитациски се собира на повеќе места. Главниот водособирник се наоѓа на дното од работилиштето број 3 и во помалите водособирници во работилиштата број 1,4,5 и 6. Оваа вода од водособирниците со потисна пумпа од 30 kW, се пумпа во базен кај работилиштето број 1 и од тука со друга пумпа 30 kW се носи во главниот базен кај работилиштето број 12. Од главниот базен водата по гравитациски пат се пушта и ги снабдува сите работилишта. Во работилиштата при самата технологија на откопување машините за добивање на мермер користат технолошка вода за сечење на мермерот, за ладење на резните органи, за миеење на резовите и слично.

По употребата водата се собира по гравитациски пат повторно во водособирниците и повторно се враќа во технолошкиот процес, односно се рециклира. Со оглед на тоа што вкупната потребна вода при работа во две смени изнесува 359 m³/ден, тоа значи дека атмосферската вода која паѓа на сливното подрачје од површинскиот коп и на самата фигура од копот како и другите подземни води кои излегуваат на површината како резултат на експлоатационите работи во потполност ги задоволува потребите на технолошкиот процес. Во досегашниот период на експлоатација не се забележани поголеми проблеми од приливот на атмосферските води, како и од подземните води во копот. При обилни и долготрајни врнежи од дожд заради спречување на хаварии и реагирање во итни случаи се предвидува опремата која работи на најниските етажи благовремено да се дислоцира на највисоките етажи со цел да се избегне нејзино потопување.

При самата технологија на експлоатација на архитектонски градежен камен, машините за добивање на мермер користат големи количини на вода во самата фаза на сечење на мермерот, односно за ладење на резните органи, миеење на резовите и слично. Дијамантата жична пила и каналската машина трошат по 10 l/min, односно 6 m³/ ден вода. Перфораторите трошат по 30 l/min, односно 12 – 18 m³/ ден вода. Компресорот троши 80 l/ден. Технолошка вода е потребна и за миеење на машините и транспортните средства, полевање на пристапните патишта за што се потребни 20l/min, односно 12m³/ден вода. Вкупната потрошувачка на технолошка вода во рудникот изнесува 359 m³/ ден вода.

Потрошувачката на хигиенска питка овда изнесува 6m³/ ден.

Во рамките на инсталацијата се користи вода од бунар за што правниот субјект Мермерен Комбинат АД Прилеп поседува дозвола за користење на вода од бунар со бр.УП 11 -11/5-203/2/2020 од 24.06.2020и истата е дадена во Прилог 11 од барањето.

Санитарни отпадни води кои се создаваат се одведуваат во септичка јама која се наоѓа на околу 100 м од рудничките простории со димензии од 10 x 5 m, двокоморна, цементирана со хидроизолација и редовно се празни од ЈКП Комуналец за што има склучено и договор со бр.04-159/1 од 22.01.2015г кој е даден во Прилог 8 од барањето.

Отпадните технолошки води кои се создаваат во производниот процес не се испуштаат толку повторно се искористуваа. Со оглед на тоа што нема директно испуштање на отпадните технолошки води во најблискиот водотек Присадска река ниту во Прилепско езеро долните табели остануваат непополнети.

Пополнете ја следната табела:

Параметар	Пред третирање				После третирање					
	Име на супстанција	Макс. Просек на час (mg/l)	Макс. Дневен просек (mg/l)	kg/ден	kg/год.	Макс. просек на час (mg/l)	Макс. Дневен просек (mg/l)	Вкупно kg/ден	Вкупно kg/год.	Идентитет на реципиентот (6N;6E) ¹

Следените табели треба да се пополнат во случај на директно испуштање во реки и езера.

Точка на мониторинг/ Референци од Националниот координатен систем :

Параметар	Резултати (mg/l)				Нормален аналитички опсег	Метода/техника на анализа
	Датум	Датум	Датум	Датум		
рН						
Температура						
Електрична проводливост μС						
Амониумски азот NH ₄ -N						
Хемиска потрошувачка на кислород						
Биохемиска потрошувачка на кислород						
Растворен кислород O ₂ (p-p)						
Калциум Ca						
Кадмиум Cd						
Хром Cr						
Хлор Cl						
Бакар Cu						
Железо Fe						
Олово Pb						
Магнезиум Mg						
Манган Mn						
Жива Hg						

Точка на мониторинг/ Референци од Националниот координатен систем:

_____ ¹ Согласно националниот координатен систем

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 ТОЦ						
Вкупен оксидиран азот ТОН						
Нитрити NO ₂						
Нитрати NO ₃						
Фекални колиформни бактерии во раствор (/100мл)						
Вкупно бактерии во раствор (/100ml)						
Фосфати PO ₄						

VIII ЕМИСИИ ВО ПОЧВА

Опишете ги постапките за спречување или намалување на влезот на загадувачки материји во подземните води и на површината на почвата.

Потреба е да се приложат податци за познатото загадување на почвата и подземните води, за историското или моменталното загадување на самата локација или подземно загадување

Влијанието на откопувањето на архитектонски градежен камен при површинска експлоатација врз почвата генерално се одразува на завземање на земјоделско земјиште, промена на педолошкиот и геолошкиот состав и промена на микрорељефот и орографијата на теренот.

Во смисол на завземање на земјоделските површини во главно површинските копови се лоцирани на ридести или карпести предели каде површинскиот покривач е со слаб квалитет и земјиштето нема висока производствена вредност.

Површинскиот коп „Сивец“ зафаќа релативно мала површина од 1,9 km² и површините зафатени со експлоатација се ридести, покриени со ниско бонитетна црвеница, непошумени и релативно слабо затревени практично без значење дури и за сточарска употреба.

Со оглед на тоа што основните карактеристики на овој терен, а посебно на горните делови кои се во непосредна близина на експлоатационото поле се со мала количина на обработлива површина земјиштето нема висока производствена дејност.

За добивање на архитектонски градежен камен по пат на површинска експлоатација најпрвин се отстранува површинскиот покривач кој го покрива материјалот за експлоатација.

Дебелината на тој слој кај архитектонскиот градежен камен е релативно мала и ретко надминува од 5 до 10m. Сепак со ваквото прекопување на земјиштето доаѓа до промена на неговата морфолошка структура и мешање на слоевите. При тоа солумот ќе биде уништен и покриен со материјалот од матичниот супстрат кој има многу слаба или никаква биотичка способност.

Експлоатацијата на архитектонскиот градежен камен е една од активностите која влијае на рељефот, на растителниот и животинскиот свет и влијае на менувањето на пејсажниот ефект на средината. Значајно е да се напомене дека влијанието врз животната средина е поголемо во фазата на подготовка на експлоатационото поле отколку во фазата на експлоатација. Првобитните стабилни екосистеми се нарушуваат а на нивно место се формираат празни јами, стрмни оголени падини, тераси, помали или поголеми ридови кои се формирани од депонирање на јаловината и слично. По завршување на експлоатацијата земјиштето во експлоатационото поле е најчесто променето или премногу осиромашено и за истото постои можност да се озелени по пат на природна сукцесија.

Процесот на самозазеленување може да биде премногу бавен па наоѓалиштето може да биде оголено подолг временски период. Затоа операторот треба да го забрза овој процес на природна ремедијација со примена на технички и биолошки зафати со цел побрзо да се обнови биолошкиот и еколошкиот потенцијал на просторот.

IX ЗЕМЈОДЕЛСКИ И ФАРМЕРСКИ АКТИВНОСТИ

Во случај на отпад од земјоделски активности или за земјоделски намени, во следната табела треба да се опишат природата и квалитетот на супстанцијајта (земјоделски и неземјоделски отпад) што треба да се расфрла на земјиште (ефлуент, мил, пепел), како и предлпжените количества, периоди и начини на примена (пр. Цевн испуштање, резервоари).

Во површинскиот коп за мермер „Сивец“ не се вршат земјоделски активности и не се создава отпад од земјоделски активности или за земјоделски намени. Поради тоа долната табела остнаува непополнета.

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)	
Проценто 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)	

X БУЧАВА, ВИБРАЦИИ И НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Листа на извори (вентилација, компресори, пумпи, опрема) нивна местоположба на локацијата (во согласност со локациската мапа), периоди на работа (цел ден и ноќ / само преку ден / повремено) .

БУЧАВА И ВИБРАЦИИ

Основните извори на бучава во површинскиот коп за мермер „Сивец“ се машините и опремата :

- машините за дупчење (дупчачки перфоратор, самоодна дупчалка, дупчачки чекани, компресори), машините за сечење (дијамантска жична пила, каналска машина, каменорезна машина)
- машините за товарење на јалов материјал (УЛТ, КАТ, багер, либхер)
- машините за транспорт на јалов материјал (дампер, тарекс)
- машините за транспорт на блокови – камиони
- машините за товарење на блокови (Кат, автодигалка)
- помошни машини
- дробиличната постројка

Во зависност од активностите кои се реализираат во одреден временски период на инсталацијата, сите овие машини кои се извор на бучава се лоцирани на различни места во инсталацијата и се пренесуваат по работилиштата и етажите каде што се врши експлоатација.

Од аспект на интензитет на бучава, најголема бучава се појавува при минирањето. Помал интензитет на бучава се појавува при работата на хидрауличните чекани. Потоа доаѓат постројката за дробење, булдожерите, товарните средства и камионите.

Од аспект на штетноста предизвикана од бучавата најмал ефект има бучавата предизвикана од минирањето бидејќи се создава релативно голема бучава која е краткотрајна и многу ретка. Хидрауличните чекани и дупчалките емитуваат голема бучава но поретко.

Најголеми емитери на штетна бучава се постројката за дробење, товарните средства и камионите кои имаат мала бучава но со непрекината работа и ефектот е подолготраен.

Воведувањето на технологијата на употреба на дијамантски жични пили допринесува за намалување на штетна бучава и појава на помала сеизмичка активност која се продуцира при иницирањето на помали поголеми количини на експлозив.

При експлоатацијата на мермер на површинскиот коп „Сивец“ нема масовни минирања и затоа нема штетни ефекти од оваа технолошка операција.

Количините на експлозив кои се користат при овие операции не можат да произведат големи негативни ефекти врз животната средина.

Со користење на НОН-ЕЛ системот значително се намалува интензитетот на сеизмички вибрации. Споредбата на интензитетот на сеизмичките вибрации од другите типови системи за иницирање на минирањето и НОН-ЕЛ системот покажува за околу 45-47% помали вибрации во зависност од лито средината. Врз основа на тоа заклучено е дека сумарно гледано со НОН-ЕЛ системот поголем дел од енергијата се

користи за дробење на карпите во однос на загубената енергија на побудување на сеизмички вибрации.

Со оглед дека во непосредна близина не постои населено место, вибрациите ќе имаат ефекти само врз вработените.

Наоѓалиштето „Сивец“ е доволно оддалечено од градот Прилеп и населеното место Нов Присад и задоволен е критериумот за зоните на санитарна заштита кој за различни области и класи предвидува растојание од 200 до 20000м.

Согласно Правилникот за граничните вредности на бучава во животна средина (Сл.в. на РМ бр.147/2008г) површинскиот коп за мермер „Сивец“ спаѓа во реони на интензивна индустриска активност и максимално дозволеното ниво на бучава во текот на денот, на вечер и ноќта изнесува 70 db.

Треба да се напомене дека овие параметри се однесуваат на места каде што постои можност да се вознемируваат граѓаните односно во населени места. Со оглед на тоа што градот Прилеп е одлаечен од површинскиот коп за мермер „Сивец“ повеќе од 10 km, а најблиското населено место Нов Присад е на одалеченост од околу 2,5 km се проценува дека максимално дозволеното ниво на бучава според подрачјето и интензитетот на бучава кој би се слушал во населените места не можат да се споредат.

Измереното ниво на бучава во површинскиот коп за мермер „Сивец“ е дадено во Прилог 10 на барањето и измерените вредности на нивото на бучава се презентирани во табелата подолу.

Извор на емисија Референца/ бр	Извор/уред	Опрема Референца/б р	Интензитет на бучава dB на означена оддалеченост	Периоди на емисија (број на часови предпалдне./ попладне.)
1	Багер	1	71 db	16
2	Дампер	2	70 db	16
3	Дизел агрегат	3	69 db	16
4	Утоварна лопата	4	71 db	16
5	Дупчалка	5	100 db	16
6	Компресор	6	80 db	16
7	Дробилична постројка	7	74 db	16
8	Камион кипер	8	70 db	16

Обележете ги референтните точки на локациската мапа и на опкружувањето.

Мерењто на бучава е направено на следните мерни места :

М.М.1 – Југоисточен дел од рудникот

М.М.2 – Источен дел од рудникот

М.М.3 – Северен дел од рудникот

М.М.4 – Југозападен дел од рудникот

За амбиентални нивоа на бучава:

Референтни точки:	Национален координатен систем (5N, 5E)	Нивоа на звучен притисок (dB)		
		Л(A) _{eq}	Л(A) ₁₀	Л(A) ₉₀
Граници на локацијата				
Локација 1:	N:41,40591° E:21,59846°	56,94		
Локација 2:	N:41,40950° E:21,59901°	43,38		
Локација 3:	N:41,41288° E:21,59489°	50,24		
Локација 4:	N:41,40684° E:21,59099°	44,28		
ОСЕТЛИВИ ЛОКАЦИИ	Нема осетливи локации-инсталацијата е надвор од населено место			
Локација 5:				
Локација 6:				
Локација 7:				
Локација 8:				

Наведете ги изворите на вибрации и на нејонизирачко зрачење (топлина или светлина)

Вибрации

Работата на целокупната механизација која се користи на површинскиот коп за мермер „Сивец“ се главните извори на појавата на вибраци. Зголемена појава на вибрации има при изведувањето на минирањето но како што е напоменато минирање се врши ретко и тоа е краткотрајно, па и предизвиканите вибрации од минирањето се краткотрајни.

Со оглед дека во непосредна близина не постои населено место, вибрациите ќе имаат ефекти само врз вработените.

Нејонизирачко зрачење

Нема извори на нејонизирачко зрачење (светлина, топлина итн) кои негативно би влијаеле врз животната средина и за нив сметаме дека не постојат.

XI ТОЧКИ НА МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИ И ЗЕМАЊЕ ПРИМЕРОЦИ

Опишете го мониторингот и процесот на земање на примероци и предложете начини на мониторинг на емисии за вода, воздух и бучава.

Определувањето на Програмата за мониторинг ги вклучува следните параметри:

- Точките и параметрите на мониторинг
- Фреквенција на мониторинг
- Методи на земање на примероци и анализи
- Систем за известување

Точките и параметрите на мониторинг

При изборот на точките на мониторинг ќе се земаат во предвид значајните точкести извори, соодветните точки за мониторинг на амбиенталната животна средина и мониторинг на критичните процесни параметри. Треба да се врши мониторинг на оние извори на емисии за кои се смета дека имаат значајно влијание врз животната средина и на оние за кои се потребни мерки за намалување за да се постигнат прифатливи нивоа на емисии.

Фреквенцијата на мониторингот

Фреквенцијата на мониторингот ќе биде одредена во зависност од значењето и брзината на влијанието, факторите на ризик и потребата од мониторинг и од анализа на ресурсите. Фреквенцијата може да биде континуиран мониторинг, периодичен, часовен, месечен, годишен или мониторинг во дадена прилика за даден настан.

Методи на земање на примероци и анализи

Методите за земање на примероци и анализи треба да бидат стандардни или валидизирани еквивалентни договорени со надлежен орган. Персоналот треба да биде соодветно квалификуван и целосниот опсег на земањето на примероци и правењето на анализи треба да бидат предмет на контролата на квалитет.

Согласно добра производна пракса и управување со животната средина на Мермерен Комбинат АД Прилеп предвидени се мерења на вредностите на емисиите од страна на акредитирана лабораторија согласно предвидена динамика која е дадена во табелата подолу.

Резултатите од извршениот мониторинг ќе бидат доставувани до надлежниот орган согласно пропишаните услови во Б интегрираната еколошка дозвола.

Табела 11.1 Мониторинг

Параметар	Фреквенција на мониторинг	Метод на земање на примероци	Метод на анализа/техника
Бучава	еднаш годишно	CIRRUS CR тип 171 B Sound Level Meter Cirrus CR:161c	МКС ISO 1996-1:2018
цврсти ПМ10 честички	еднаш годишно	Comde derenda LVS-3.1	МКС EN 12341:2014

Точките на мониторинг се дадени на Слика 104 и во **Прилог ?** од барањето



Слика 104: Точки на мониторинг на бучава и цврсти ПМ10 честички

XII ПРОГРАМА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ

Операторите кои поднесуваат барање за интегрирана еколошка дозвола приложуваат предлог-програма за подобрување на работата на инсталацијата и заштитата на животната средина.

Во Мермерен Комбинат АД Прилеп во Програмата за подобрување предвидени се следните активности:

1. Организирање на програми за едукација на сите нивоа
2. Ажурирање на Програмата за управување со отпад на секои 3 години
3. Ажурирање на договорите за превземање на отпад со овластени институции согласно роковите во истите
4. Ажурирање на дозволата за користење на вода од бунар согласно роковите и законските обврски
5. Уредување на собирно место за отпадни масла

Табела 12.1 Организирање на програми за едукација на сите нивоа

1. Опис: Организирање на програми за едукација на сите нивоа, обуки теоретски и практични за вработените и обуки кои ќе ја подигнат свеста на вработените за водење на грижа за животната околина.				
2. Предвидена дата за почеток на реализација Октомври 2023 година.				
3. Предвидена дата за завршување на реализација март 2024 година				
4. Вредност на емисиите до и за време на реализација /				
5. Вредност на емисиите по реализација на активоста - Нема да има емисија				
6. Влијание врз ефикасноста Помали несакани емисии во животната околина и избегнување на можни хаварии.				
7. Мониторинг	Параметар	Медиум	Метода	Зачестеност
	/	/	/	/
8. Извештаи од мониторинг - Запис од спроведените активности тема и содржина на обуката список на присутни учесници изаклучоци				
9. Вредност на инвестиција 60 000 ден.				

Табела 12.2 Ажурирање на Програмата за управување со отпад на секои 3 години

1. Опис: Ажурирање на Програмата за управување со отпад на секои 3 години				
2. Предвидена дата за почеток на реализација		Јануар 2024 година. Јануар 2027 година		
3. Предвидена дата за завршување на реализација		Април 2024 година Април 2027 година		
4. Вредност на емисиите до и за време на реализација Нема да има емисија				
5. Вредност на емисиите по реализација на активоста - Нема да има емисија				
6. Влијание врз ефикасноста Правилно и рационално постапување со отпад,				
7. Мониторинг	Параметар	Медиум	Метода	Зачестеност
	/	/	/	/
8. Извештаи од мониторинг - Редовно водење на евиденција за постапување со отпад и доставување на годишни извештаи за постапување до стручниот орган при МЖСПП до 31.01 во тековната година за претходната година.				
9. Вредност на инвестиција		60 000 ден.		

Табела 12.3 Ажурирање на договорите за превземање на отпад со овластени институции согласно роковите во истите

1. Опис: Ажурирање на договорите за превземање на отпад со овластени институции согласно роковите во истите				
2. Предвидена дата за почеток на реализација		За секој договор посебно согласно роковите предвидени во истите.		
3. Предвидена дата за завршување на реализација		За секој договор посебно еден месец пред истекот на договорот		
4. Вредност на емисиите до и за време на реализација		Нема емисија		
5. Вредност на емисиите по реализација на активоста- Нема емисија				
6. Влијание врз ефикасноста Правилно и рационално постапување со отпад, предавање на истиот на овластени институции кои поседиваат дозволи за превземање на посебните типови на отпад				
7. Мониторинг	Параметар	Медиум	Метода	Зачестеност
	/	/	/	/
8. Извештаи од мониторинг - Редовно водење на евиденција за постапување со отпад и доставување на годишни извештаи за постапување до стручниот орган при МЖСПП до 31.01 во тековната година за претходната година.				
9. Вредност на инвестиција		20 000 ден.		

Табела 12.4. Ажурирање на дозволата за користење на вода од бунарот согласно роковите и законските обврски

1. Опис: Ажурирање на дозволата за користење на вода од бунар согласно роковите и законските обврски				
2. Предвидена дата за почеток на реализација Согласно роковите предвиден во истата.				
3. Предвидена дата за завршување на реализација Согласно роковите предвидени во истата.				
4. Вредност на емисиите до и за време на реализација Нема да има емисија				
5. Вредност на емисиите по реализација на активоста - Нема да има емисија				
6. Влијание врз ефикасноста Правилно и рационално користење на бунарската вода и редовно плаќање на надоместокот согласно издаената дозвола и количината на потрошената вода од бунарот				
7. Мониторинг	Параметар	Медиум	Метода	Зачестеност
	/	/	/	/
8. Извештаи од мониторинг - Редовно плаќање на надоместокот согласно издаената дозвола и количината на потрошената вода од бунарот				
9. Вредност на инвестиција				10 000 ден.

Табела 12.5 Уредување на собирно место за отпадни масла

1. Опис: Уредување на собирно место за отпадни масла				
2. Предвидена дата за почеток на реализација				Октомври 2023
3. Предвидена дата за завршување на реализација				Мај 2024
4. Вредност на емисиите до и за време на реализација Нема емисија				
5. Вредност на емисиите по реализација на активоста- Нема емисија				
6. Влијание врз ефикасноста Правилно и рационално постапување со опасниот отпад, предавање на истиот на овластени институции кои поседиваат дозволи за превземање на отпадни масла и спречување на истекување на отпадните масла во почва				
7. Мониторинг	Параметар	Медиум	Метода	Зачестеност
	/	/	/	/
8. Извештаи од мониторинг - Редовно водење на евиденција за постапување со отпадните масла и доставување на годишни извештаи за постапување со отпад до стручниот орган при МЖСПП до 31.01 во тековната година за претходната година.				
9. Вредност на инвестиција				20 000 ден.

XIII СПРЕЧУВАЊЕ ХАВАРИИ И РЕАГИРАЊЕ ВО ИТНИ СЛУЧАИ

Опиши ги постоечките или предложените мерки, вклучувајќи ги процедурите за итни случаи, со цел намалување на влијанието врз животната средина од емисиите настанати при несреќи или истекување.

Исто така наведете ги превземените мерки за одговор во итни случаи надвор од нормалното работно време, т.е. ноќно време, викенди и празници.

Опишете ги постапките во случај на услови различни од вообичаените вклучувајќи пуштање на опремата во работа, истекувања, дефекти или краткотрајни прекини.

1. ОЧЕКУВАНИ МОЖНИ ХАВАРИИ

Хаварија која може да настане во површинскиот коп за мермер „Сивец“ може да биде последица на:

- При процес на минирање
- Појава на пожар на опремата
- Неконтролирано испуштање на поголеми количини на горива и масла во почвата.

При експлоатацијата на архитектонски градежен камен, очекувана можна хаварија може да има при процесот на минирање. При тоа теба да се нагласи дека масовни минирања како при експлоатацијата на технички камен или пак кај големите површински копови на метали во овој случај нема и не се очекуваат и големи хаварији од оваа технолошка операција. Исто така не се очекуваат големи влијанија на бучава, сеизмички влијанија, воздушни удари и исфрлање на минерална маса од процесот на минирање.

Секое палење на мини како и почетокот и крајот на изведувањето на минерските работи мораат навремено да се објават со предвидена постапка и со сигналните средства утврдени во упатството за минирање.

Минирањето смее да се изврши откако претходно ќе се изврши известување за минирањето.

На површинскиот копови обично за известување за почетокот на полнењето на минските дупчотини, почетокот на минирање и завршетокот на минирањето се утврдува постапка со сигнални средства (сирени или светлечки сигнални ракети), пропишана со упатството за минирање.

Друг тип на хаварија кој би можел да се очекува во површинскиот коп за мермер „Сивец“ е појавата на пожар и тоа појава на пожар на опремата која што постои и истата ќе биде спречена со примена на соодветна опремата за гасење на пожар со која е снабден површинскиот коп како и со примена на вода наменета за гасење на пожар.

Исто така можна е појава на експлозија и пожар во случај на самозапалување на експлозивот, што во голема мера е исклучено поради прописно изградените магацини за чување на експлозивот.

Фирмата Мермерн Комбинат АД Прилеп има изготвено План за заштита и спасување во рудник Сивец со бр.09-6022/8 од 30.12.2022 во кој

се предвидени сите мерки кои треба да се превземат при евентуална појава на пожар и други типови на хаварији.

Можна е појава на испуштање на поголеми количини на горива или масла во почвата и подземните води. Можноста за овој тип на хаварија е минимален поради тоа што површинскиот коп за мермер „Сивец“ има сопствена пумпна станица за горивото за опремата со вкопана цистерна. Од друга стана со отпадните масла се управува рационално и истите се складираат во метални садови поставени на бетонска подлога и поради правилното ракување со отпадните масла можноста за овој тип на хаварија е минимизирана. Отпадните масла ги отстранува овластена институција, а исто така фирмата Мермерн Комбинат АД Прилеп има изготвено програма за управување со отпад со бр.14-1663/1 од 08.04.2021г во која е предвидено управувањето со сите типови на отпад посебно со опасниот отпад.

При ризикот од можна хаварија врз водите треба да се има во предвид дека појавата на овој тип на хаварија е редуцирана поради фактот што површинскиот коп се наоѓа во ридско-планински терен, доста сиромашен со водотеци, а нема и поголеми количини на подземни води и истите се на длабочина од 80m. Генерално земено активностите во површинскиот коп за мермер „Сивец“ не го зафаќаат главниот природен воден режим и некои поголеми промени во дренажните карактеристики не се очекуваат и не постои опасност од овој тип на хаварија.

Сите други елементи кои можат да доведат до појава на одреден тип на хаварија нема да имаат поголемо значење за проблемите на заштитата на животната средина.

1. МЕРКИ И ПРОЦЕДУРИ ЗА СПРЕЧУВАЊЕ НА ХАВАРИИ

За да се спречат евентуално несаканите последици потребно е да се реализираат следните мерки за заштита:

- ❖ Потребно е да се обезбеди систем за гаснење на пожар, опрема за гаснење на пожар, како и склад за вода за вакви и други намени
- ❖ Секое палење на мини како и почетокот и крајот на изведувањето на минерските работи мораат навремено да се објават со предвидена постапка и со сигналните средства утврдени во упатството за минирање.
- ❖ Посебни упатства каде ќе бидат внесени заштитните безбедносни мерки при работа и заштита и безбедносно ракување со машините
- ❖ Организирано чување на поголеми количини на гориво и масла
- ❖ Сигурносно решение при полнењето на машините со нафта со систем со цевовод и сигурносни вентили од цистерната до местото за полнење

2.1 Превентивни мерки за заштита испасување од земјотреси и урнатини

Одговорното лице за спроведување на мерките за заштита и спасување од земјотреси и уривање и членовите од Тимот по мерките за заштита и спасување од земјотреси како и вработените треба посотојано да ги

надгледуваат објектите во рудникот „Сивец“ заради евентуална промена на состојбата со истите во поглед на нивната стабилност.

Потресите кои се јавуваат во овој регион се резултат на современите тектонски процеси и се одликуваат со диференцијални движења со послаб интензитет но сепак доволни за предизвикување на потреси со интензитет од $M=6.0$.

Доколку се забележат промени на состојбата на објектите кои ја загрозуваат нивната стабилност го известуваат Просторниот штаб кој бара помош од стручни лица и екипи.

Доколку се забележат некои промени на теренот кој го зафаќа рудникот „Сивец“ во однос на испуканост на материјалот кој се обработува, а може да доведе до попуштање и обрушување на голема мермерна маса се пристапува кон санирање на истата но доколку стучните екипи во Мермерен комбинат АД Прилеп не можат сами да ја санираат одговорното лице за спроведување на мерките за заштита и спасување од земјотеси и уривање и членвите од Тимот по мерките за заштита и спасување од земјотеси го известуваат Просторниот штаб кој бара помош од стручни лица и екипи.

Со цел намалување на последиците особено внимание треба да се посвети на превентивните мерки за заштита и спасување од урнатини со вклучување на надлежни организации и планска изградба на објекти со зголемена безбедност.

Мерките за заштита од земјотреси и уривање ќе се одвиваат по следниот редослед:

- а) Откривање на настаната урнатина или одрон на мермерна маса
- б) Известување за настанатата урнатина или одрон на мермерна маса
- в) Евакуација на присутните лица
- г) Исклучување на објектот од напојување од електрична енергија
- д) Доколку дојде до појава на пожар се пристапува кон гаснење на пожарот од Тимот за спроведување на мерката за заштита од пожари и експлозии
- ѓ) Повикување на Територијалната ПП единица и центрот за управување со кризи
- е) Барање помош
- ж) Активности и мерки после уривање и ненадејно одронување на мермерната маса
- з) Расчистување на урнатините и санација

2.2 Превентивни мерки за заштита и спасување од рударски несреќи

Одговорното лице за спроведување на мерките за заштита и спасување од рударски несреќи и Тимот по мерките за заштита и спасување од рударски несреќи во рудникот „Сивец“ на фирмата Мермерен комбинат АД

Прилеп, должни се секоја евентуална промена на состојбата во технолошкиот процес која би можела да доведе до ненадејна рударска несреќа да ја пријават до Просторниот штаб и Службата за безбедност и здравје при работа со цел веднаш да се дејствува како би се избегнала несреќа.

Најчеста причина за настанување на рударска несреќа се одроните кои можат да се јават на мермерната маса па поради тоа:

- Вработените треба да бидат запознати со сите опасности и ризици кои се јавуваат на соодветното работно место.

- Редовно да се вршат обуки за безбедно извршување на работните задачи

- Работното место секогаш да е уредно и чисто и секогаш пред отпочнување на некоја работна операција да бидат санирани сите опасности кои се присутни.

- Доколку се забележат било какви неправилности при работењето од страна на безбедно извршување на работните задачи кои ја загрозуваат безбедноста на вработените да се извести службата за БЗР која ако не може да ги санира повредите треба да се извести Одговорното лице за спроведување на мерките за заштита и спасување од рударски несреќи и Тимот по мерките за заштита и спасување од рударски несреќи во рудникот „Сивец“ на фирмата Мермерен комбинат АД Прилеп, кои понатаму го известуваат Просторниот штаб кој бара помош од стручни лица и екипи.

Мерките за заштита од рударски несреќи ќе се одвиваат по следниот редослед:

- а) Откривање на настанатата рударска несреќа
- б) Известување за настанатата рударска несреќа
- в) Евакуација на присутните лица
- г) Активности и мерки после настанатата рударска несреќа

2.3 Мерки за заштита и спасување од пожари и експлозии

Мерките за заштита од пожари и експлозии ќе се одвиваат по следниот редослед:

- а) Откривање на настанатиот пожар
- б) Известување за настанатиот пожар
- в) Евакуација на присутните лица
- г) Исклучување на објектот од напојување од електрична енергија
- д) Гаснење на пожарот од тимот за спроведување на заштита и спасување од пожари и експлозии за заштита и спасување на вработените
- ѓ) Повикување на Територијалната ПП единица
- е) Гаснење на пожарот од Територијалната ПП единица

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

Опишете ги постоечките или предложените мерки за намалување на влијанието врз животната средина по делумен или целосен престанок на активноста, вклучувајќи отстранување на сите штетни супстанции.

Според условите од договорот за концесија и позитивните законски прописи, експлоатационото поле на кое се врши активност при експлоатацијата на минералната сировина – мермер, после завршувањето на експлоатацијата (а на некои места ако постои можност и порано) треба да се доведе во култивирана состојба.

Со рекултивацијата треба да бидат опфатени сите делови на локацијата каде што се вршени одредени активности: откопното поле, одлагалиштето, пристапните патишта, рудничко-индустрискиот круг, плацот за готови производи (Слика 105, Прилог 13).

Постапката за рекултивација на одлагалиштето, рудничко-индустрискиот круг, плацот за блокови се изведува со нанесување на земјен (хумусен) прекривач со дебелина од 0,3 [m] на кој се засадуваат садници од бор, багрем и сл. и на кој природно за краток временски период ќе се развие нов растителен свет.

Рекултивацијата на откопното поле е посложена, бидејќи после извршената експлоатација се создава амфитеатрален простор со хоризонтално дно и со стрмни завршни косини, во голем дел непогодни за рекултивирање. Дното на откопните полиња може да се рекултивира со нанесување на слој земја со дебелина од 0,2-0,5 [m] и со засадување на садници кои можат успешно да вуреат на овој терен. Завршната косина која се состои од етажи кои се со ширина од 4 [m] може да се рекултивира единствено со нанесување на земјен слој со дебелина од 0,3 [m] и засадување на брзорасни садници. Со извршената рекултивација ќе се постигнат значајни природни и визуелни подобрувања и ефекти на природната средина.

По завршувањето на планираните активности во на површинскиот коп за мермер „Сивец“ се планира да се спроведат мерки за рекултувација и тоа :

- Комплетна биолошка рекултивација
- Уредување на пристапните патишта
- Уредување – оградување на местата кои од одредени причини може да бидат опасни за луѓето (вдлабнатини, стрмни косини и сл.)

XV РЕЗИМЕ БЕЗ ТЕХНИЧКИ ДЕТАЛИ

На ова место треба да се вметне преглед на целокупното барање без техничките детали. Прегледот треба да ги идентификува сите позначајни влијанија врз животната средина поврзани со изведувањето на активноста/активностите, да ги опише постоечките или предложени мерки за намалување на влијанијата. Овој опис исто така треба да ги посочи и нормалните оперативни часови и денови во неделата на посочената активност.

Согласно Уредбата за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола (Сл.весник на РМ бр.89/2005г) оваа инсталација припаѓа во категории на индустриски активности од Прилог 2 од Уредбата, Точка 3.2. Инсталации за ископ, дробење, мелење, сеење и загревање на минерални суровини.

Рудникот за мермер "Сивец" се наоѓа североисточно од Прилеп и ги зафаќа јужните падини од планината Бабуна. Концесискиот простор е со правец на протегање СЗ - ЈИ, со должина од 3 km и ширина од 2 km.

Комуникациските врски со рудникот се многу добри. Со градот Прилеп е поврзан со асфалтен пат во должина околу 10 km кој е прооден во текот на целата година.

Најблиски населени места се селата Присад од североисточната страна и Небрегово од западната страна на наоѓалиштето, чие население главно се занимава со земјоделство а дел работи во градот Прилеп.

Концесискиот простор на површинскиот коп за мермер "Сивец" се простира на источните падини на ридот Единак (1303 m.n.v) и на југозападните падини на ридот Црвеница (1244 m.n.v). Во морфолошки поглед, теренот на експлоатационото поле е благо ридест и лежи на надморска височина од 790 до 1.000 m. Ова значи дека висинската разлика на концесискиот простор изнесува околу 210 m. Целиот терен висински паѓа од северзапад кон југоисток.

Експлоатацијата на минерална суровина мермер на локалитетот "Сивец" се изведува врз база на Договорот за концесија за експлоатација на минерална суровина - мермер на локалитетот "СИВЕЦ", општина Прилеп бр. 24-7399/1 од 05/12/2013 година (Прилог 2), Анекс на Договорот за концесија за експлоатација на минерална суровина - мермер на локалитетот "СИВЕЦ", општина Прилеп бр. 24-1102/1 од 02/03/2021 година (Прилог 3) и Дозволата за експлоатација бр. 24-1976/5 од 21/06/2019 година (Прилог 4).

Работата на копот се одвива на повеќе работилишта. Технолошкиот процес на експлоатација во рудникот „Сивец“ се заснова врз примена на високо продуктивни машини за добивање на блокови со кои што се зголемува коефициентот на искористување на мермерната маса и производниот капацитет на рудникот.

Од вкупниот концесиски простор со површина од 2,188135 [km²], експлоатацијата се изведува на површина од 1,882570 [km²] која го опфаќа експлоатационото поле дефинирано со Главниот рударски проект за површинска експлоатација на мермер од рудникот Сивец – Прилеп за период 2019-2023 година како и Дозволата за експлоатација бр. 24-1976/5 од 21/06/2019 година (Табела 2), (Слика 4) и на површина од 0,161432 [km²] каде е лоциран и проектиран дел од јаловинското поле "Исток" со Дополнителниот рударски проект (Табела 3), (Слика 5)

Детален шематски приказ на поедините операции во површинскиот коп за мерер на локалитетот „Сивец“ на фирмата Мермерен Комбинат АД Прилеп е прикажан на технолошката шема на Слика 90.

XV.2 Суровини и помошни материјали

Суровините и помошните материјали кои се користат на површинскиот коп за мермер „Сивец“ се дадени во Табела 4.1 од барањето.

XV.3 Управување и контрола

За непречено одвивање на работата во површинскиот коп за мерер на локалитетот „Сивец“ на фирмата Мермерен Комбинат АД Прилеп ангажирани се 269 лица.

Одговорно лице за заштита на животна средина е лицето Влатко Георгиевски. Систематизацијата на вработените лица е дадена во Табела 3.1

XV.4 Суровини и помошни материјали

Суровините и помошните материјали кои се користат во во површинскиот коп за мерер на локалитетот „Сивец“ на фирмата Мермерен Комбинат АД Прилеп се дадени во Табела 4.1 од барањето.

XV.5 Цврст и течен отпад

Во Табела 5.1 прикажани се видот, количините, методот и локацијата на одлагање на наведените типови на отпад како и начинот на постапување со истите.

Во инсталацијата има назначено лице управител со отпад – **Влатко Георгиевски кое поседува уверение за управител со отпад со бр.12-7088/2 од 08.11.2022г.**

XV.6 Емисии во атмосфера

На површинскиот коп за мермер „Сивец“ нема стационарни извори на емисии во атмосфера.

Имајќи ја во предвид технологијата за добивање на архитектонски градежен камен од локалитетот „Сивец“, како можни извори на загадување на воздухот се: прашина која се појавува за време на дупчењето и минирањето и малата количина на прашина која се појавува при работата на дијамантните жични пили. Ако се земе во предвид дека технологијата на сечење користи одредена количина на вода количината на создадената прашина е значително намалена

Извршени се мерења на концентрации на цврсти ПМ 10 честички. Резултатите од извршените мерења на концентрации на цврсти ПМ 10 честички се дадени во Прилог 10 од барањето.

XV.7 Емиси во површински води и канализаци

На површинскиот коп за мермер „Сивец“ нема испуштање на отпадни води во површински води и канализации. Затоа табелите за испуштање на отпадни води во површински води и канализации се празни.

XV.8 Емисии во подземни води и почва

На површинскиот коп за мермер „Сивец“ нема испуштање на отпадни води во подземни води и почва.

XV.9 Земјоделски и фармерски активности

Во инсталацијата не постојат земјоделски активности, ниту активности за земјоделски намени и затоа табелите за отпад од земјоделски и фармерски активности остануваат непополнети.

XV.10 Бучава вибрации и нејонизирачко зрачење

Основните извори на бучава во површинскиот коп за мермер „Сивец“ се машините и опремата :

- машините за дупчење (дупчачки перфоратор, самоодна дупчалка, дупчачки чекани, компресори), машините за сечење (дијамантска жична пила, каналска машина, каменорезна машина)
- машините за товарење на јалов материјал (УЛТ, КАТ, багер, либхер)
- машините за транспорт на јалов материјал (дампер, тарекс)
- машините за транспорт на блокови – камиони
- машините за товарење на блокови (Кат, автодигалка)
- помошни машини
- дробиличната постројка

Од аспект на интензитет на бучава, најголема бучава се појавува при минирањето. Помал интензитет на бучава се појавува при работата на хидрауличните чекани. Потоа доаѓат постројката за дробење, булдожерите, товарните средства и камионите.

Од аспект на штетноста предизвикана од бучавата најмал ефект има бучавата предизвикана од минирањето бидејќи се создава релативно голема бучава која е краткотрајна и многу ретка. Хидрауличните чекани и дупчалките емитираат голема бучава но поретко.

Најголеми емитери на штетна бучава се постројката за дробење, товарните средства и камионите кои имаат мала бучава но со непрекината работа и ефектот е подолготраен.

Работата на целокупната механизација која се користи на површинскиот коп за мермер „Сивец“ се главните извори на појавата на вибрации. Зголемена појава на вибрации има при изведувањето на минирањето но како што е напоменато минирање се врши ретко и тоа е краткотрајно, па и предизвиканите вибрации од минирањето се краткотрајни.

XV.11 Точки на мониторинг на емисии и земање на примероци

Во Табела 11.1 предложен е начинот и точките на мерење на ниво на бучава и цврсти ПМ10 честички.

XV.12 Програма за подобрување

Во површинскиот коп за мермер „Сивец“ на фирмата Мермерен Комбинат АД Прилеп во Програмата за подобрување предвидени се следните активности:

1. Организирање на програми за едукација на сите нивоа
2. Ажурирање на Програмата за управување со отпад на секои 3 години
3. Ажурирање на договорите за превземање на отпад со овластени институции согласно роковите во истите
4. Ажурирање на дозволата за користење на вода од бунар согласно роковите и законските обврски
5. Уредување на собирно место за отпадни масла

XV.13 Спречување на хаварии и реагирање во итни случаи

Хаварија која може да настане во површинскиот коп за мермер „Сивец“ може да биде последица на:

- При процес на минирање
- Појава на пожар на опремата
- Неконтролирано испуштање на поголеми количини на горива и масла во почвата.

При експлоатацијата на архитектонски градежен камен, очекувана можна хаварија може да има при процесот на минирање. При тоа теба да се нагласи дека масовни минирања како при експлоатацијата на технички камен или пак кај големите површински копови на метали во овој случај нема и не се очекуваат и големи хаварии од оваа технолошка операција. Исто така не се очекуваат големи влијанија на бучава, сеизмички влијанија, воздушни удари и исфрлање на минерална маса од процесот на минирање.

Во ова поглавје предвидени се мерките кои треба да се превземат во случај на појава на хаварија од типот на земјотреси и урнатини, рударски несреќи појава на пожар во рамките на површинскиот коп за мермер „Сивец“.

XV.14 Ремедијација, престанок со работа, повторно започнување со работа и грижа по престанокот на активности

Според условите од договорот за концесија и позитивните законски прописи, експлоатационото поле на кое се врши активност при експлоатацијата на минералната суровина – мермер, после завршувањето на експлоатацијата (а на некои места ако постои можност и порано) треба да се доведе во култивирана состојба.

Со рекултивацијата треба да бидат опфатени сите делови на локацијата каде што се вршени одредени активности: откопното поле, одлагалиштето, пристапните патишта, рудничко-индустрискиот круг, плацот за готови производи.

По завршувањето на планираните активности во на површинскиот коп за мермер „Сивец“ се планира да се спроведат мерки за рекултувација и тоа :

- Комплетна биолошка рекултивација
- Уредување на пристапните патишта
- Уредување – оградување на местата кои од одредени причини може да бидат опасни за луѓето (вдлабнатини, стрмни косини и сл.

