

„МИНГЕМАР“ ЕООД

ОЦЕНКА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ВЗРИВНИТЕ РАБОТИ

при

***Добив на варовици от находище
„МИНГЕМАР“ в землището на с.
Балван, община Велико Търново
“***

Изготвил: 

/инж. Димитър Каравелов/

/документ за правоспособност № 017167/

София 2025г.

1 Общи сведения

Пробивно взривните работи (ПВР) са основния технологичен процес, при добив на полезни изкопаеми. Разделят се на първични взривни работи за отделяне на суровината от масива и вторични, за разрушаване на негабаритни скални късове, получени в резултат на първичните ПВР.

За находище за варовик «Мингемар», землище с. Балван, общ. Велико Търново, прогнозните / проектни разчети за ПВР са направени съобразно следните разчети:

При заложен среден годишен добив около 40 000 куб. м. плътна скална маса, проектно се планира след получаване на концесия, 4 броя взривявания годишно, при еднократна взривена скална маса, отчитайки експлоатационните загуби и отделяне на изветрял повърхностен слой от 9 600 куб. м. плътна скална маса.

Основни данни за изчисляване параметрите на ПВР са:

- вид на взривяваната скала - варовик – VIII категория;
- напуканост на масива – средно до дребноблоков;
- височина на работното стъпало – 13 м;
- годишна производителност на кариерата – 40 000 м³ плътна скална маса;
- вид на сондата – «Епирок» с диаметър на короната 110 мм;

2 Основни характеристики на взривните вещества и средства за взривяване.

2.1 Взривни вещества за първично взривяване.

Предвижда се в добива, като първично взривно вещество да бъдат използвани нафтоселитрени взривни смеси тип „Анфо“. Експлозивът представлява смес от гранулирана амониева селитра и дизелово гориво или минерални масла. В зависимост от производителя съдържанието на АС и ДГ в сместа се изменя в не големи граници – 92÷95% АС и 5÷8% ДГ. В някои смеси се добавят и малки количества друг вид горива като дървесно брашно, дървени въглища, парафин и др.

Насипната плътност на този експлозив е в порядъка 0,8 – 0,9 g/cm³, като при механизирано зареждане достига до 1,1 g/cm³. Скоростта на детонация на експлозива се влияе от условията на зареждане и плътността, и се изменя от 1800 m/s до над 4000 m/s. Средната скорост на детонация 2200 – 2700 m/s. Критичният диаметър при насипна плътност е 38 mm, а стабилният 130-150 mm. Тротиловият еквивалент на сместа е 0,7 – 0,9.

Кислородният баланс на взривната смес зависи от съотношението на компонентите, като при 5,5% ДГ е +0,14 а при 7,5% -7,08. Обема на газовете от взрива са 900 – 980 l. Токсичните газови емисии от АНФО с 94,5% АС и 5,5% ДГ (КБ +0,14%) са средно : CO₂ – 110 l, CO – 21.5 l, NO_x – 20.90 l, Σ CO+ NO_x – 42.4 l, Усл. CO 157 l.

Експлозивът е нечувствителен към капсул-детонатор. Инициирането се извършва с междинен детонатор от тротилова пресовка или патронирано взривно вещество.

2.2 Взривни вещества за вторично взривяване.

Практически най-подходящи за вторично взривяване, особено при методът с взривни дупки, се явяват патронираните взривни вещества. Най – разпространените такива са водонапълнените и емулсионните взривни вещества (ЕВВ). Предимствата на тези експлозиви са високата плътност и водоустойчивост.

Водонапълнените експлозиви се състоят от две фази – течна и твърда. Течната фаза е от разтвор на окислителя, най – често амониев нитрат, който е сгъстен с добавки и твърд окислител и горящи добавки. Емулсионното ВВ са водоустойчиви вещества на основата на емулсия тип „вода в масло“ Те представляват наситен воден разтвор амониева селитра (и/или други соли на неорганични окислители) покрити с тънък слой от нефтопродукти. За повишаване на енергията понякога се добавят и твърди горива.

За получаване на чувствителни към капсул-детонатор към взривните смеси се въвеждат специални добавки като водоразтворими соли на някои метали или бризантни експлозиви, като тротил, тен и др.

Патронираните ВВ се произвеждат в заводски условия, като за опаковка се използва парафинирана хартия или полимерни материали. Изработват се патрони с различни диаметри от 25 до 90 mm.

Описаните ВВ са мощни експлозиви. Плътността им в патрониран вид варира от 1 – 1,25 g/cm³, скоростта на детонация от 2800 до над 6000 m/s. Относителната им обемна енергия спрямо АНФО е 1,3 – 2 пъти по-висока. Тротиловият еквивалент 1,0 – 1,5. Обема на газовете е 900 – 1000 l. Токсичните газови емисии от са приблизително : CO – 50 l, NO_x – 6 l, Σ CO+ NO_x – 56 l, Усл. CO 89 l.

2.3 Средства за взривяване.

При разработването на находището ще бъде използвана главно неелектрическа система за инициране. Тази система се състои от два основни елемента – ударна тръба и детонатор. Ударната рѣба представлява куха пластмасова трѣба, на която вътрешността е покрита с взривен състав. След инициране през нея преминава ударна вълна със скорост от 2000 m/s. Мощността на тази вълна е достатъчна да иницира закъснителния състав на детонатора, но не и да наруши нейната цялост.

В системата се ползват детонатори със закъснение от 0, 17, 25... ms; 400, 500 до 1000 – 2000 ms, в зависимост от предназначението. Извън взривните дупки/сондажи ударните трѣби се

свързват със свързващи елементи, които също могат да бъдат с различен интервал на закъснение.

В откритите рудници и кариери най-често се използват детонатори със закъснения от 400, 425, 450, 475 и 500 ms и съединителни елементи със закъснение от 0, 17, 25, 42 до 200 ms.

3 Времетраене на процесите.

При предвидената схема на свързване и интервали на закъснение всеки сондаж ще бъде в отделна серия, като закъснението между сериите ще бъде от 25 ms. Така след подаване на първоначалният импулс към мрежата, същият ще бъде предаден до закъснителните релета за по малко от 100 ms (при 200 m дължина на проводниците), първият сондаж от мрежата ще бъде иницириран след 500 ms, а последният след 2 625 ms (2,6 sec). Времето за разширение на продуктите на взрива, разрушаването на скалния масив и преместване на минната маса варира в границите на 5 – 20 sec, в зависимост от конкретните условия.

Вторичните взривни работи се извършват отделно от първичните такива. Предвижда се негабаритните късове да се разбиват периодично на няколко пъти, като количеството на едновременно разрушаване да не бъде по-голямо от $\frac{1}{4}$ от образуваните негабаритни късове или 65 m³. При това ще бъдат иницирирани 30 бр ВД или 10 – 12 бр. открити заряди. Закъсненията между зарядите на отделните късове ще бъде 25 – 50 ms. Взривяването и разрушението на късовете при тези параметри ще бъде мигновено.

4 Изчисляване параметрите на ПВР

Изчисляваме параметрите на ПВР за Н - височина на стъпалото - 13 м. показателите на ПВР са дадени и в Таблица.

4.1 Изчисление на относителния разход на ВВ - q; (по наръчника на Радко Саздов)

$$q = q^I \times s \times v \times e \times d / \Delta, \text{ кг/м}^3$$

където:

- q^I - нормален разход на ВВ (табл. 20, т. 6 = 0,8 кг/м³);
- s - коефициент характеризиращ структурата на скалата (табл. 21, т. 2 = 0,8)
- v - коеф. характеризиращ степента на пробиване (таб. 22, т. 2, буква. а=0,6)
- e - коефициент характеризиращ употребяваното ВВ спрямо еталонно ВВ Амонит – 6
- $e = 1,36$;
- d - коефициент характеризиращ дължината на забивката спрямо дължината на сондажа;
- Δ - коефициент на уплътняване = 0,90;

$$q = 0,80 \times 0,80 \times 0,6 \times 1,36 \times 1,45 / 0,90 = 0,841 \text{ кг/м}^3$$

Приемаме $q = 0,850 \text{ кг/м}^3$;

4.2 Изчисление на вместимостта на ВВ в 1 м сондаж - P

$$P = 0,785 \times d_s^2 \times \Delta = 0,785 \times 0,11^2 \times 0,9 = 8,5 \text{ кг/м};$$

където:

- d_s - диаметър на сондажа = 0,11 м;
- Δ - плътност = 0,9 кг/дцм³;

4.3 Изчисление линията на най - малкото съпротивление - W

$$W = \sqrt{P^2 + 4qmHLP} - P / 2qmH, \text{ м}$$

$$W = \sqrt{8,5^2 + 4 \times 0,85 \times 1 \times 15 \times 16 \times 8,5} - 8,5 / 2 \times 0,85 \times 1 \times 15 = 2,95 \text{ м};$$

където:

- $P = 8,5 \text{ кг/м}$ - вместимост на ВВ в 1 м сондаж;
- $q = 0,85 \text{ кг/м}^3$ - относителен разход на ВВ за 1 м³ пл. ск. Маса;
- $m = 1$ - коефициент на сближение;
- $H = 13 \text{ м}$ - височина на забоя;
- $L = 14 \text{ м}$ - дължина на сондажа;

Приемаме $W = 3,00 \text{ м}$.

4.4 Изчисляване разстоянието между сондажите - а

$$a = m \times W$$

$$a = 1 \times 3 = 3 \text{ м};$$

4.5 Изчисление разстоянието между редовете - б;

$$b = a;$$

$$b = 3 \text{ м};$$

4.6 Изчисление дълбочината на сондажите - L сон.;

$$L_s = H + L_{np} = 13 + 1 = 14 \text{ м};$$

$$L_{np} = 9 \times d_s = 9 \times 0,11 = 0,99 \text{ или } 1 \text{ м};$$

4.7 Обем плътна скална маса от един сондаж - V

$$V = W \times a \times H = 3 \times 3 \times 13 = 117 \text{ м}^3 \text{ пл. ск. м. /1 сондаж};$$

4.8 Изчисление големината на забивката - L_{заб};

$$L_{\text{заб}} = 25 \times d_s = 25 \times 0,11 = 2,75 \text{ или } 3,00 \text{ м};$$

4.9 Изчисление ефективността на отбиване на 1 м сондаж - $P_{\text{ЕФ}}$;

$$P_{\text{ЕФ}} = V / L_s = 117 / 14 = 8,35 \text{ м}^3/\text{м};$$

4.10 Изчисление на количеството ВВ в един сондаж - Q ;

$$Q = V \times q = 117 \times 0,85 = 99,5 \text{ кг};$$

Или количеството ВВ с което ще се зарежда всеки сондаж е:

$$Q = (L_s - L_{\text{заб}}) \times P = (14 - 3) \times 8,5 = 11 \times 8,5 = 93,5 \text{ кг. ВВ/1 сондаж};$$

Или зареждаме с 94 кг ВВ / в 1 бр. сондаж.

4.11 Изчисление броя на сондажите в едно взривно поле - $N_{\text{сон}}$.

$$N_{\text{сон}} = A / V \times N_{\text{взр}} = 40\,000 / 117 \times 4 = 86 \text{ бр.}$$

където:

- A - годишна производителност на кариерата пл. ск. маса = 40 000 м³;
- V - обем пл. ск. маса от един сондаж = 117 м³;
- $N_{\text{взр}}$ - брой на взривяванията за годината = 4 бр.

4.12 Изчисление на ВВ в едно взривно поле - $Q_{\text{вп}}$;

$$Q_{\text{вп}} = N_{\text{сон}} \times Q = 86 \times 94 = 8084 \text{ кг};$$

4.13 Брой на сондажите взривени едновременно

Сондажите, които ще бъдат взривени едновременно са 1 брой (съгласно схемата на взривяване). Редовете за взривяване са 4.

Количеството ВВ взривено в една серия ще бъде

$$Q_{\text{сер}} = Q \times 1 = 94 \text{ кг.};$$

4.14 Изчисляване ширината на развала - B и височината му h_p

$$B = 18q_{\text{кг/тон}} \times \sqrt{W \times H} + (\eta_p - 1_p)$$

$$q \text{ кг/тон} = q \text{ кг/м}^3 / \gamma = 0,890 / 2,70 = 0,330 \text{ кг/тон};$$

$$B = 18 \times 0,330 \times \sqrt{3 \times 13} + (4 - 1) = 40 \text{ м} \quad h_p = 0,70 \times H = 0,70 \times 13 = 9,1 \text{ м};$$

4.15 Изчисление фактическия разход на ВВ за 1 м³ - $q_{\text{ф}}$

$$q_{\text{ф}} = Q / V = 94 / 117 = 0,80 \text{ кг/м}^3;$$

Таблица със изчислени стойности на параметрите на ПВР за височина на стъпалото 13м

№	Параметри	Означение	Мярка	Височина на стъпало 13 m
1	Дълбочина на преудълбаването	Lп	m	1.00
2	Дължина на сондажа	Lс	m	14.0
3	Количество ВВ в 1 м л сондаж	p	kg/m	8.54
4	Разчетен отн. разход на ВВ	q	kg/m ³	0.85
5	Коефициент на сближаване	m	-	1.0
6	Линия на най-малкото съпротивление	W	m	3.00
7	Разстояние м/у сондажите	a	m	3.00
8	Разстояние м/у редовете	B	m	3.00
9	Дължина на забивката	Lзаб	m	3.00
10	Дължина на заряда	L	m	11.0
11	Тегло на заряда	Qзар	kg	94
12	Добив от един сондаж	V	m ³ /c	117
13	Ефективност на отбиване	F	m ³ /m	8.35
14	Фактически разход на ВВ	qФ	kg/m ³	0,80
15	Ширина на развала	Bp	m	40
16	Височина на развала	Hp	m	9.1
17	Брой на сондажите за 1 взривяване	n	бр.	86
18	Количество ВВ за едно взривяване	Qвп	kg	8 084
19	Количество в една серия	Qсер	kg	94
20	Взривена плътна маса в едно взривяване	V _{вз.п.}	m ³	9 600
21	Очакван плътен обем негабарити при взривяване на 9600 m ³ плътна маса	V _{негб.}	m ³	384
22	Относителен разход на ВВ за негабарити по метода на открит заряд	q _{негб.оз}	kg/m ³	2
23	Относителен разход на ВВ за негабарити по метода на взривните дупки	q _{негб.вд}	kg/m ³	0.3

5 Технология на ПВР

5.1 Пробивни работи

Пробивните работи ще се извършат със сонда «Епирок», с автономно захранване чрез собствен дизелов двигател и собствен вграден компресор. Диаметърът на сондажната корона е 110 мм. Пробивните работи ще се изпълняват в квадратна мрежа, като разстоянието между редовете и сондажите ще бъде 3,00 м.

Височината на работното стъпало е 13 м. Сондажите ще се пробиват под ъгъл от 90° спрямо хоризонта и ще имат дълбочина съгласно горната таблица. Обемът на пробивните работи ще се определя от годишния технически проект за добив и експлоатация на кариерата., като за всяко отделно взривяване се изготвя задължително технологичен паспорт от ръководителя на взривните работи, който се утвърждава от Ръководителя(Началника) на Кариерата.

При извършване на пробивно - взривните работи, следва да се спазва следния технологичен ред:

1.1. Преди започване на сондирането, сондажите се трасират на терена от ръководителя на взривните работи и геодезиста, като проектната дълбочина на всеки сондаж, отбелязана в паспорта се записва на колче, забито на мястото на устието на сондажа.

1.2. По време на пробиването се спазват точно определените от проекта разстояния, дълбочини и ъгли, а при обрушаване на сондажната дупка, същата да се дублира с нова.

1.3. След пробиването на всяка сондажна дупка, същата се продухва и затапва, след като се измери действителната и дълбочина, която се записва в паспорта.

1.4. Преди отпочване пробиването на всеки сондаж, сондата задължително се нивелира.

1.5. Изчисление на общата дължина сондажи за годишния обем ПИ.

Изчислението става по формулата:

$$L_{\Gamma} = V / \text{Реф. Кп, м;}$$

L_{Γ} - необходими метро сондажи

V - годишен обем на плътната скална маса - 40 000 м³;

Реф - среден добив от 1 м сондаж - 8,35 м³/м;

Кп - коефициент на повтаряемост на сондажите - 0,95;

$$L_{\Gamma} = 40000 / 8,35 \times 0,95 = 5042 \text{ м;}$$

5.2 Взривни работи

През годината в кариерата ще се изпълняват два вида взривни работи:

- А. Първични - основни;
- Б. Вторични - за допълнително раздробяване.

С първичните взривни работи ще се извършва основния добив по сондажен метод, чрез взривни сондажи пробити, заредени и взривени съгласно проекта и паспорта.

Вторичните взривни работи ще се използват само ако е необходимо донадробяване на едрогабаритни скални късове, обезопасяване на козирки и др., получени при извършване на първичните взривни работи. Ще се изпълняват по методите на взривните дупки и откритите заряди.

А. Първични взривни работи

Технология на зареждането

При извършването на първичните взривни работи да се използва ВВ вид «Анфо» (Ексан; Никанит; Аустинит и други), които са допуснати до употреба в Р. България. ВВ е в насипно състояние и е пакетирано в полиетиленови чували по 25кг.

Взривните работи ще се извършат по метода на неелектрическо взривяване:

Конструкцията на заряда ще бъде непрекъсната и ще се изпълнява както следва:

Инициирането на сондажа ще се извършва с един междинен детонатор (патрон боевик) поставен на 1м от дъното на сондажа. Боевикът се състои от Лят бустер (450гр. или патрон от патрониран емулсионно ВВ с тегло 1кг.) и поставен в него неелектрически детонатор със закъснение 475 ms с дължина на вълновода 15м, като същия трябва да излиза извън устието на сондажа минимум 1м.

При зареждането на сондажите трябва да се спазва следния технологичен ред:

- Сипва се на дъното на сондажа около 8 - 9 кг ВВ;
- Спуска се предварително подготвения на повърхността, патрон боевик по описания начин;
- Сипва се и останалото ВВ до достигане на необходимото за сондажа количество от ВВ;
- Сондажът се затапва със забивка от фин пясък;

След цялостното зареждане на всички сондажи от взривното поле се пристъпва към полагане на забивката и свързване на взривната мрежа. Чрез неелектрическите конектори, осигуряващи разклоненията и закъсненията, мрежата се изгражда така че всеки сондаж да се взривява с 25 ms закъснение от взривения сондаж преди него. Изпълнява се схемата за свързване и взривяване, дадена в графичната част.

Б. Вторични взривни работи

Целта на вторичните взривни работи е да намалят размера на негабаритния скален къс, така че получената скална маса в последствие да бъде с подходяща едрина

(размер) за да постъпи към първичното трошене, от където да се получат целевите скални фракции.

След изпълнение на първичните взривни работи част от минната маса не се разрушава напълно и остават големи скални късове. Тези скални късове са с размери надвишаващи технологичните размери на основната минна механизация – багер и ТСИ. Те се определят като негабаритни. В последствие едрите скални късове се разбиват до размери позволяващ те да бъдат загребани и подадени към трошачната инсталация. За разбиването на негабаритите до подходящ размер същите се отделят поетапно с изземането на отбитата скала, след което се пристъпва към раздробяването им чрез хидравлични чукове, а когато късовете са прекалено големи с вторични взривни работи.

За определяне на размера скален къс, който представлява негабарит се използват следните формули:

- *условието за преминаване през кофата на багера*

$$a = 0,8 \times \sqrt[3]{E} = 0,8 \times \sqrt[3]{1,25} = 0,86 \text{ м};$$

където $E = 1,25 \text{ м}^3$ - обем на кофата на багера;

- *по условието за приемане в трошачка първо трошене*

$$a = 0,8 \times b = 0,8 \times 0,8 = 0,64 \text{ м};$$

където:

- $b = 0,8 \text{ м}$ - най-голям линеен размер на скалния къс, който преминава през отвора.

За негабарити за предвидената механизация се приемат всички скални късове с линейни размери $a > 0,64 \text{ м}$.

Обемът на получените негабарити след основното взривяване е различен за всяко взривяване и не може да бъде определен предварително, за целта липсва конкретна методика. Получаването на негабаритни късове след взривяване се влияе от много фактори, но когато масива, който се взривява е с много пукнатини и каверни процента на негабаритните късове е по голям.

По данни от практиката на кариерата средния процент негабарити получени от общата взривена скална маса е различен. Счита се за нормално процента на негабаритите да е между 3 и 5%. Или за едно взривяване нормалния им обем да е:

$$V_H = 9600 \times 0,04 = 384 \text{ м}^3 \text{ плътна маса.}$$

Не е целесъобразно натрупване на голямо количество негабарити поради това, че по този начин полезното изкопаемо остава нереализирано и в същото време се заемат големи пространства. Така в процеса по изземането на отбитата скална маса от първичното взривяване, негабаритните късове определени като достатъчно големи за разрушаване чрез взривяване се

отделят в избран участък от кариерата. Участъка се избира, така че да не затруднява останалите технологични процеси. За да се избегне голямо натрупване на негабаритни късове те се разрушават периодично с взривни работи. За целта се определят необходимото количество взривно вещество (ВВ) и броя на дупките/зарядите необходими за разрушаване на всеки един от отделените негабарити. Подбират се подходящи места от скалния къс където да бъде поставено взривното вещество, така че да разцепи/разруши скалата по най-подходящ начин до по-малък размер. При необходимост върху взривните дупки/заряди се поставят прегради за ограничаване на разлета на късове.

За да бъдат извършени вторичните взривни работи се създава организация в кариерата. Всички процеси се прекратяват, а механизацията се премества на безопасно разстояние. Опасната зона се обозначава и в нея присъства само персонал с разрешен достъп – началник на взривните работи, взривчик, представител на МВР и др. Района се отцепва в определеният безопасен радиус, като на всички предварително определени в паспорта за взривни работи точки (пътища и др.) се поставят постове (охранители) с пряка видимост един към друг. Непосредствено преди взривяване се сигнализира. След взривяване се изчаква определеното време за разсейване на опасните газове и се обявява отбой. След като се констатира, че взривните работи са преминали успешно – няма откази (невзривени вещества) може да се пристъпи към възобновяване на процесите в кариерата и изгребване на взривеният материал.

За извършване на вторични взривни работи в практиката се използват два основни метода: метода на откритите заряди или метода на взривни дупки. РВР на място ще определи кой метод да използва, а формулната методика за определяне необходимото количество ВВ и за двата метода е изложена по долу.

Б.1. Метод на откритите заряди.

При този метод върху негабаритните късове се прикрепва взривно вещество на избрано място, така че след взривяването му скалния къс да се разбие на няколко по-малки парчета.

По този начин се раздробяват негабаритни късове с големина до 15 m^3 . Необходимата маса на открития заряд за къса се определя по формулата:

$$Q_{\text{негб.оз.}} = K.V, \text{kg}$$

където:

- K - относителен разход на ВВ, kg/m^3 ; $K = 1.5 \div 3 \text{ kg}/\text{m}^3$
- V - обем на къса, m^3

$$Q_{\text{негб.оз.}} = 2.15 = 30 \text{ kg.}$$

При използване метода на откритите заряди, ВВ се прикрепва плътно към стената на негабаритния къс, като в него се поставя патрон боевик приготвен на място по описания по горе

начин. Установено е че негабаритните късове с големина до 2 m^3 могат да се раздробяват с един заряд, като заряда се поставя по възможност на най-слабото място (пукнатина, ниша или слабо включение). Ефективността от взрива се повишава когато върху открития заряд се постави забивка от глина, влажна пръст или течност (вода запълваща полиетиленов чувал). Най-добри резултати се получават когато дебелината на забивката е повече от три пъти дебелината на заряда – така взривният ефект се отразява в по-голяма степен към самия къс.

Зареждането се извършва от правоспособен взривник и помощта на добре обучени работници.

Б.2. Метод на взривните дупки.

Този метод позволява да се получат много добри резултати, но при него /особено при късове с по малки обеми/ съществува по голяма опасност от разлет на късове. За целта на метода в скалните късове се пробиват къси взривни дупки на избрани места. Взривните дупки са с малък диаметър, зависещ от диаметъра на избраното взривно вещество. Най-често се пробиват отвори с диаметър 25 – 42 mm. Дължината на дупките е малка и не превишава $1/2$ от диаметъра на скалния къс. Количеството взривно вещество трябва да е достатъчно за да разбие скалния къс на по-малки парчета. Взривните дупки се пробиват с ръчни пробивни инструменти или със сонда когато е възможно. За взривяване ще се използва патронирано ВВ с различен диаметър от 17 до 32 mm.

5.3 Определяне дълбочината на ВД

$$l_{\text{вд}} = (0,3 \div 0,5) \times c_n, \text{ m}$$

където:

- c_n - размер на негабарита по посока на пробиването на ВД
- $c_n = 3 \text{ m}$

$$l_{\text{вд}} = 0,4 \times 3 = 1,2 \text{ m}$$

5.4 Определяне масата на заряда за разрушаване негабарита (валуна).

$$Q = q \times V_n \text{ kg.}$$

където:

- $q = 0,2 \div 0,4 \text{ kg/m}^3$ – относителен разход на ВВ
- V_n – общ обем на валуната (негабарита), m^3 ;
- $V_n = 15 \text{ m}^3$

$$Q = 0,3 \times 15 = 4,5 \text{ kg.}$$

5.5 Разстояние между ВД при големи негабарити

$$a = (1 \div 2) \times l_{\text{вд}} = 2 \times 1,2 = 2,4 \text{ m}$$

5.6 Брой на ВД за разрушаване на негабаритните късове

$$N_{\text{общо}} = Q / Q_{\text{негб.вд}} \text{ бр.}$$

където:

- $Q_{\text{негб.вд}} = \pi \times d_{\text{вв}}^2 / 4 \times \Delta \times l_{\text{зар}}$ – макс. количество ВВ което може да бъде поставено в една ВД, kg
- Q – необходима маса на заряда, за разрушаване на негабаритния къс (валуна), kg
- $l_{\text{зар}} = 0,7 \times l_{\text{вд}}$ - дължина на заряда във ВД, m
- $d_{\text{вв}}$ – диаметър на заряда ВВ, m
- Δ – обемна плътност на заряда ВВ, kg/m³.

$$Q_{\text{негб.вд}} = (3,14 \times 0,032^2 / 4 \times 1,25 \times 0,85) \times 1000 = 0,85 \text{ kg}$$

$$N_{\text{общо}} = 4,5 / 0,7 = 5,29 = 5 \text{ бр.}$$

Ако изчисленият необходим заряд не може да се побере в една ВД с горните параметри, се пробиват няколко такива. Когато ВД е една, същата се пробива в центъра на негабаритния къс. Когато дупките са повече те се разполагат равномерно по площта на къса.

Задължително условие за по добър резултат е всички дупки пробити в един къс да се взривяват в една степен на закъснение.

За забивка се използва глина, пясък, специални водни патрони или раздувна полиуретанова пяна.

В случаи че при приготвяне на патрон боевика се използва електрически вместо неелектрически детонатор за инициране на зарядите се изгражда „Електро - взривна мрежа”.

Иницирането ще се извършва с електродетонатори от клас - "П" с дължина на проводниците 2.0(3.0), m. Взривяването ще се извършва с помощта на магистрален проводник, многожилен със сечение 1.5 mm², чрез уред за взривяване (допуснат за употреба в страната) тип "L - 500", притежаващ следните взривни параметри:

- Напрежение - 1 500.0 V
- Енергия - 24.75 J
- Гранично съпротивление на ЕВМ:
- при последователно свързани ЕД в нормално изпълнение - 1 000.0 W
- при последователно свързани ЕД от клас "П" - 500.0 W

→ при три паралелно – последователно свързани клона с ЕД от клас “П” сумарното съпротивление от четирите клона е 1200 W

При последователната схема на свързване големината на тока, който ще премине през всеки един детонатор се определя от израза:

$$i = \frac{U_{yg}}{R_{евм}}, A$$

където:

$U_{ув}$ - напрежение на източника на ток (уред за взривяване), V

$R_{евм} = R_y + R_m + nr$, W - съпротивление на електровзривната мрежа

n - брой на последователно свързаните на електродетонатори

r - съпротивление на един електродетонатор, W

R_m - съпротивление на магистралния проводник, W

R_y - съпротивление на участъковите проводници, W

При комбинирана схема на свързване (последователно – паралелна, където ЕД в групата са свързани последователно а групите по между си паралелно) големината на тока, който ще премине през всеки един детонатор се определя както следва:

$$i = \frac{I_{сн}}{m}, A$$

където:

- m – брой на паралелните групи

- $I_{сн} = \frac{U_{yg}}{R_{евм}}$, A – големина на тока в точката на снопа

- $R_{евм} = R_m + R_y + \frac{Rr}{m}$, Ω - съпротивление на електровзривната мрежа

- $R_r = \frac{n.r}{m} + R_{yg}$, Ω - съпротивление на групата ЕД, свързани последователно по между си.

- R_{yg} , (Ω) - съпротивление на участъковите проводници използвани при свързването на ЕД от групата.

ЗАБЕЛЕЖКИ:

1. Тъй като ще се използват електродетонатори с повишена сигурност, токът който трябва да премине през всеки един електродетонатор не трябва да бъде по-малък от 2 A.

2. Важно и задължително условие е през всички ЕД да премине ток с еднаква сила. За да се изпълни това условие при последователно – паралелната схема на свързване е необходимо съпротивлението на всички паралелни групи, след снопа, да бъде еднакво.

3. Степените на закъснение са с последователност която се показва в таблица от паспорта на ПВР. Броя на детонаторите от всяка степен на закъснение са посочени в количествената таблица.

4. Принципна схема на свързване е дадена в графичната част.

5. Всички електродетонатори преди зареждането им се калиброват и сортират по съпротивления. В една верига се използват само ЕД от една и съща партида и с еднакво съпротивление.

6 Въздействие на ПВР върху заобикалящата среда.

Въздействието на взривните работи(ВР) върху околната среда, се проявява чрез трите основни фактора, като следва:

Въздействие от въздушно –ударна вълна.

В резултат на неограничаване на този фактор могат да бъдат поразени остъклени части на съседни временни постройки; хора, животни и др. Този фактор е силно изразен когато се взривяват открити заряди; когато се изгражда мрежа от ДШ(детониращ шнур) като средство за инициране на зарядите с ВВ(взривно вещество); при взривяване без забивка; при взривяване на големи количества ВВ наведнъж в една степен и др.

Въздействие от разлет на скални късове.

В резултат на неограничаване на този фактор могат да бъдат поразени остъклените части, покривите, фасадите и др. на съседните временни постройки; животни; хора и др. За ограничаване и елиминиране въздействието на този фактор в случай на необходимост: се препоръчва да се изгради защитно покритие над взривното поле; да се ограничи количеството ВВ взривявано в степен, в зависимост от разстоянието до най близкият охраняван обект; да се изгради допълнително защитно покритие пред остъклението или др. детайл от охраняваният обект; да не се взривява без забивка.

Сеизмично въздействие.

В резултат на неограничаване на този фактор, при ВР в близост до охраняваният обект, може да бъде нарушена: целостта на конструкцията; целостта на изградени близкостоящи тръбопроводи, газопроводи, кабелопроводи и др.; може да бъде променена напукаността на съседния скален масив и т.н. За ограничаване и елиминиране въздействието на този фактор, ако е необходимо: се ограничава количеството ВВ взривявано в степен, в зависимост от разстоянието до най близкият охраняван обект; при възможност се създава екранираща повърхност. Максималните безопасни количества ВВ взривявани в степен, в зависимост от разстоянието до охраняваният обект, по отношение сеизмичното въздействие се определят и

фиксираат предварително в зависимост од наложените условија на обекта в тоа одношение по аналогија или се установуваат чрез опитно промишлени истражувања чрез експериментални взривувања на място.

Определяне на безопасните разстояния по различните фактори чрез които ПВР въздействат върху околната среда. Определяне границите на опасните зони съгласно изискванията на ПБТ при ВР по методики изложени в Приложение № 7 от същия.

Минималните значения на безопасните разстояния, съгласно чл.143 от ПБТ при ВР от 10.01.1997 г. при взривуване на сондажни заряди на земната повърхност с диаметър до 110мм, не трябва да бъдат по-малки от 300 метра, в съответствие с таблица №1.

6.1 Безопасно разстояние от действие на въздушна вълна.

Това е разстоянието след което въздушната вълна губи способността си да нанася поражения, определя се по формулите:

$$R_{ВВ} = K_M \times \sqrt[3]{Q} = 50 \times \sqrt[3]{94} = 227.34 \text{ (230.0 m)} \quad (1)$$

и

$$R_{ВВ} = K_P \times \sqrt{Q} \text{ m} \quad (2)$$

където:

- $R_{ВВ} = 230,0 \text{ m}$ – изчислено за случая безопасно разстояние
- $Q = 94,0 \text{ kg}$ - тегло на заряда ВВ взривуван наведнъж в една степен на закъснение
- K_P и K_M - коефициенти на пропорционалност, зависещи от масата на зарядите и от характера на повредите.

ЗАБЕЛЕЖКА:

Стойностите на коефициентите за открит заряд се определят по таблица № 7 от приложение 7 на ПБТ при ВР като се спазват следните условия:

1. За открити заряди, по големи от 10 т, при 1^{-ва}, 2^{-ра} и 3^{-та} степен на безопасност и заряди, по - големи от 20 т, които изцяло са вкопани, при 1^{-ва} и 2^{-ра} степен на безопасност се приема коефициент K_P и се използва формула (2)
2. За всички останали случаи се използва формула (1).
3. При избора на степента на безопасност и значенията на коефициентите се отчита цялата съвкупност от местните условия; в сложни случаи, при избора на степента на безопасност се съставя протокол с участието на проектанта на СВР и представители на всички заинтересовани страни.
4. Коефициентите в таблица се дават в известни граници; една или друга стойност се

-
- приема в зависимост от състоянието на обекта, за които се определя радиусът на безопасната зона; колкото по здрав е обектът, толкова по-малка е стойността на коефициента която може да се приеме.
5. Заряд поставен във вода на дълбочина по-малка от половината от височината на заряда, се приема като открит заряд.
 6. Далекопроводите се отнасят към категорията на устойчивите конструкции по отношение на действието на въздушно-ударната вълна.
 7. Показателите на ВВ не се отчитат.
 8. Ако защитаваният обект е разположен непосредствено зад преграда (в края на гъста гора, в подножието на хълм), стояща на пътя на разпространение на ударно-въздушната, вълна разстоянието може да бъде намалено но не повече от два пъти.
 9. При извършване на взривни работи в тесни долини, проходи или между стени (улици) разстоянието се удвоява.
 10. Ако зад мястото на взрива, в радиус по-малък от $(1,5.Q)$, се намират здрави прегради във вид на стени, валове и др., в противоположното на преградата направление, разстоянието се удвоява. Посоченият радиус е в метри а количеството ВВ, което се взривява, в килограми.
 11. За намаляване на поразяващото действие на ударно-въздушната вълна може да се използват следните средства:
 - Засипване на откритите заряди с прахообразна маса с височина най-малко пет пъти височината на заряда в основата на засипването; в такива случаи, радиусът на опасната зона може да бъде намален до 4 пъти.
 - За защита на остъкляването се свалят рамките на прозорците или се използват здрави щитове, плътно закриващи прозорците. Допуска се отваряне и закрепване на прозорците в отворено положение, което не изключва отделни случаи на поражения по тях.
 - Защита с чували от пясък или сандъци, напълнени с пясък или пръст. Този начин на защита се препоръчва да се прилага за врати и прозорци в случаи, когато е необходимо да се защити от ударно-въздушната вълна вътрешното оборудване на сградата.

6.2 Безопасно разстояние по отношение сензично действие на взрива.

Съгласно приложение №7 от Правилника по безопасност на труда при ВР/1997г. се определя безопасната маса на заряда взривена мигновено, когато се знае разстоянието до

охраняваният обект.

$$Q_{\text{без}} = K_c \times R^3, \text{ kg}$$

където:

- $Q_{\text{без}}$ – безопасната маса на заряда, kg
- $K_c = 0,000138$ - интегрален коефициент
- R – фактическо разстояние до охранявания обект.

В близост на проектната площ няма наличие на охранявани обекти.

От формулата следва, че радиуса на опасната зона по отношение сеизмичното действие на взрива ще бъде равен на:

$$R_c = \sqrt[3]{\frac{Q}{K_c}}, m = 87.98 (90, m)$$

където:

- $Q=94$, kg - количество ВВ, взривявано в една степен на закъснение,
- $R_c = 90\text{m}$ – изчислено за случая, сеизмично безопасно разстояние.

ЗАБЕЛЕЖКА:

1. По този фактор в съответствие с изискванията на Чл. 3, Приложение № 7, към Чл. 141 от „Правилник по безопасността на труда при взривните работи” от 1997 г.: „Сеизмичното въздействие, породено от взривни работи(ВР), които се провеждат в близост до отговорни съоръжения, се определя на база предварителни, експериментални ВР и инструментални регистрации на предизвиканото сеизмично въздействие върху охраняваните обекти със специализирана апаратура. Взривните работи са разчетени на база технологичният регламент, съдържащ се в направената оценка за сеизмично въздействие при ВР на обекта.

2. При взривяване на сгради и негабарити, сеизмично действие на взрива **не се изчислява**, тъй-като зарядите са разположени над земната повърхност а теглото на разрушаваната конструкция, приемаме че не предизвиква опасна сеизмика.

Относно опасенията от разместване на подземните пластове и поява на неестествена сеизмична дейност

При провеждането на Геологопроучвателните работи в площ „Мингемар“ с разрешение № 118/15.09.2011г. на МИЕТ и сключен договор с МЕ от 13.11.2015 г.с предмет на проучването са строителни материали /чл.2 т.5 от ЗПБ/ – варовици от Еменската свита на долната креда не са установени кухини в площта на находището. Съществуват само мини каверни до 3-4 см.

карстови наледи до 3-4см. Справка Доклад за проведените геологопроучвателни дейности по състояние към 30.10.2016г

Видно от изложеното и на база гореописаната технология за извършване на взривните дейности, то за същите е предвидена технология за изпълнение, която не крие риск от предизвикване на разместване на подземните пластовете, както и от поява на неестествена сеизмична дейност. С цел повишаване на сигурността против сеизмичното въздействие възнамеряваме при извършване взривните работи на първото взривно поле да направим сеизмично измерване и ако е необходимо, взривните работи ще бъдат преизчислени и преоразмерени така че да бъде елиминирано въздействието по този фактор.

6.3 Определяне безопасните разстояния по разлитане на отделни късове.

$$R_p(m) = 1250 \times r_z \times \sqrt{\frac{f}{1 + r_{заб.}} \times \frac{d}{a}}$$

където:

- r_z - коефициент за запълване на сондажа (ВД) с взривно вещество:
- $r_z = l_z/l = 11/14 = 0.786$
- $l_z = 11.0$ - дължина на заряда, m.
- $l = 14.0$ - дължина на ВД (сондажа), m.
- $r_{заб} = l_n/l_c = 3/3 = 1$
- $l_n = 3.0$ - дължина на забивката
- $l_c = 3.0$ - дължина на свободната горна част от сондажа (ВД)
- $f = 8$ - коефициент на якост по Протодяконов
- $d = 0.11$ - диаметър на сондажа (ВД)
- $a = 3.0$ - разстояние между сондажите (ВД) в реда

$$R_p(m) = 1250 \times 0.786 \times \sqrt{\frac{8}{1 + 1} \times \frac{0.11}{3}} = 376.2 \text{ m}$$

(Съгласно чл.143 таблица 1 на ПБТ при ВР-97 г. $R_p \geq 300 \text{ m}$ - минимално допустимо разстояние за хора).

В случая се приема се 400 m.

ЗАБЕЛЕЖКА:

1. При взривяване на серия заряди в сондажи (ВД) с еднакъв диаметър и променливи параметри (a , $r_{заб}$, r_z), безопасното разстояние се определя по най-малките значения на a и $r_{заб}$ и най-голямото r_z от всички такива взривяване в дадената серия;

-
2. Ако взривяваният участък от масива е от скали с различна здравина, при пресмятането на R_p се взема максималното значение на f ;
 3. При провеждане на ВР на стръмни склонове и когато горната линия на взривявания участък е по-висока от останалите с повече от 30 м. радиусът на опасната зона в посока надолу се увеличава и безопасните разстояния по разлет на късове се определят от израза:

$$R_{\text{раз}} = R_p \cdot K_p,$$

където:

- $R_{\text{раз}}$ - опасното разстояние по разлитане на отделни късове в страната на стръмния склон или местност, разположени по-ниско с 30 м. считано от горната линия на взривявания участък.
- K_p - коефициент, отчитащ особеностите на релефа на местността, при стръмен склон се определя от израза:

$$K_p = 1 + \operatorname{tg} \beta,$$

- β - ъгъл на наклона на стръмния склон към хоризонта в градуси

Когато вместо β е известно превишението на мястото на взрива над границата на опасната зона, коефициента се определя от израза:

$$K_p = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4H}{R_p}} \right)$$

където H - превишението на горната линия на взривявания участък над участъка на границата на опасната зона, m.

4. При определяне на безопасните разстояния се отчита възможното претъркуване на отделни късове от скалата по склона и в това направление се увеличава безопасното разстояние. По аналогичен начин се отчита и влиянието на силата на вятъра за възможното увеличаване дължината за разлитане на скалните късове.

5. Изчислената стойност на опасното разстояние се закръглява към по-голямото числократно на 50 m.

6. Най - голямото от изчислените безопасни разстояния по гореизложената методика се приема за **ГРАНИЦА НА ОХРАНЯЕМАТА ЗОНА**, при което окончателно приетото безопасно разстояние, не може да бъде по-малко, от минимално допустимите разстояния, отразени в чл.143 от ПБТ при ВР-97 г. За случая не по-малко от 300 m.

В резултат на направените изчисления приемаме консервативно радиус на границата на безопасната зона: $R_{02} = 500$ м.

6.4 Определяне на безопасното разстояние по действието на токсични газове.

Съгласно приложение №7 от Правилника по безопасност на труда при ВР от 1997 г., чл. 24, безопасното разстояние при което съдържанието на токсичните газове, отделени в резултат от взрива, ще бъде под пределно допустимата концентрация се определя **само при едновременното взривяване на заряди с обща маса над 50,0 t.**

При отсъствие на вятър или по посока, противоположна и перпендикулярна на посоката на вятъра, разстоянието се определя по формулата:

$$R_r = 160 \sqrt[3]{Q} \text{ m}$$

където Q , t - обща маса на зарядите в тонове.

На обекта ще се допускат хора само след като РВР се убеди лично че е безопасно, но не по рано от 30 (тридесет), минути след взрива.

За случая максималното общо количество ВВ което ще бъде взривявано за едно взривно поле е 8084кг. поради което по този фактор не е необходимо да бъдат направени изчисления за безопасно разстояние.

7 Оценка на разпространението на токсични замърсители, генерирани при взрив с компютърния модел на ALOHA.

За оценка на разпространението на токсични замърсители, генерирани при взрив е използван компютърния модел на ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres), разработен от National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the Environmental Protection Agency (EPA). ALOHA е програма, използваща модел за дисперсия на облак от атмосферните замърсители, базираща се на токсикологичните и физични характеристики на замърсителите, специфичните обстоятелства, при които са изхвърлени замърсителите в атмосферата, както и атмосферните условия. Програмата е разработена специално за оценка на въздействието на химическите агенти върху хората при пожари и взривове.

Важно е при разглеждане на модела да се има предвид:

- на практика част от газовете продукти на взрива остават в празнините на отбитата скала и се отделят в атмосферата постепенно в рамките на 30 min до няколко часа;
- моделът разглежда разпространението на замърсителите в открито пространство. В действителност около находището съществува растителност и естествени форми на

релефа, които до известна степен възпрепятстват разпространението на замърсителите;

- условията на модела са при най-неблагоприятните условия за находището – висока скорост на ветровете в посока на населените места.

В модела са въведени 3 нива на препоръчителните нива на остра експозиция (AEGL - Acute Exposure Guideline Levels), които оценяват концентрациите, при които повечето хора (включително чувствителни хора като стари, болни или деца) ще започнат изпитват здравни ефекти, ако са изложени на опасен химикал за определен период от време (продължителност). За дадена продължителност на експозицията химикалът може да има до три стойности на AEGL, всяка от които съответства на конкретно ниво на въздействие върху здравето.

Трите нива на AEGL са дефинирани по следния начин:

- AEGL-3 е концентрацията във въздуха, изразена като части на милион (ppm) или милиграма на кубичен метър (mg/m^3) на вещество, над което се прогнозира, че за общата популация, включително чувствителните индивиди, може да има живото застрашаващи здравни ефекти или смърт;
- AEGL-2 е концентрацията във въздуха (изразена като ppm или mg/m^3) на вещество, над което се прогнозира, че за общата популация, включително чувствителните индивиди, може да има необратими или други сериозни дълготрайни вредни ефекти върху здравето;
- AEGL-1 е концентрацията във въздуха (изразена като ppm или mg/m^3) на вещество, над което се прогнозира, че общата популация, включително чувствителните индивиди, може да получи забележим дискомфорт, дразнене или някои асимптоматични несъзнателни ефекти. Ефектите обаче не са увреждащи и са преходни и обратими при прекратяване на експозицията.

Нивата Level of Concern (LOC) на безпокойство представляват гранична стойност на риск (токсичност, запалимост, топлинното излъчване или свръх налягане). При стойности под нивата на безпокойство (LOC) не може да се очаква никаква заплаха за хора и имуществото.

7.1 Първични взривни работи.

Изготвеният модел разглежда разпространението на въглеродния оксид в следствие на взривните работи. Количеството въглероден оксид от взривяването на 8084 kg ВВ тип АНФО се очаква да бъде $173,8 \text{ m}^3$. В модела е заложено същото количество да бъде генерирано в рамките на 1 min или 2 890 l/sec.

SITE DATA:

Location: V.TURNOVO, BULGARIA

Building Air Exchanges Per Hour: 0.80 (unsheltered single storied)

Time: June 15, 2025 1200 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: CARBON MONOXIDE

CAS Number: 630-8-0 Molecular Weight: 28.01 g/mol

AEGL-1 (60 min): 8.7 ppm AEGL-2 (60 min): 83 ppm AEGL-3 (60 min): 330 ppm

IDLH: 1200 ppm LEL: 125000 ppm UEL: 742000 ppm

Ambient Boiling Point: -191.8° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3.8 meters/second from S at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: C

Inversion Height: 50 meters Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 2897 liters/sec Source Height: 0

Source State: Gas

Source Temperature: equal to ambient

Source Pressure: equal to ambient

Release Duration: 1 minute

Release Rate: 3.25 kilograms/sec

Total Amount Released: 195 kilograms

THREAT ZONE:

Model Run: Gaussian

Red : 290 meters --- (330 ppm = AEGL-3 [60 min])

Orange: 653 meters --- (83 ppm = AEGL-2 [60 min])

Yellow: 2.3 kilometers --- (8.7 ppm = AEGL-1 [60 min])

THREAT AT POINT:

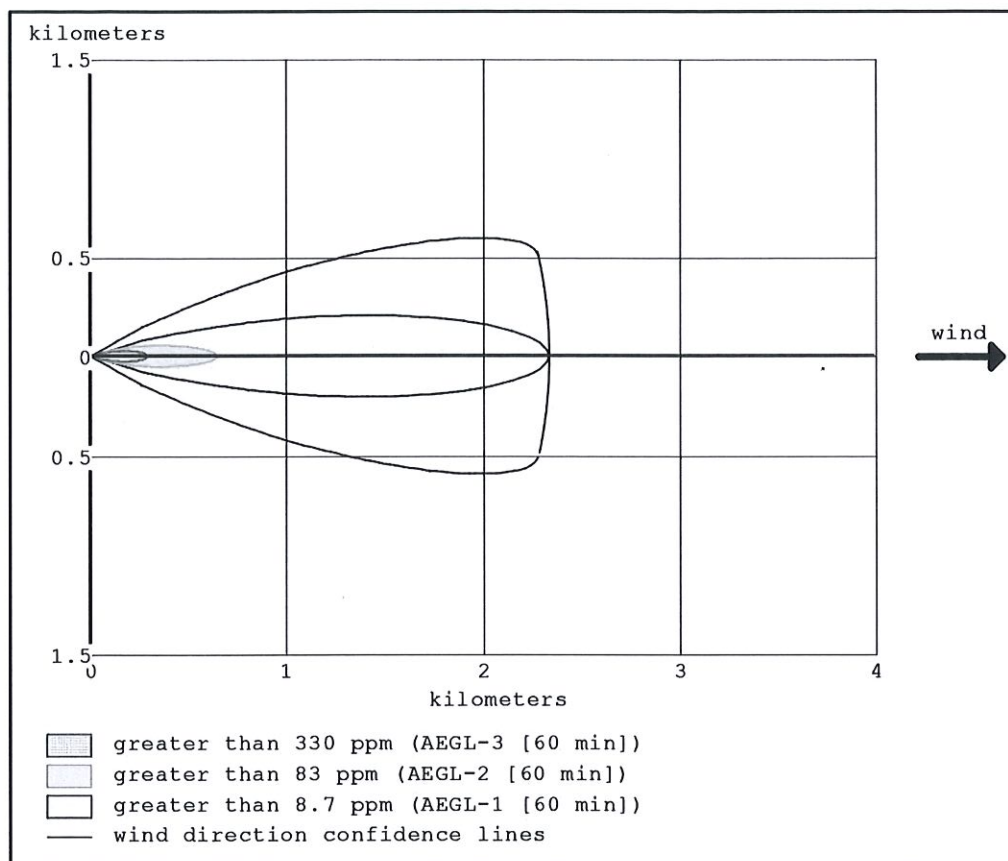
Concentration Estimates at the point:

Downwind: 2.90 kilometers Off Centerline: 0.0 kilometers

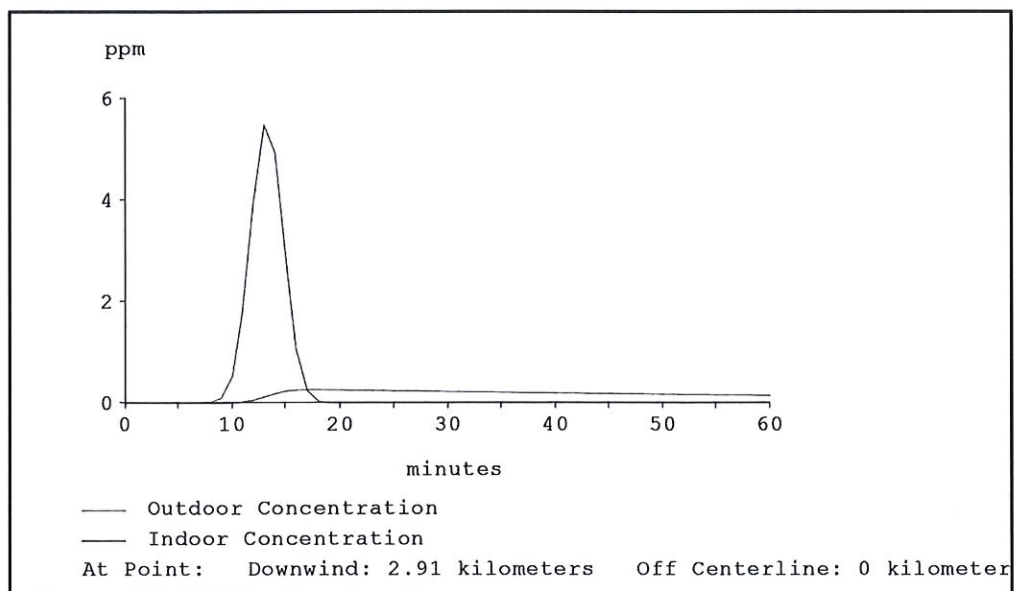
Max Concentration:

Outdoor: 5.5 ppm

Indoor: 0.264 ppm

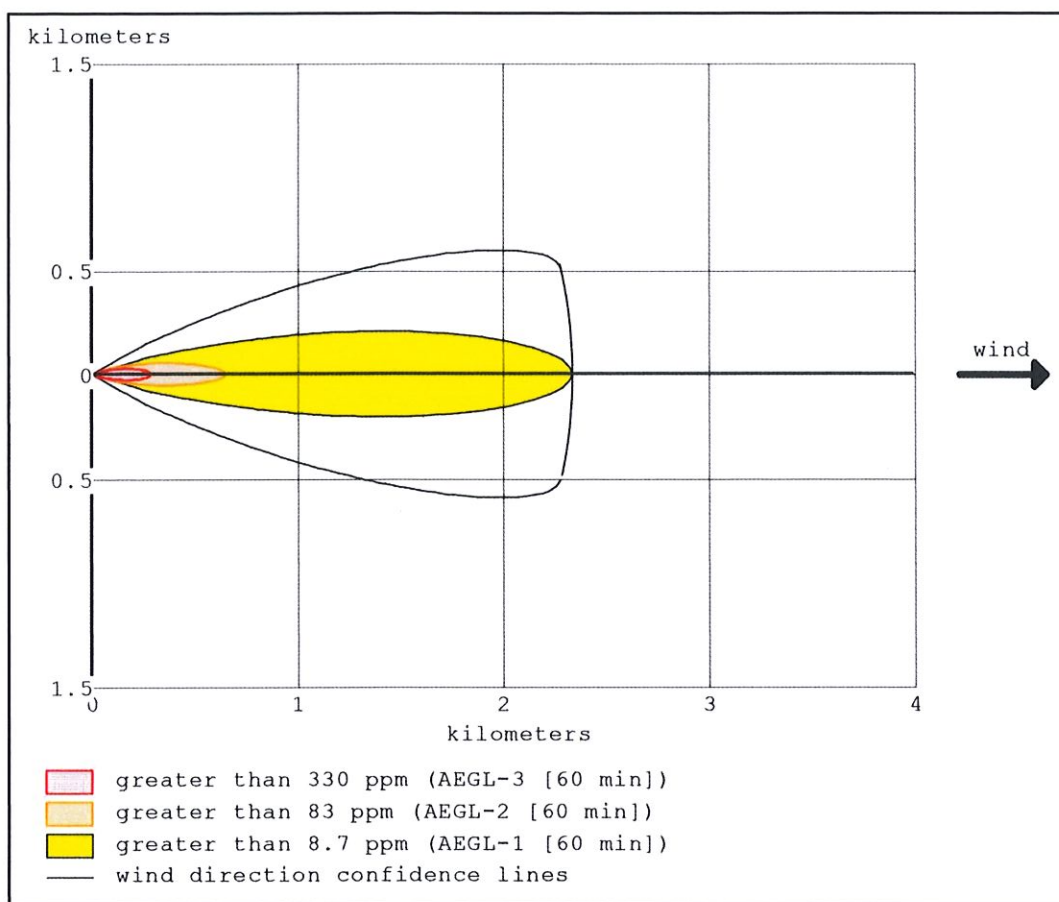


Фиг.1 Разпространение на продукти от взрива - първични взривни работи.

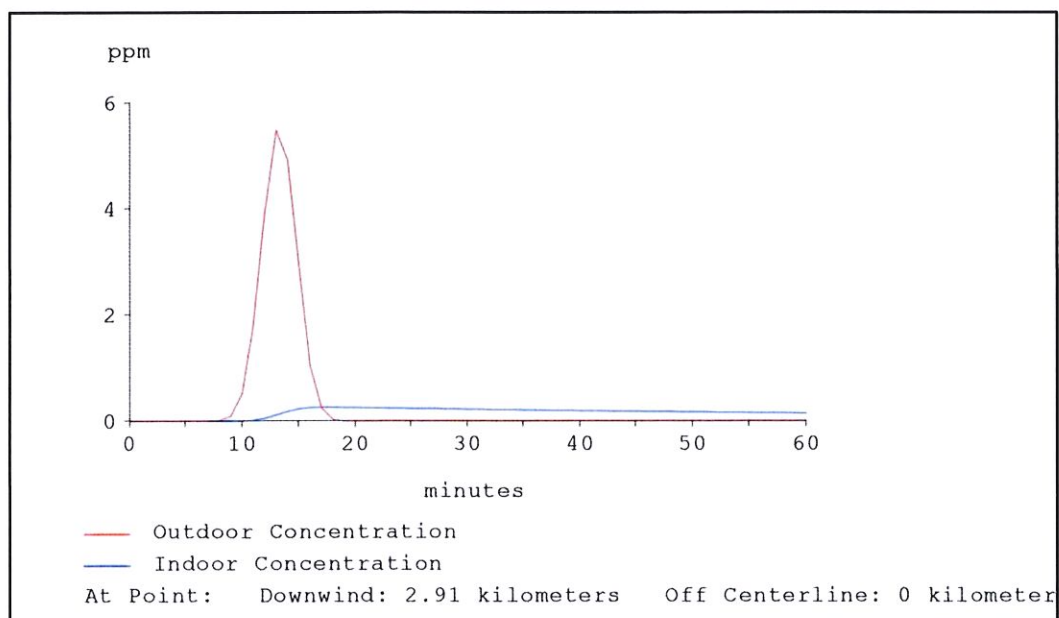


Фиг.2 Концентрация на продукти от взрива 2,9 км. - първични взривни работи.

Получените резултати показват, че нивата за непосредствено опасност за живота и здравето на хората (концентрация) на CO (IDLH) е 1200 ppm, а очакваната максимална в



Фиг.1 Разпространение на продукти от взрива - първични взривни работи.



Фиг.2 Концентрация на продукти от взрива 2,9 км. - първични взривни работи.

Получените резултати показват, че нивата за непосредствено опасност за живота и здравето на хората (концентрация) на CO (IDLH) е 1200 ppm, а очакваната максимална в

прахогазовия облак (AEGL-3), след взривяване, е 330 ppm, т.е. 3.6 пъти по-ниска в рамките на до 290 m от взривното поле.

Насоките за нива на експозиция (AEGL) са предназначени да помогнат на респондентите да се ориентират за нивата на експозиция, при които членовете на широката общественост са изложени на опасен химикал във въздуха.

Очаквани нива на СО от взривяване:

Нива на излагане	Гранична концентрация на СО усл. (ppm)	Разстояние, м
AEGL - 3	330	290
AEGL - 2	83	653
AEGL - 1	Няма препоръчителна стойност *за визуализация са приложени 8,7	2,3

**Стойност на AEGL-1 в случая е зададена за визуализация - 8,7 ppm или 10 mg/m³.*

Резултатите от модела показват, че концентрации на въглероден оксид над 8,7 ppm (10mg/m³), могат да се регистрират до 2 300 m по посока на вятъра (при скорост от 3,8 m/s). На **2900m** в рамките на населеното място очакваната концентрация, която ще се достигне 10 минути след взрива е под 6 ppm (6.9mg/m³), след което ще се понижи моментално и за няколко минути ще изчезне. При вторичните взривни работи, моделът показва, че това явление ще се наблюдава на 350 m от взрива по посока вятъра.

Вторични взривни работи.

Изготвеният модел разглежда разпространението на въглеродния оксид в следствие на вторични взривни работи. Количеството въглероден оксид от взривяването на 130 kg патронирано ВВ за разрушаване на 65 m³ скална маса (1/4 от негабаритите предвидени за разрушаване с взрив). Количеството въглероден оксид се очаква да бъде 6,5 m³. В модела е заложено същото количество да бъде генерирано мигновено.

SITE DATA

Location V.TURNOVO, BULGARIA

Building Air Exchanges Per Hour 0.85 (unsheltered single storied)

Time April 15, 2025 1200 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA

Chemical Name CARBON MONOXIDE

CAS Number 630-8-0 Molecular Weight 28.01 gmol

AEGL-1 (60 min) NA AEGL-2 (60 min) 83 ppm AEGL-3 (60 min) 330 ppm

IDLH 1200 ppm LEL 125000 ppm UEL 742000 ppm

Ambient Boiling Point -191.8° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind 3.8 meterssecond from s at 3 meters

Ground Roughness open country Cloud Cover 5 tenths

Air Temperature 11.5° C Stability Class C

Inversion Height 50 meters Relative Humidity 50%

SOURCE STRENGTH

Direct Source 6500 liters Source Height 0

Source State Gas

Source Temperature 11.5° C

Source Pressure equal to ambient

Release Duration 1 minute

Release Rate 126 gramssec

Total Amount Released 7.54 kilograms

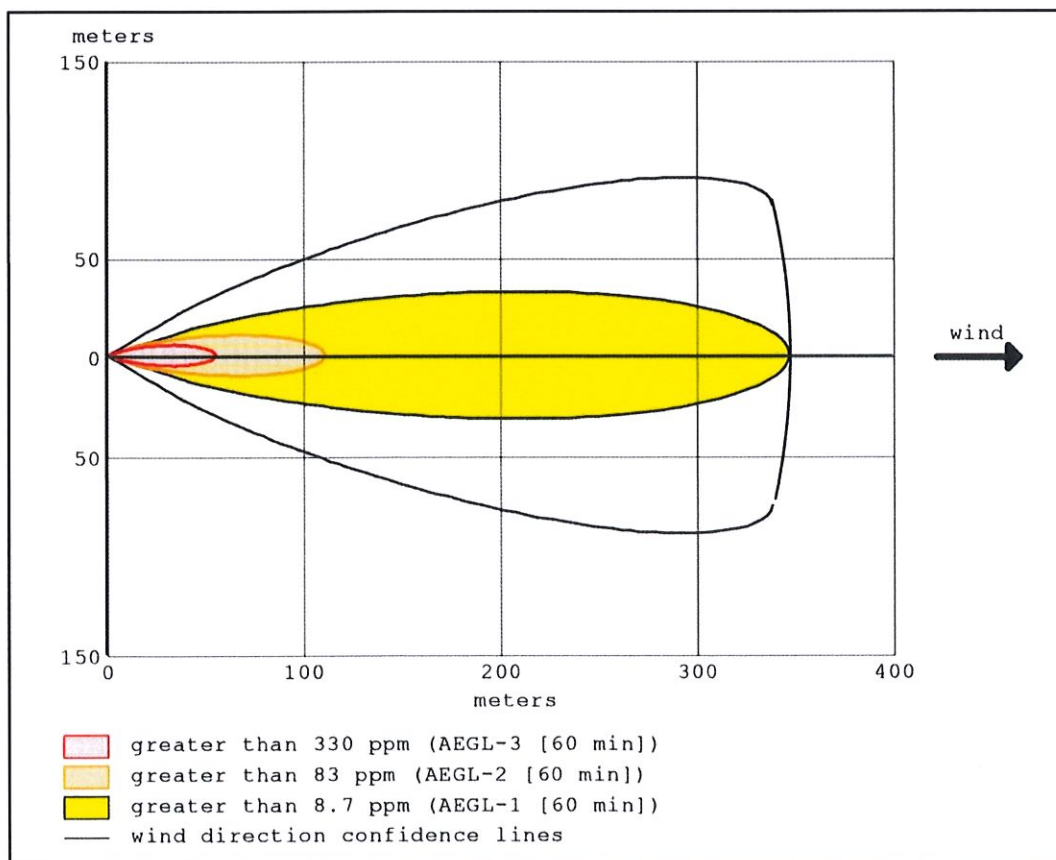
THREAT ZONE

Model Run Gaussian

Red 55 meters --- (330 ppm = AEGL-3 [60 min])

Orange 111 meters --- (83 ppm = AEGL-2 [60 min])

Yellow 348 meters --- (8.7 ppm = AEGL-1 [60 min])



Фиг.3 Разпространение на продукти от взрива - вторични взривни работи

Резултатите от модела показват, че концентрации на въглероден оксид над 10 mg/m³, могат да се регистрират до 350 m по посока на вятъра (при скорост от 3,8 m/s). На 2900m в рамките на населеното място не се очаква концентрация в следствие на тези взривявания.

8 Мерки за намаляване на взривните газове.

- Използване на експлозиви отделящи възможно най-малко количество токсини газове;
- Прилагане на механизирано зареждане;
- Отделяне на опаковките при ръчно зареждане (важи за насипни ВВ);
- Употреба и съхранение на ВВ съгласно препоръките на производителя;
- Стриктно спазване на паспорта за ПВР;
- Използване на взривни дупки/сондажи отговарящи на стабилният диаметър на ВВ;
- Оптимизация и преизчисления на взривните работи след опитни взривявания с цел намаляване на разхода на ВВ;
- Взривните работи с АНФО да се извършват в сухи периоди от годината. Да не се прилага този вид ВВ в сондажи с наличие на влага;
- При оросяване на полето, то да се извършва непосредствено преди иницирането и/или след взривяването;

9 Шумови емисии

Определянето на шумовите емисии в следствие на взривни работи по емпирични методи е сложно и неточно. В практиката се извършват измервания на взривявания в реални условия.

При проектиране на нови обекти, изходното ниво на шум се определя чрез измерване в сравними съществуващи такива. От извършените измервания в реални условия на кариера на „Заводски строежи“ АД – гр. Перник, в находище „Студена“, взривяване с неелектрическа система „Nonel“ (както се предвижда и в находище „Мингемар“) на разстояние около 650 m от взривното поле при безпрепятствено разпространение на звука, (пряка видимост между измерителната точка и взривното поле) са измерени следните нива:

- еквивалентно ниво на шум **Leq=54 dBA** и максимално ниво **Lmax=80 dBA**;

Количеството взрив при провеждане на измерванията в реални условия в находище „Студена“ е около **8 тона** във взривно поле.

**Информация за измерените нива Leq=54 dBA и Lmax=80 dBA е от ДОВОС на ИП за „Добив на строителни материали – доломити от находище „Студена“, участък „Заводски строежи 2“, в землището на с. Студена и с. Крапец, община Перник.*

10 Задължителни мерки за безопасност преди и по време на извършване на ВР.

- Опасната зона се маркира С ЧЕРВЕНИ ФЛАКЧЕТА по терена предварително.
- Постовите за охрана на ВР се разполагат извън границата на охраняемата зона така че съседните постове да имат пряка видимост един с друг.
- В района на взривните работи липсват охраняеми обекти. За случая преди взривяване използваната техника се евакуира на безопасно място.
- В момента на взрива околният район включително и подходите към обекта се отцепват и охраняват извън границата на охраняемата зона от инструктирани за целта работници. За целта всеки един удостоверява факта че е инструктиран със саморъчен подпис, поставен в специално изготвен списък, на хартиен носител за направения инструктаж.
- По време на взривяването се евакуират всички работещи попадащи в радиуса на охраняемата зона.
- Всички постове от охраната са снабдени с преносими радиостанции или мобилни телефони осигуряващи връзка по между си и с Ръководителя на отцеплението на ВР.

БЕЗОПАСНОСТТА НА ТРУДА ПРИ ПРОВЕЖДАНЕ НА ВЗРИВНИ РАБОТИ В КАРИЕРА ЗА ВАРОВИК "МИНГЕМАР"

1. Организация на зареждането.

След окончателното пробиване на всички ВД се пристъпва към зареждане на сондажите с ВВ, полагане на забивката и взривяване.

Всички работещи в района предварително се уведомяват за деня и часа на взривяването, чрез ръководството на Възложителя.

Начина на зареждането се извършва като стриктно се спазват изискванията отразени в настоящият проект относно, количествата ВВ поставяни във ВД и закъсненията.

Зареждането се извършва с помощта на дървен шомпол а боевиците се приготвят на място.

Зареждането се ръководи непосредствено от ръководителя на ВР и се извършва от правоспособни бомбаджии и инструктирани за целта помощници имащи допуск до ВМ.

Свързването на мрежата се извършва от бомбаджията и се проверява от РВР, след като всички останали са напуснали взривното поле и са извън опасната зона.

След свързването на мрежата РВР проверява лично, визуално дали няма пропуснати детонатори по цялата мрежа, след което се изтегля с бомбаджията в укритието. Измерването при ЕВМ се извършва от укритието.

При зареждането не се допускат външни лица в района на взривното поле.

Преди да започне свързването на взривната мрежа(ВМ), хората заети с отцеплението се инструктират и заемат местата си по терена, предварително определени лично от РВР и Ръководителя на охраната и не допускат външни лица в рамките на обекта по време на зареждането.

Всички постове от отделението и РВР са снабдени със специални станции за мобилна връзка или мобилни телефони и комуникират по между си и с Ръководителя на охраната с тях.

След приключване на зареждането и свързването на мрежата, РВР подава (звуков) сигнал, **първи**, при който всички заети със зареждането се изтеглят извън линията на опасната зона, а той лично проверява цялата мрежа за пропуски при свързването ѝ.

РВР лично проверява мрежата на свързване лично. След като се убеди че мрежата е свързана вярно и изцяло и провери дали всички са на безопасно място, подава втори сигнал **"боен"**, след който се пристъпва към взривяване, от предварително избраното за целта място на укритие (взривна станция).

След взривяването, но не по-рано от 30 минути, РВР подава трети сигнал **"отбой"**, но само след като е проверил резултата от взривяването и всичко е нормално.

2. Вторични взривни работи.

Вторични взривни работи ще бъдат извършвани на работната площадка, само при необходимост от намаляване размерите на някои скални късове, преди тяхното натоварване и извозване.

Това ще става по един от двата метода описани по горе в записката **чрез открити заряди или чрез заряди поставени във ВД**, под прякото ръководство на РВР като се спазват изчислените стойности на параметрите на ПВР и отразени в паспорта за взривното поле. При необходимост взривяваният скален къс се покрива с парчета от стари ГТЛ с цел ограничаване на разлета. Зареждането и взривяването се извършва като се спазват стриктно технологията за взривяване, последователността и мероприятията, предвидени за основните взривни работи.

3. Ликвидиране на откази.

Всеки отказ се записва в книгата за записване и ликвидиране на отказали заряди при ВР, която се води по образец приложение № 10 от ПБТ при ВР от 1997 г.

При забелязване на отказал заряд, РВР маркира с червено флагче мястото на отказа.

В местата където има откази се забранява извършването на други работи не свързани с ликвидирането на отказите;

Ако в отказалия заряд има електродетонатор и неговите проводници са открити, те се свързват на късо. Мостчето на електродетонатора се проверява със специален уред за целта (линеен мост). Проверката се извършва от взривната станция, след като всички са напуснали мястото на отказа (взрива) и са на безопасно място.

В случай на взривяване чрез не електрически системи се допуска отказите да се ликвидират чрез повторно инициране на системата, когато нейните елементи не са нарушени.

За ликвидиране на отказал открит заряд се разрешава внимателно да се свали с ръка част от забивката, да се постави нов боевик и нова забивка.

Отказал заряд във ВД се ликвидира чрез взривяване на заряди във ВД прокарани успоредно на отказалите и на разстояние не по-малко от 0,3 метра от тях. Броят, посоката и местата на допълнителните ВД се определят от РВР. За определяне направлението на ВД се разрешава внимателно да се извади част от забивката на разстояние до 0,2 метра от устието ѝ.

Взривяването при ликвидиране на откази се извършва по организацията описана по-горе за извършване на основните ВР, като се вземат същите мерки по отцепване на района.

След взривяването на отказите, РВР (взривника) е длъжен да огледа отново района на взривните работи и да събере и прибере ако има отпадъци от ВМ.

След огледа на място, ако всичко е нормално, РВР разрешава по-нататъшните операции по нарязване на арматурата, донадробяване натоварване и извозване на взривения материали

4. Общи правила за безопасност при пробиване на ВД

- До работа се допускат само правоспособни и инструктирани работници вписани в книгите за периодичен и ежедневен инструктаж, удостоверили същия със собственоръчен подпис;
- Преди започване на работата всеки работник трябва да се убеди в безопасността на работното място (площадка). Ако се забележи опасност, която работникът сам може да отстрани, същият е длъжен първо да извърши обезопасяването, а ако не е в състояние сам да стори това, веднага уведомява техническото лице отговарящо за организацията на работата, което от своя страна е длъжно да организира обезопасяването;
- Работниците по пробиването трябва да са снабдени с лични предпазни средства;
- Забранява се работата в нетрезво състояние;
- Пробиването на ВД трябва да се извършва само с машини и съоръжения които осигуряват безопасна работа в техническо и хигиенно отношение;
- Присъединяването на маркучите под налягане да става само към специално направени за целта разклонения снабдени със спирателен кран. В момента на присъединяването, работникът трябва да е проверил и да е убеден, че крана на разклонението е спрял;
- Монтирането на подвижната магистрала от гъвкави маркучи се извършва по посока на работния инструмент към източника на сгъстен въздух, кислород, газ пропан-бутан и др. (захранваща магистрала или подвижен компресор);
- Присъединяването на маркучите към магистралата и към пробивния инструмент се извършва само с помощта на надеждни метални накрайници (щуцер с холендрова гайка или шведска сглобка);
- Накрайниците се присъединяват към маркуча надеждно чрез специално изготвена за целта хамутна скоба;
- Забранява се извършване на работи по присъединяване на накрайниците към маркучите, когато маркуча е под налягане. Тези операции се извършват само при спрял кран на захранващата магистрала или компресора и освободен от налягане маркуч;
- Преди започване на работа маркуча внимателно се оглежда за видими дефекти, които биха довели до спукването му, ако се забележат такива, същите се отстраняват и чак тогава се подава налягане в маркуча;
- Дължината и формата на дръжката на пробивния инструмент, трябва да осигуряват

нормална и безопасна работа;

- Забранява се при всички случаи да се пробиват взривни дупки в пикси, независимо от това, че в тях няма остатък от ВВ;
- При едновременно ръчно пробиване на повече от една дупка, посоките на пробиване не трябва да се пресичат;
- Продухването на маркуча преди привързването на същия към пробивния инструмент се извършва от двама души, единият управлява крана на захранващият край, а другият здраво е хванал свободния край на маркуча. В маркуча да не се подава налягане ако и двата му края не са надеждно закрепени;
- При продухване на маркуча свободния му край от който излиза струята не се насочва срещу хора или близко стояща преграда;
- Продухването на дупката със сгъстен въздух се извършва с помощта на специално приготвена за целта Г-образна тръба снабдена със сферичен двупозиционен кран;
- Работникът продухващ дупката трябва да е екипиран с предпазни очила и ръкавици. По време на продухването, продухващия или други лица не трябва да стоят срещу отвора на дупката.
- Работната площадка задължително да е оборудвана с противопожарно табло.

5. Правила по безопасност на труда при работа с ВМ.

- Взривните материали (ВМ) се доставят (превозват или пренасят) до работните места в стандартна опаковка или в раници, предназначени за тази цел.
- Едно лице може да носи едновременно не-повече от 10 кг. взривни вещества (ВВ) и съответно количество средства за взривяване (СВ), или не-повече от 20 кг. ВВ без СВ.
- ВВ съдържащи нитроестери, при температура по-ниска от температурата на замръзването им се пренасят със специални топлинноизолирани раници, ако продължителността на пренасянето е над 1 час.
- ВВ от различните групи се превозват самостоятелно.
- Съхраняването на ВМ доставени до работните места се допуска в количество не по-голямо от сменната потребност на обекта.
- Доставените на работните места ВМ се съхраняват в раници или стандартна опаковка, като взривните вещества и средства за взривяване се поставят на различни места.
- ВМ се съхраняват до електрически инсталации и съоръжения на разстояние не по-малко от:
 - За ел. инсталации до 1 000 V - мин. 1 метър
 - За ел. инсталации над 1 000 V - мин. 10 метра.

-
- За доставените или заредени ВМ се осигурява постоянно наблюдение или охрана.
 - При взривни работи (ВР) в населени места или промишлени строителни площадки се допуска предвиденото по проект количество ВМ да се съхраняват вътре или в близост до обекта в който ще се извършат ВР, в охранявано помещение определено от ръководителя на взривните работи (РВР) за не повече от 24 часа.
 - След завършване на взривяването неизразходваните ВМ се връщат в склада за ВМ.
 - Боевиците се изготвят на място на ВР, в количество съгласно паспорта на ВР.
 - При поставяне на детонатора или ДШ в патрона от ВВ, в него се използва гнездо с шило, изработено от материал който не дава искри при удар и не взаимодейства с взривното вещество, като дърво, полимерни материали и др.
 - Гилзата на детонатора влиза изцяло във взривното вещество, като детонаторът надеждно се закрепва в патрона, а ДШ, ОШ, вълноводът или проводниците на ЕД заедно се привързват с краищата на обвивката. При използване на ЕД прикрепването може да се осъществи и чрез направена примка от проводниците му.
 - При изготвяне на боевици от пресовани ВВ се използват само такива ВВ, които имат необходимите за целта отвори или гнезда. Забранява се разширяването на отвори или гнезда в пресовани ВВ.
 - Забранява се съхраняването на боевици. При невъзможност да се отстранят СВ или ДШ неизползваните боевици се унищожават.
 - При дублиране на взривната мрежа се използват средства за взривяване от един и същи тип.
 - Забранява се употребата на ЕД с безопасен ток по-малък от 0.45 А.
 - Забранява се в една и съща електровзривна мрежа (ЕВМ) да се използват ЕД с различна електрическа устойчивост и от различни производители.
 - Преди употреба на ЕД се проверява Омическото им съпротивление, като тези ЕД с различно от посоченото в стандарта съпротивление се отделят, бракуват и унищожават по определения ред.
 - Проверката на ЕД и на ЕВМ се извършва само с уреди даващи на клемите ток със сила не по-голяма от 50 mA и допуснати до употреба за тази цел.
 - При работа с ЕД се забранява опъването на проводниците, като гилзата на ЕД се държи в дланта.
 - ЕД и ЕВМ се взривяват с помощта на уреди за взривяване, осигуряващи постоянен ток със сила и енергия на импулса не по-малки от определените за съответният тип ЕД в стандарта или инструкцията за употреба.

-
- До момента на взривяването ключът или ръкохватката от уреда за взривяване трябва да бъде при РВР или взривника, който ще извърши взривяването.
 - Взривната мрежа се монтира след като завърши зареждането и се постави забивката.
 - Ако след подаването на импулса от уреда за взривяване не се получи взрив, взривникът е длъжен да откачи магистралния проводник от уреда за взривяване и да свърже краищата на късо, да вземе в себе си ключа или ръкохватката на уреда, след което да изясни причините на отказа. В този случай на мястото на взрива трябва да се отиде не по-рано от 10 минути, независимо от типа на използваните ЕД.
 - Забранява се употребата на ДШ от различни производители и от различни марки в една и съща взривна мрежа, както и шнур с видима външна повреда.
 - ДШ се реже с остър режещ инструмент в една посока върху дървена подложка или с други допуснати за целта средства.
 - При полагане на взривната мрежа от ДШ не се допуска прегъване и усукване на ДШ-то.
 - При пресичане (кръстосване) на ДШ между тях се поставя слой от почва, пясък или друг подходящ материал с дебелина не по-малка от 0.15 м.
 - Забранява се пушенето при работа с ВМ.
 - Неелектрическите детонатори се съхраняват в стандартни, заводски, херметизирани опаковки.
 - Неелектрическите детонатори се разопаковат и разхерметизират непосредствено преди зареждането.
 - Забранява се изрязване на краищата на вълновода.
 - Зареждането и взривяването на надземната площадка се извършват само при добра видимост и нормални климатични условия;
 - При силни гръмотевични бури и понижена видимост ако зареждането е започнало, същото се прекъсва и се осигурява охрана на обекта до преминаване на бурята;
 - Всички работници ангажирани с ПВР се инструктират лично от РВР срещу подпис;
 - Предварително с червени флагчета се маркират границите на опасната зона на терена;
 - По време на зареждането не допускат външни лица в района на зареждането. При необходимост това се прави само с изрично разрешение на РВР.

6. Документ за правоспособност № 017167

	ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ „ГЛАВНА ИНСПЕКЦИЯ ПО ТРУДА“ Свидетелство № <u>017167</u> за придобита правоспособност за работа с взривни материали
на ДИМИТЪР КРАСИМИРОВ КАРАВЕЛОВ ЕГН 8710060080 Правоспособност Проектант на взривни работи втора степен Валидно до 11.11.2026 година Гл.Директор ГД ИТ: _____ (подпис/печат) 	