بسم الله الرحمن الرحيم

عوامل بررسي شده

مهمترين عوامل تاثيرگذار مستقيم در آتشكاري براي استخراج سنگ

1- نبود يا كامل نبودن پترن
1- خرج‌گذاري مناسب چال
2- كنترل مناسب كمي و كيفي چالهاي انفجاري
3- اطلاعات كافي و مناسب از مشخصات فني سنگ و بهره برداري از آنها
4- رعايت تناسب قطر چال انفجاري با ارتفاع پله
5- انتخاب ارتفاع مناسب پله و عدم نياز به حفر چال افقي
6- شيب مناسب چال
7- خاك مناسب و انسداد كافي
8- انتخاب ماده ناريه مناسب با توجه به نوع كار و نوع سنگ استخراجي
9- هزينه‌هاي واقعي حفاري و آتشكاري

عواملي كه غير مستقيم با آتشكاري در ارتباط هستند:

1- مسئول فني در معدن
2- فقدان يك برنامه‌ريزي مدون در راستاي ارزيابي سلامت نيروي انساني و مسائل زيست محيطي در پروژه‌ها
3- نقشه برداري كامل از محلهاي برداشت سنگ در معادن
4- ارتباط و تعامل بين تيم طراحي و اجراي پترن در معادن
5- بررسي و تحليل نتايج حاصل از استخراج سنگ
6- واگذاري استخراج سنگ به پيمانكاران جزء

- 1- شاید یک انفجار با حجم بسیار زیاد از نظر مقدار مواد ناریه در یک منطقه دور باشد که هیچ مشکل خاصی برای اطراف (مردم- راه- راه آهن- جاده- خطوط لوله نفت و گاز- تلفن- برق- دکلهای فرستنده مخابراتی- رادیو- تلویزیونی- امنیتی- دوربینهای خاص و ...) نداشته باشد که به آن انفجار بزرگ از نظر تناژ و از نظر کاری به آن انفجار معمولی یا عادی گفته میشود مثل مواردی که در معدنی مثل مس در یک مرحله حدود 60 تن مواد ناریه مصرف شده است.
- 2- شاید یک انفجار با تعداد چال محدود مثلاً چند کیلو در کنار یک مرکز سرور کامپیوتر- بیمارستان- پادگان- اثار باستانی و تاریخی- چشمه های زیرزمینی و ... انجام داد و به آن انفجار خیلی بزرگ گفته شود.
- حال سوال این است آیا واقعا اطلاق کردن به آنها به عنوان یک کار کوچک یا بزرگ ملاک عمل خواهد بود یا نه؟
- هدف از آتشکاری یا انفجار در یک کار باید طبق فایل بعدی این شرایط را داشته باشد.
- البته یکی مشکلاتی که شاید کمتر مورد بررسی یا بحث محققین قرار گرفته و اکثرا فقط ظاهر عملیات اجرایی یعنی یک انفجار را مورد ارزیابی قرار دادند و از دیگر جنبه ها کمی کمتر گفته شده مشکلات عارضه های است تولید میشود (مخصوصاً انسان و طبیعت). در بحث طراحی حتما میبایست از شرایط یک زمین خوب برای اجراکار، حفر چال، حمل، نگهداری و دست اندرکاران که مورد آخر بسیار مهم است بیشتر بگویم و صرف یک فرمول نمیتواند مشکل کار یا یک انفجار منظم را به پایان برساند .

- اگر یک چال خوب و مناسب حفر نگردد با هر طراحی که انجام دهیم حتماً با مشکل مواجهه خواهیم شد(حدود 60 تا 65 درصد یک انفجار خوب به چالزنی خوب برمیگردد.
- مثلاً اگر در هنگام حمل از محل تولید یا انبار کارگاه مواد ناریه در معرض نور، باران قرار گیرد چه مشکلی برای اصل مواد یعنی ذات آن ایجاد خواهد شد، هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی.
- یا اگر در انبارداری شرایط کافی از نظر دما، چیدمان، سازگاری رعایت نشود هم خظر برای خود مواد و هم از نظر کمی و کیفی تاثیرات منفی در آن ایجاد خواهد شد که این مواد برای کار انتقال یابد صد در صد آن راندمان نهایی را نخواهد داشت.
- مثلاً باید مواد ناریه در بین دما 8 درجه مثبت تا 35 درجه مثبت نگه داری شود و اگر این دما کاهش یا افزایش یابد در مشخصات مواد که برای یک هدف معین طراحی شده تاثیر ندارد؟
-

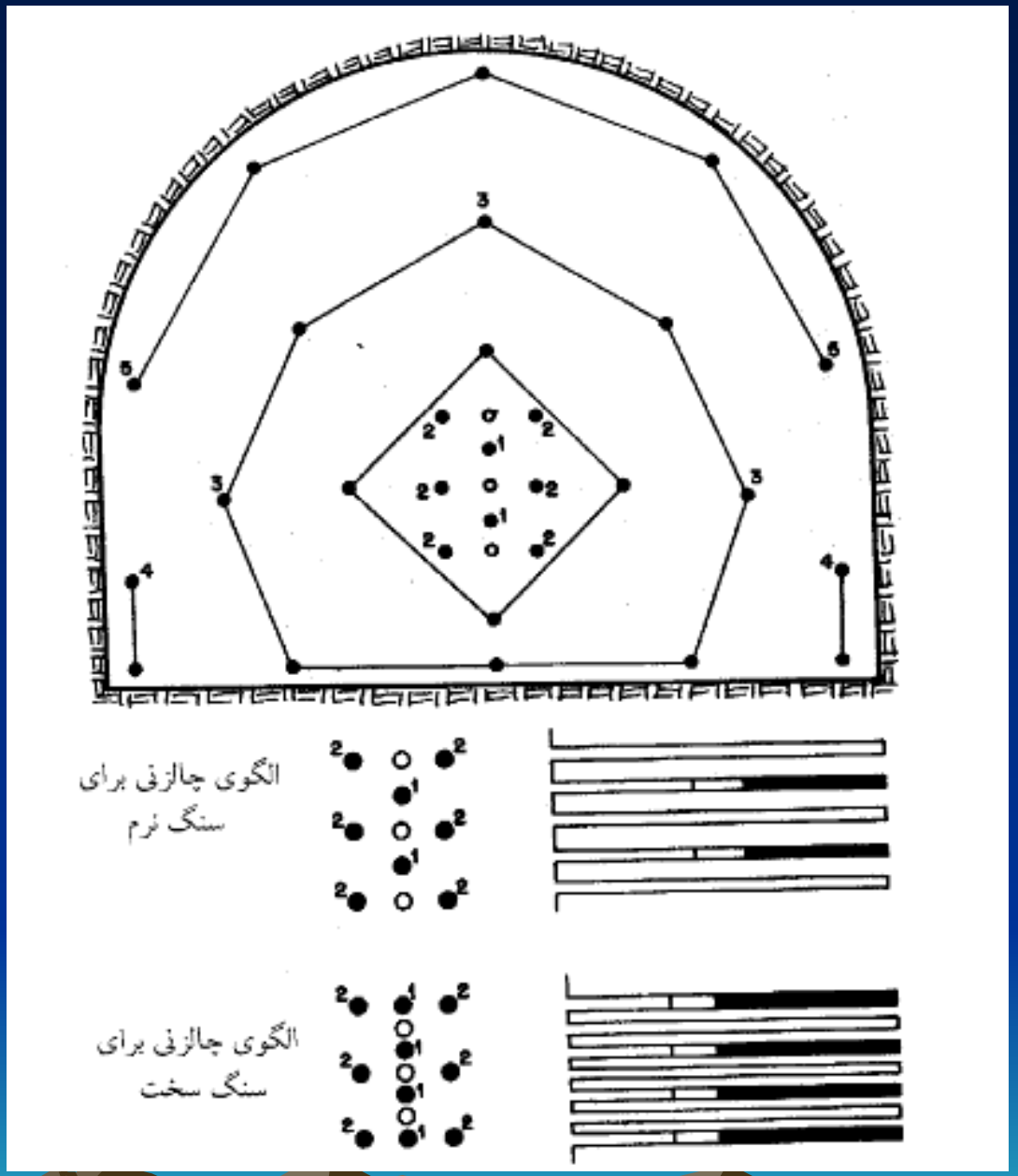
بخش اول- پترن (نقشه یا الگوی انفجار)

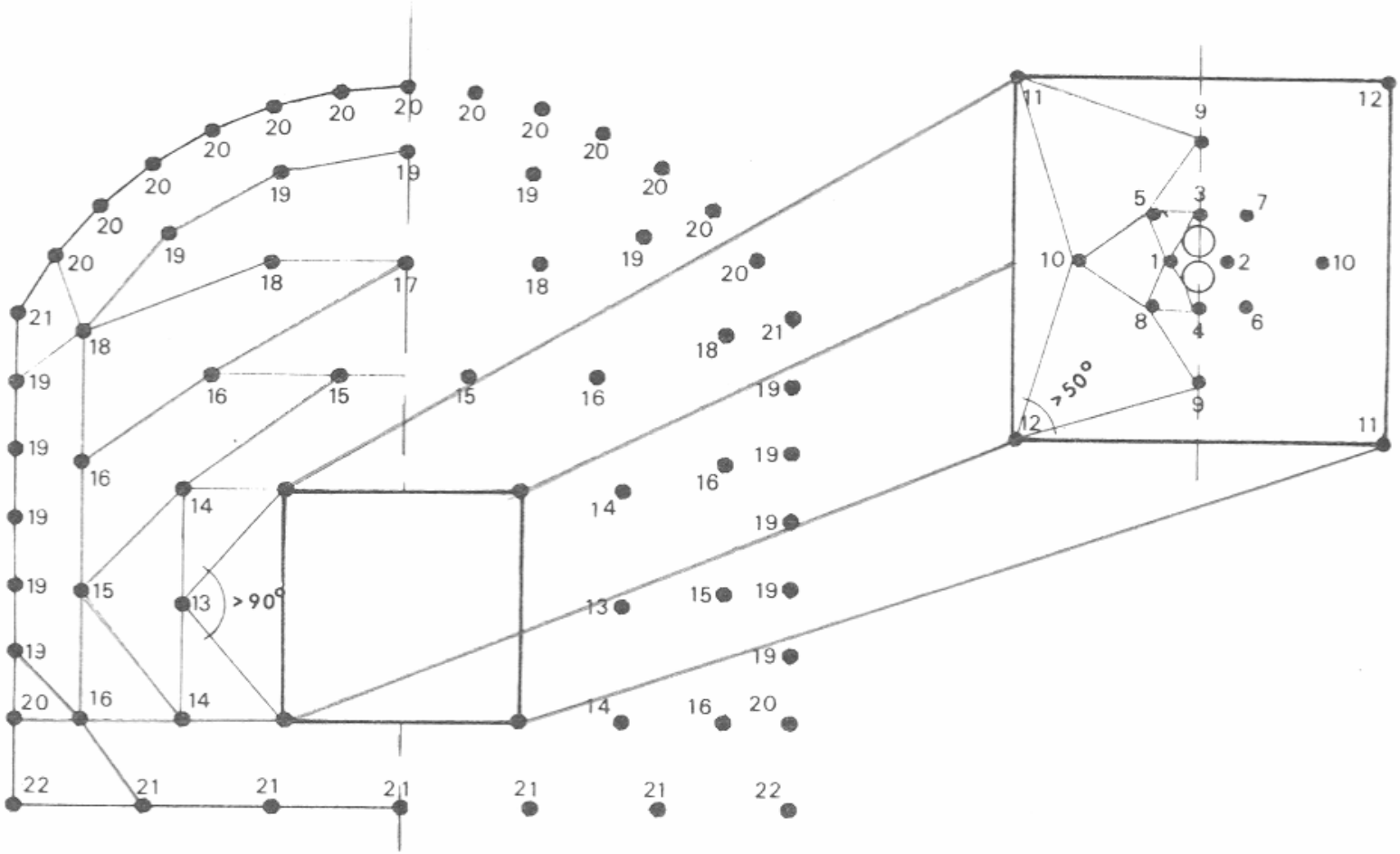
- یکی از راهکار حل مشکلات استفاده از الگوي يا نقشه انفجار (پترن) است.
- 1- مشخص بودن محل انفجار
- 2- مشخص بودن ميزان مواد ناريه مصرفي و چالهاي حفر شده
- 3- رعايت مسائل كاري با نوع كار و ميزان مصرف
- 4- در صورت بروز حادثه و مشكلات در اثر انفجار، ميتوان با ارائه پترن(داراي نكات و مشخصات فني) نسبت به رفع ابهامات مطرح شده و دفاعيات فني و قانوني اقدام نمود.

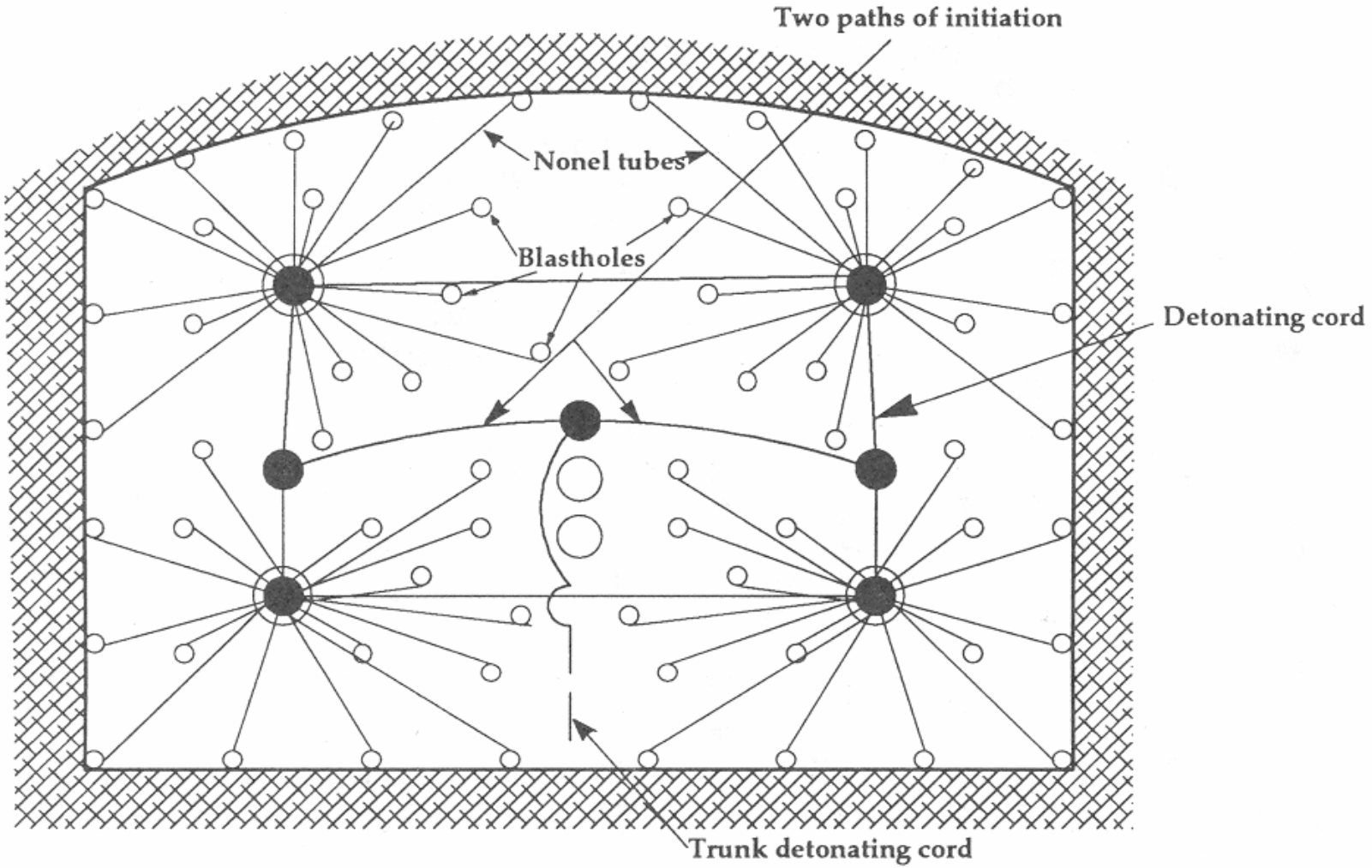
- در کارهای زیر زمینی
- پترن(نقشه‌ي انفجار)، ابعاد مقطع، نوع نگهداري، مقاومت سنگها، ضخامت فشنگهاي مواد منفجره، قدرت مواد منفجره و به عواملي نظير آنها بستگي دارد.

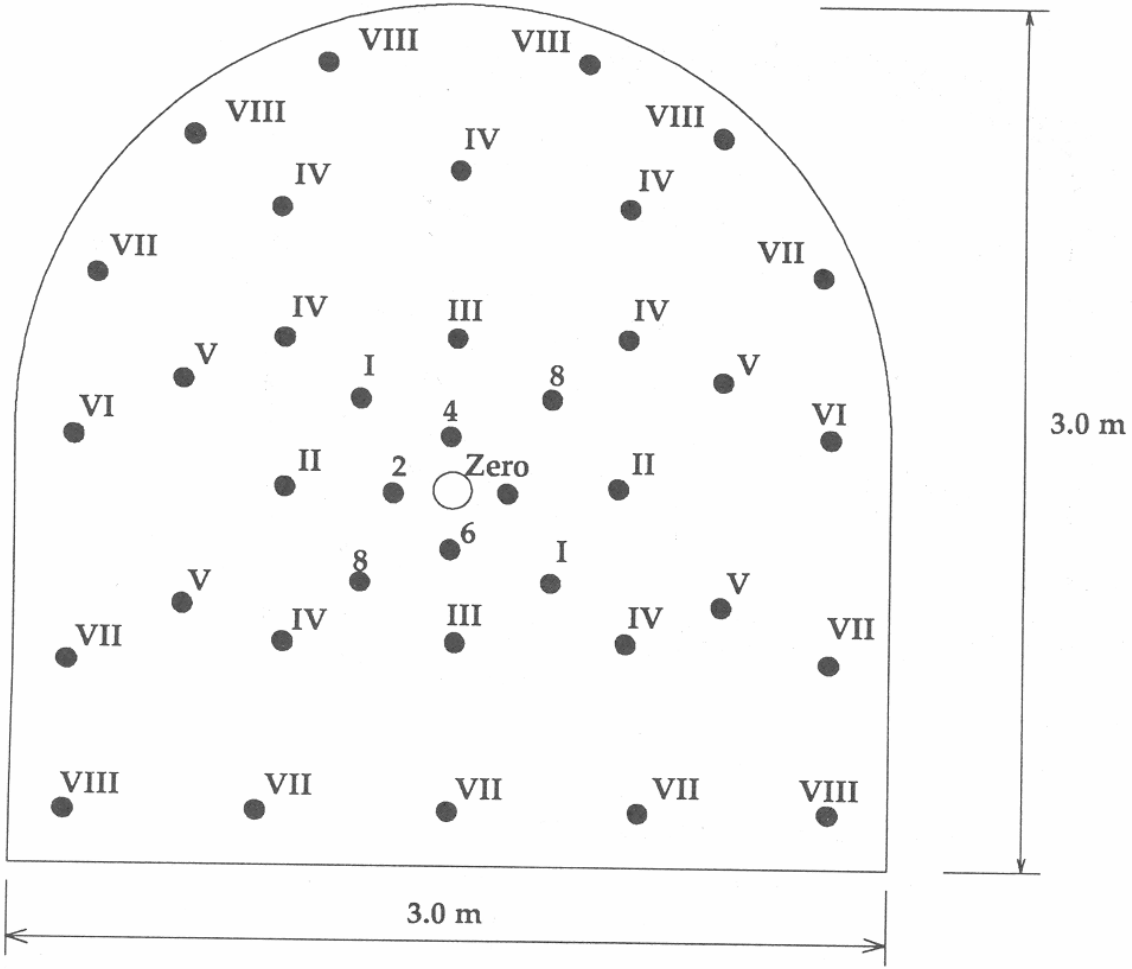
1- پترن انفجار و بروز بودن آن

- **1-1- پترن نقشه يا الگو(طرح هندسي انفجار):**
- با داشتن پترن مي‌توان خطرات (انفجار هوا، ارتعاش زمين، سنگهاي پرتابي) را با محاسبات انجام گرفته به حداقل رساند.
- **1-2- تذكر مهم:**
- الگوي اوليه طراحي انفجار بهينه نيست و بعد از چند بار بررسي نتايج الگوي مناسب ارائه مي‌شود.
- **1-3- مشاهدات:**
- در پروژه‌ها متاسفانه پترن وجود ندارد و يا كامل نيست ويا كپي برداري از پترن روزهاي قبلي است.
- **1-4- مشكلات متصور در صورت نبود پترن**
- - عدم مشخص بودن محل انفجار و مقدار مواد ناريه در خصوص بروز مشكلات (محدوده خطر)
- **راهكار حل اين مشكلات استفاده از الگوي يا نقشه انفجار (پترن) است.**

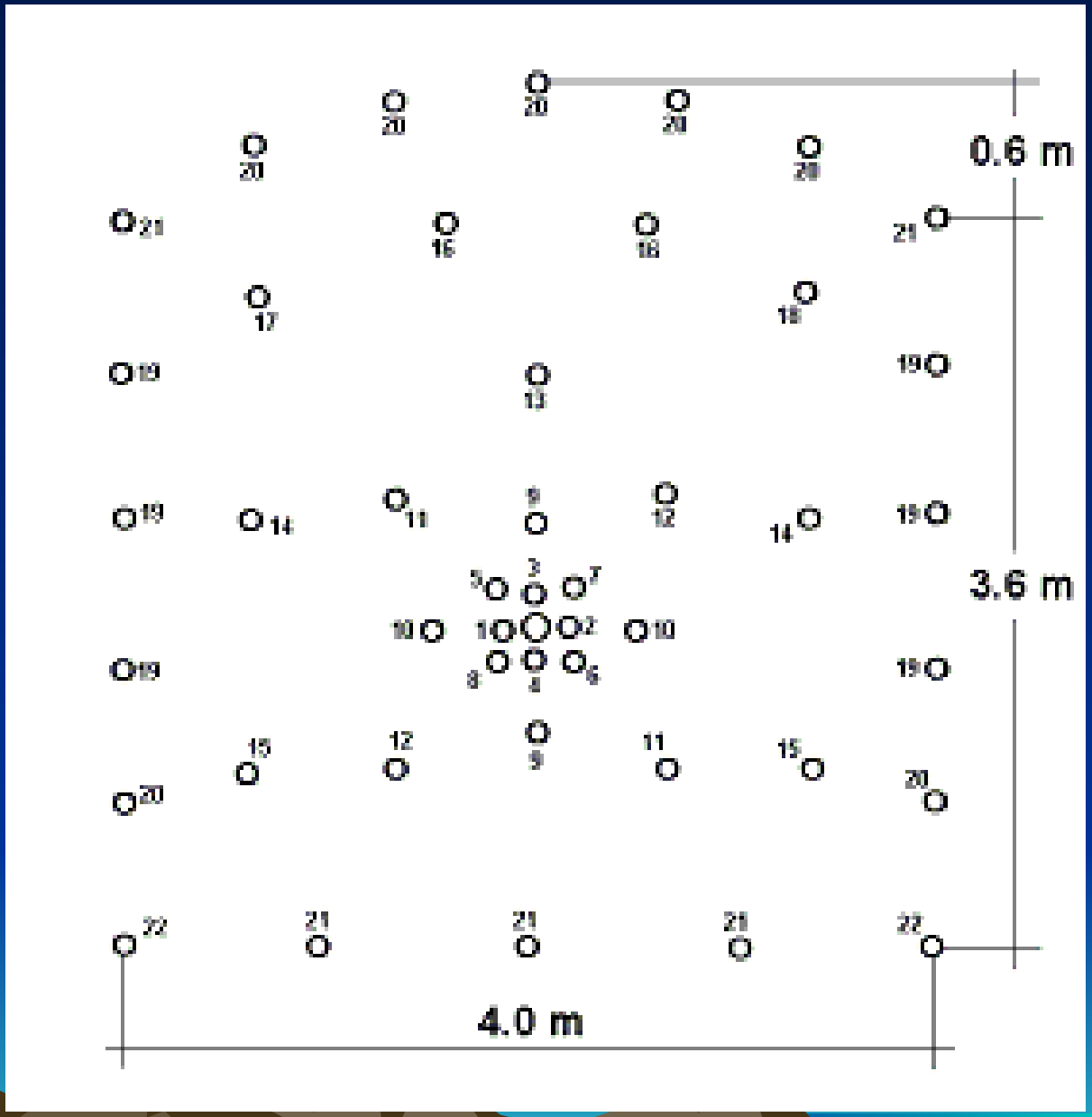

الگوی چالزنی برای
سنگ نرم
الگوی چالزنی برای
سنگ سخت

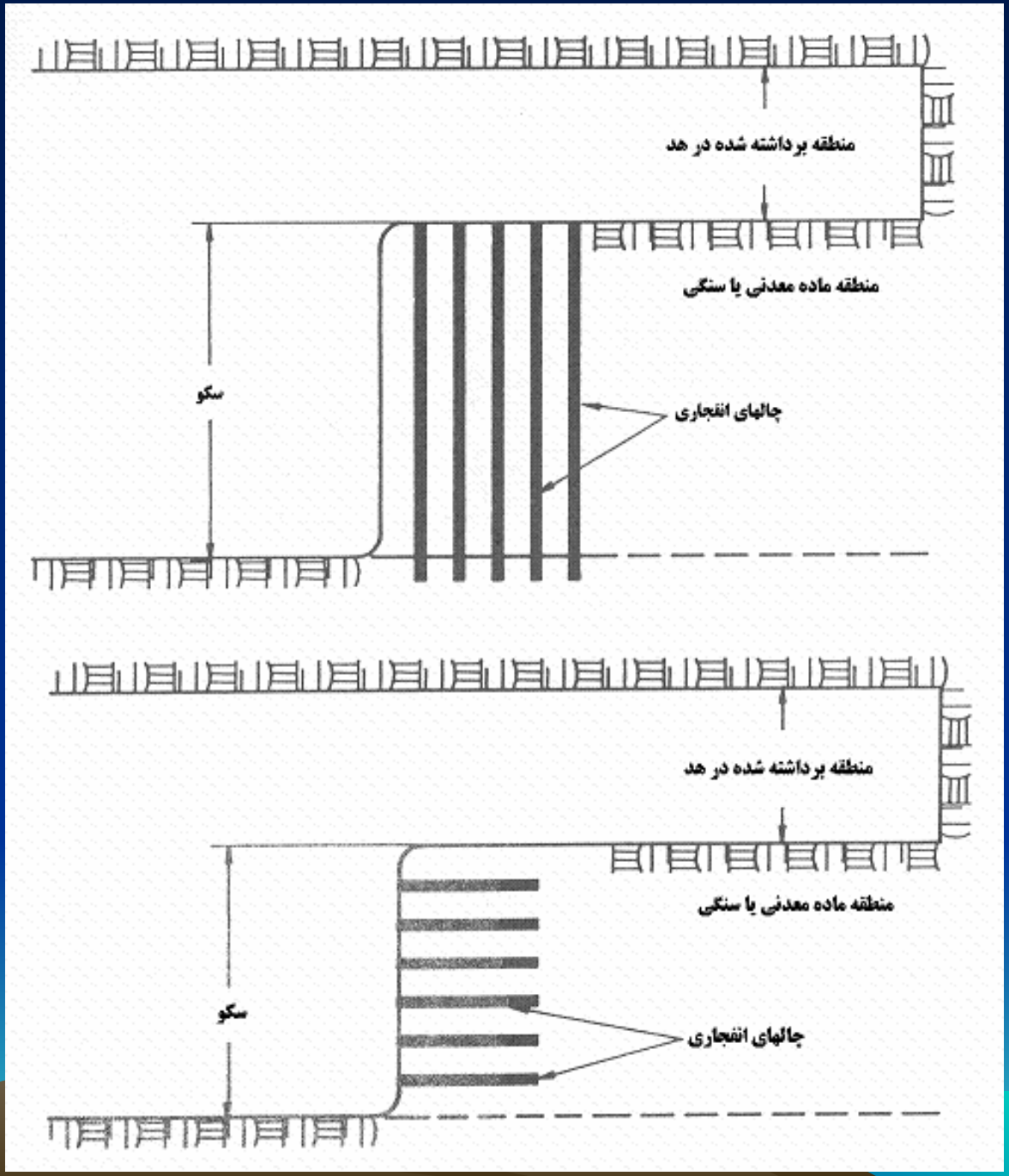

> 90°
> 50°

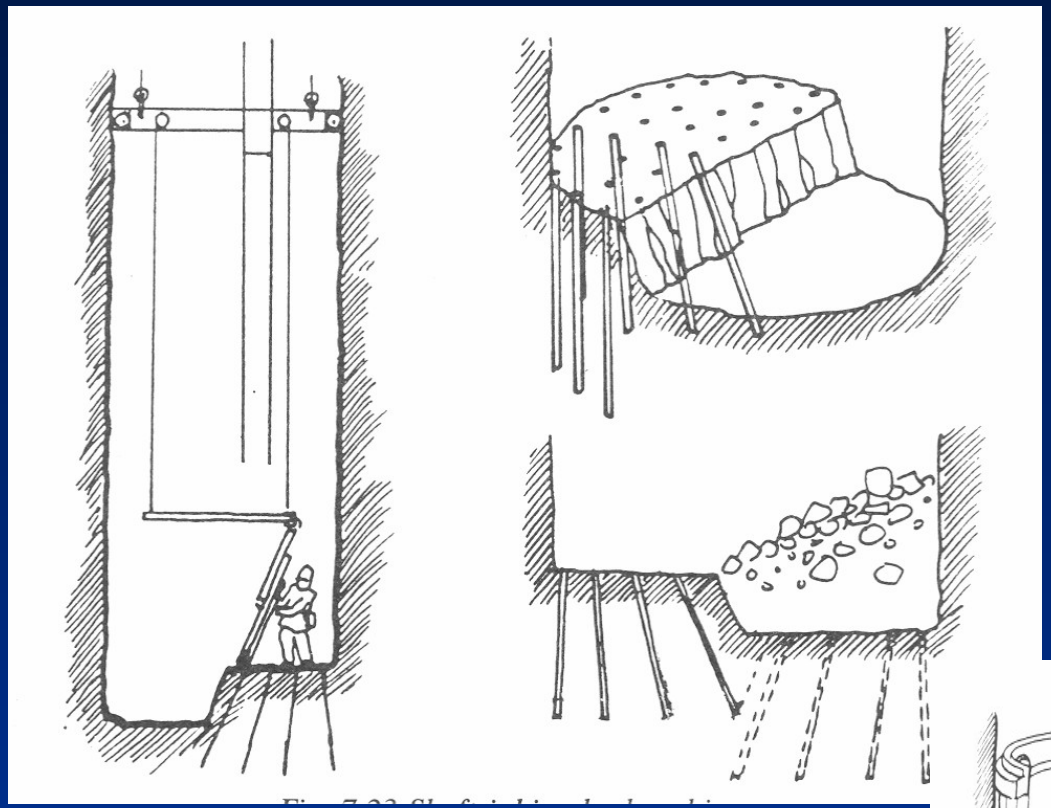

Two paths of initiation
Nonel tubes
Blastholes
Detonating cord
Trunk detonating cord

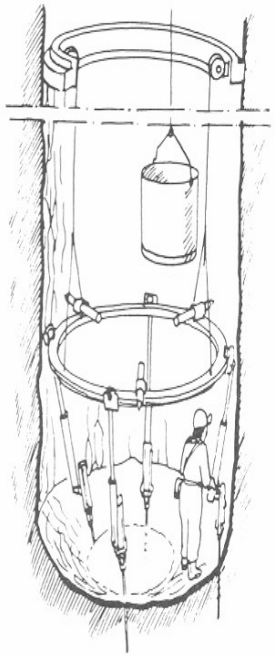


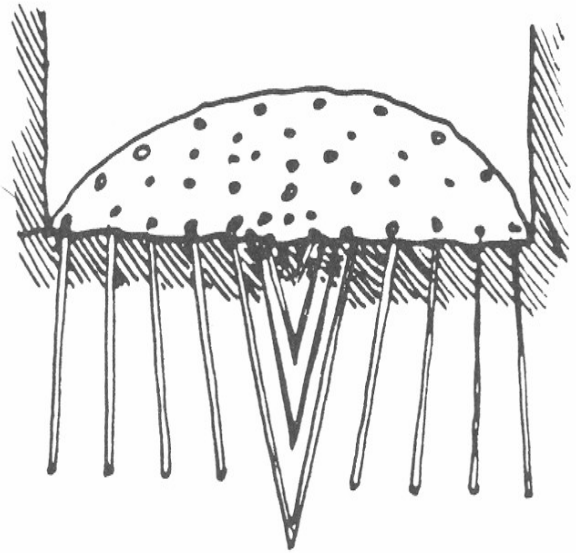
Arabic numerals: short delay periods
Roman numerals: half-second periods

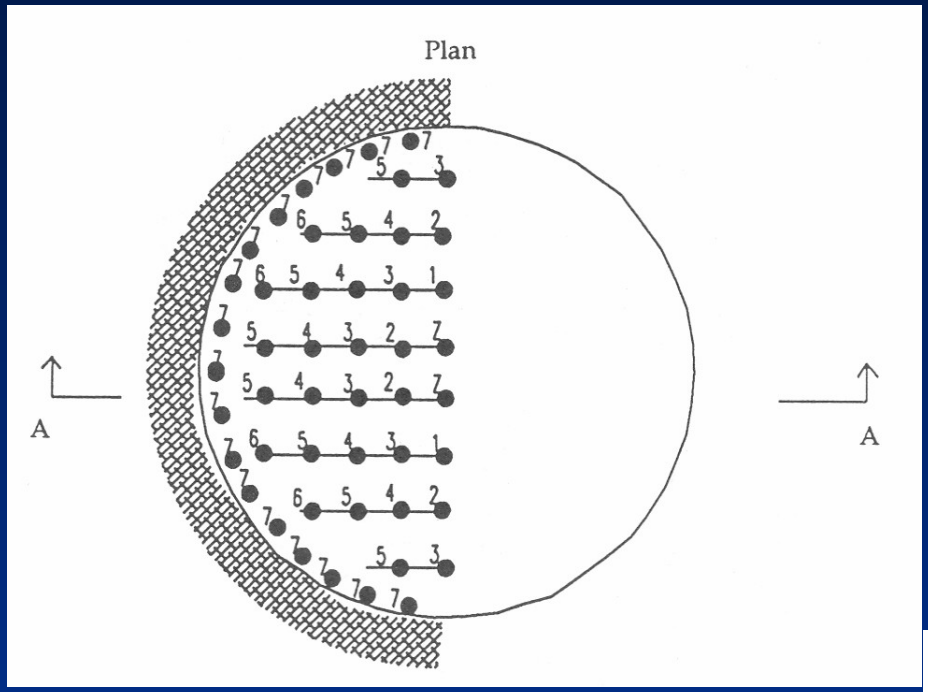

0.6 m
3.6 m
4.0 m

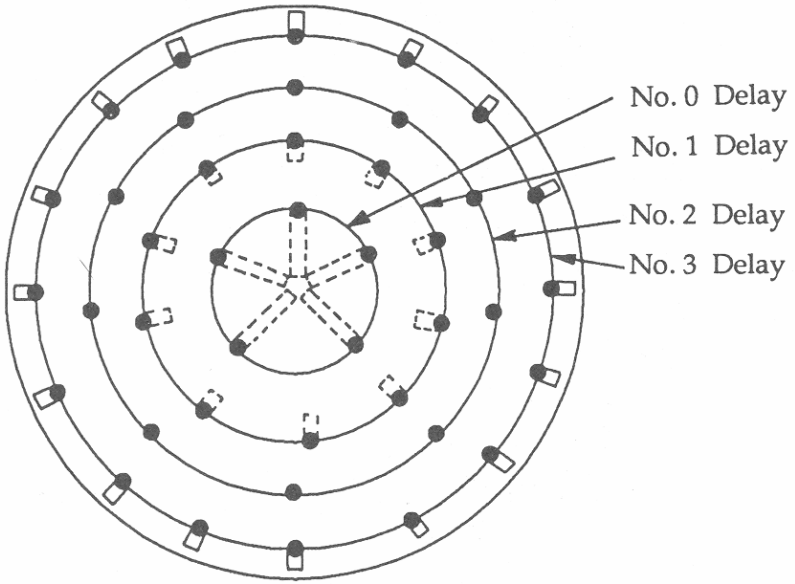

منطقه برداشته شده در هد
منطقه ماده معدنی یا سنگی
سکو
چالهای انفجاری
منطقه برداشته شده در هد
منطقه ماده معدنی یا سنگی
سکو
چالهای انفجاری

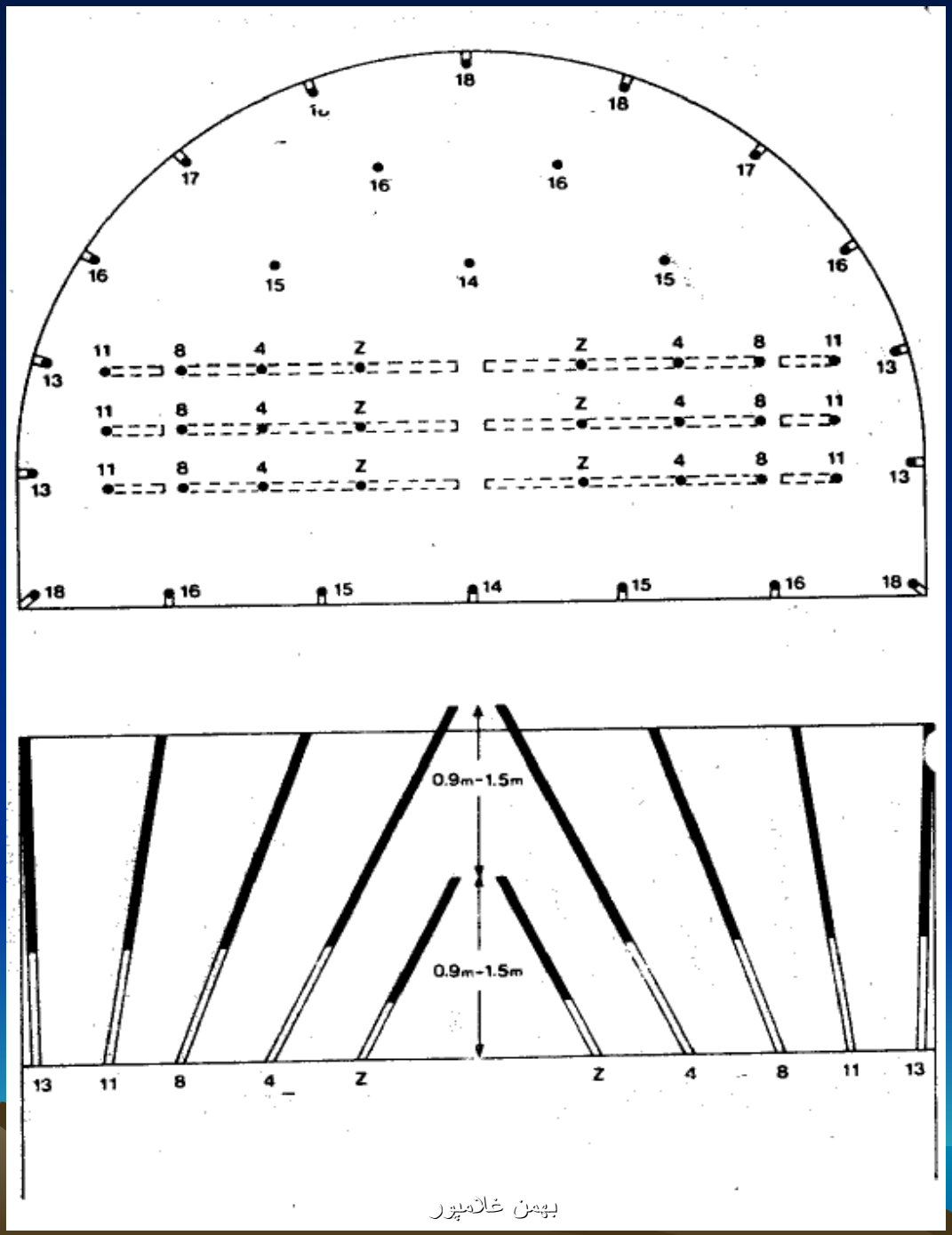




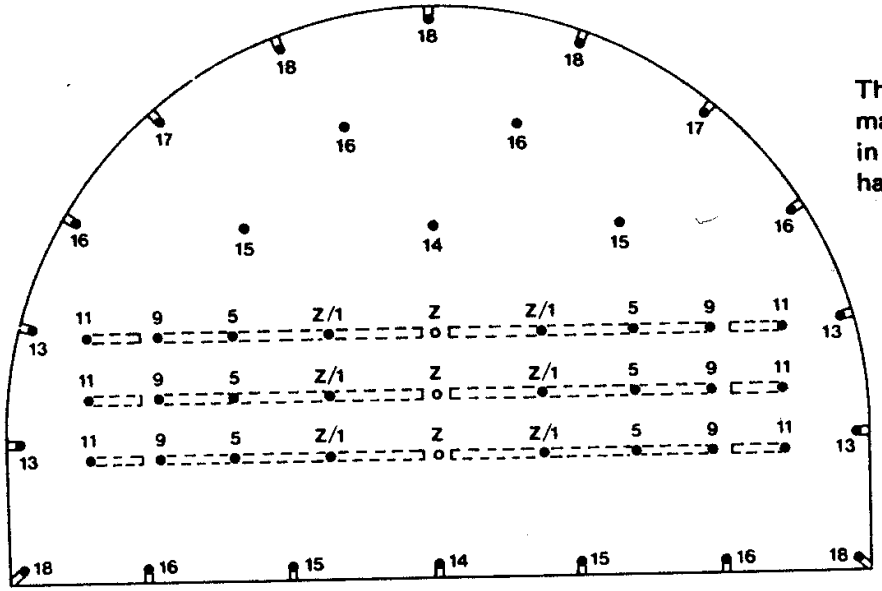


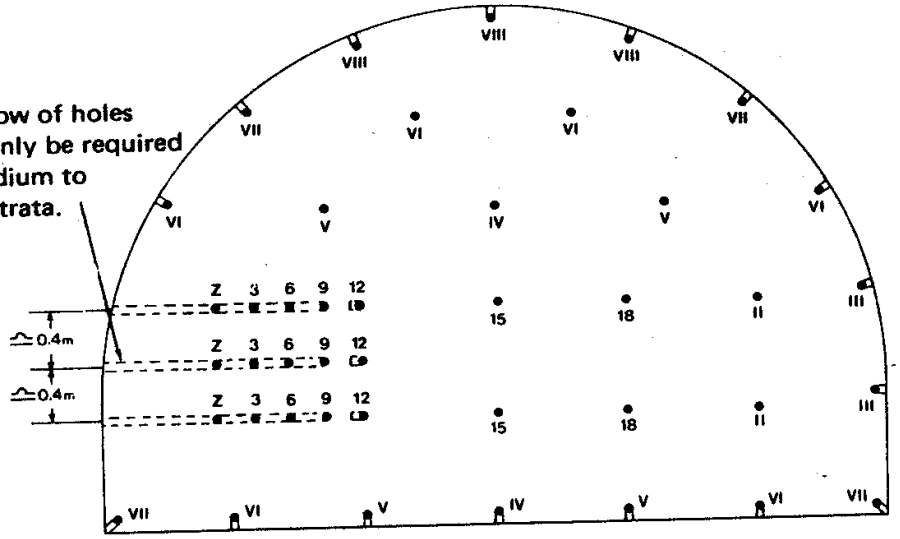

Plan
A
A


No. 0 Delay
No. 1 Delay
No. 2 Delay
No. 3 Delay


18
18
17
17
16
16
16
16
15
14
15
13
11
8
4
Z
13
18
16
15
14
15
16
18
0.9m-1.5m
0.9m-1.5m

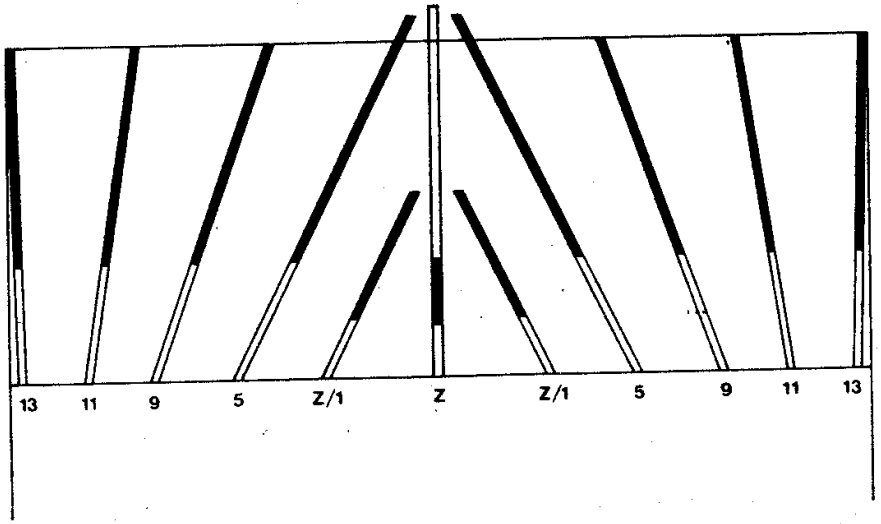
V – Cut

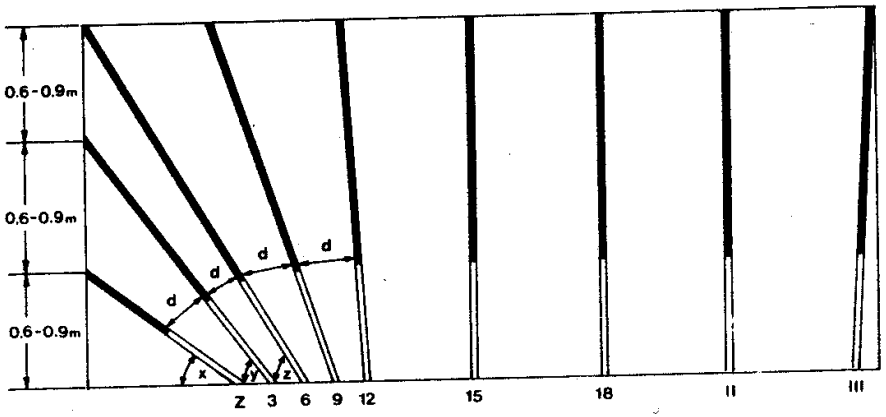


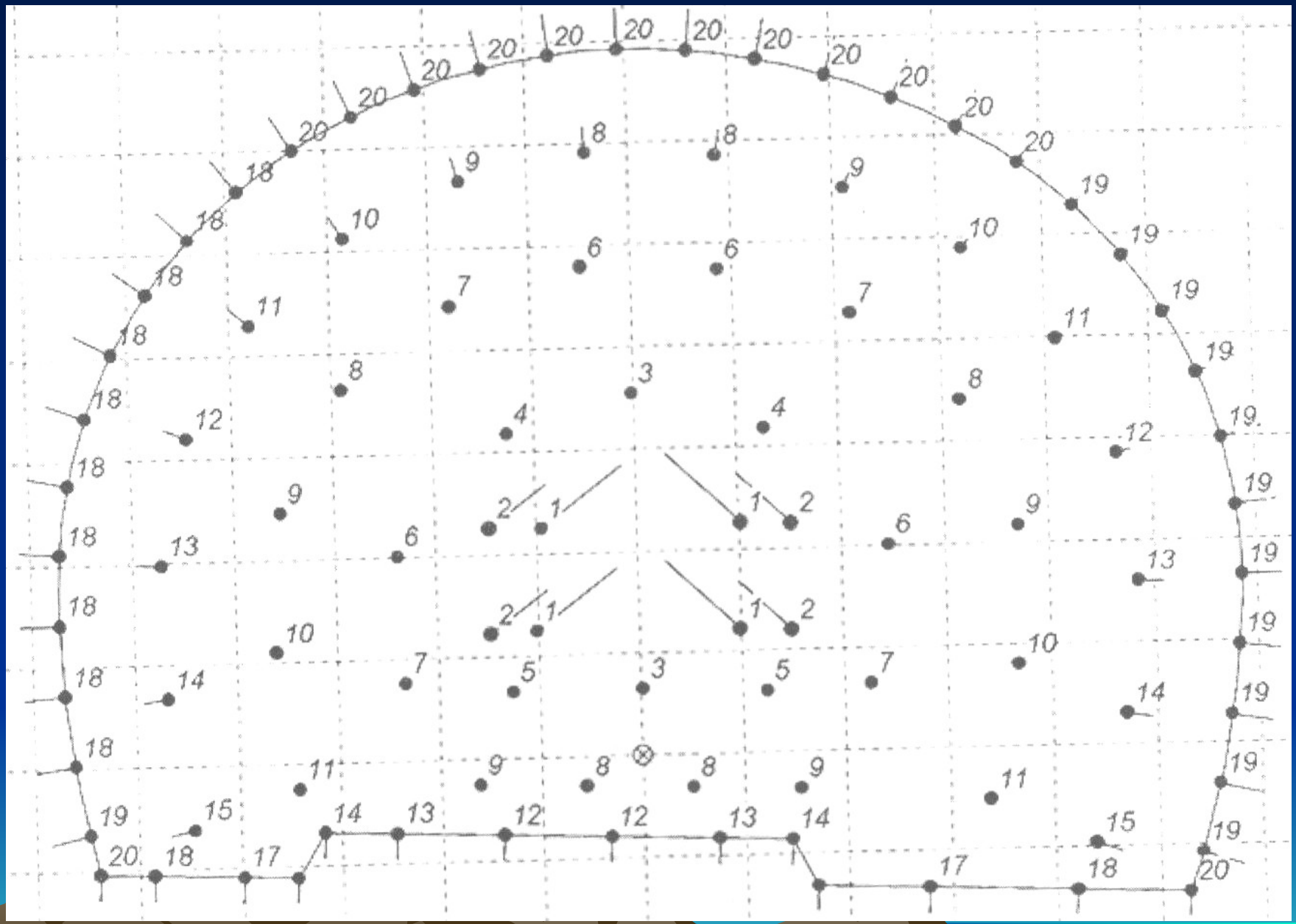


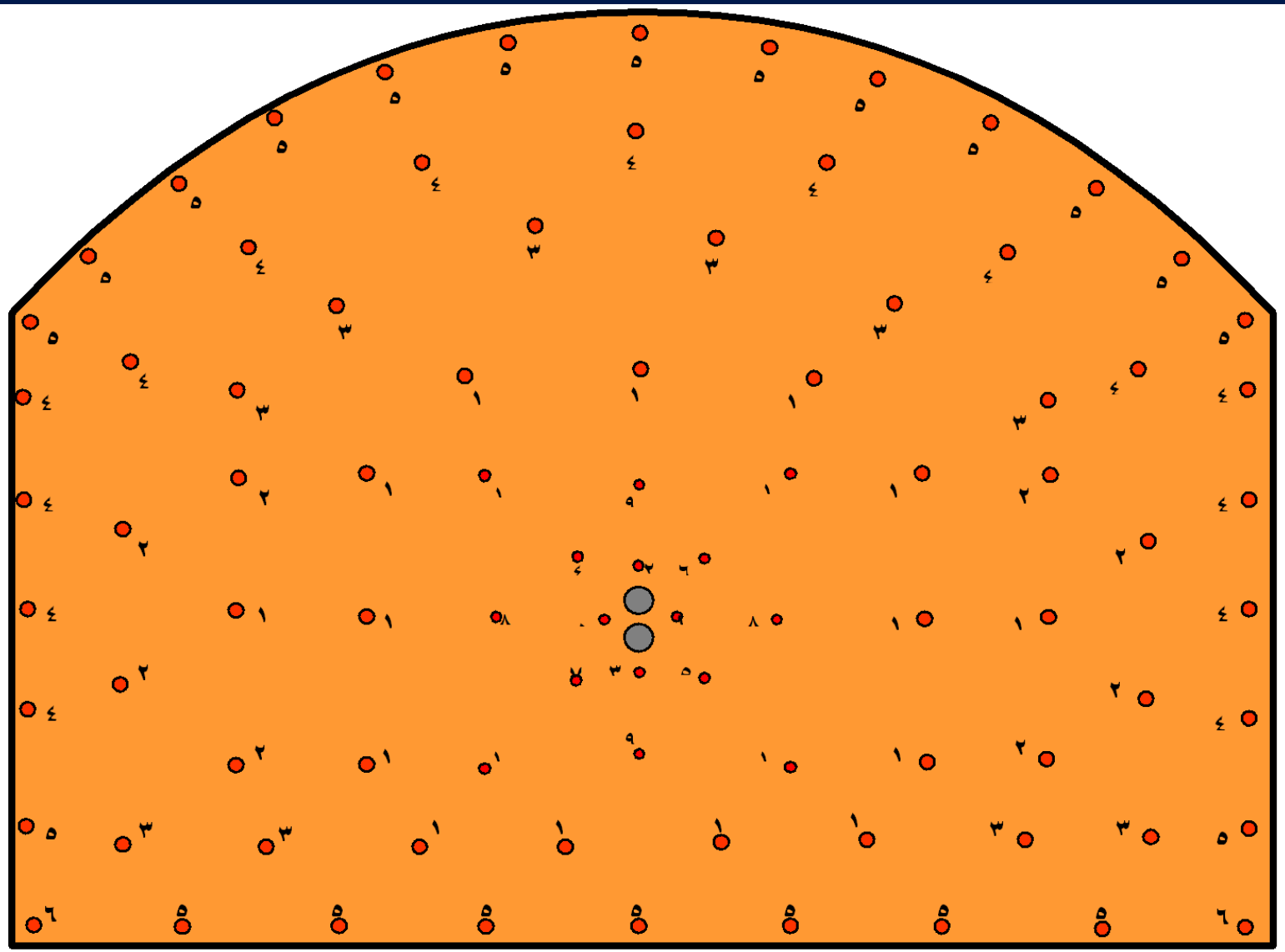
Arabic numerals — short delay detonators
Roman numerals — half second delay detonators

(i) x≏40°, y≏50°, z≏55°
(ii) The minimum distance (d) between explosive charges in adjacent holes should be at least 200 but preferably 300mm.



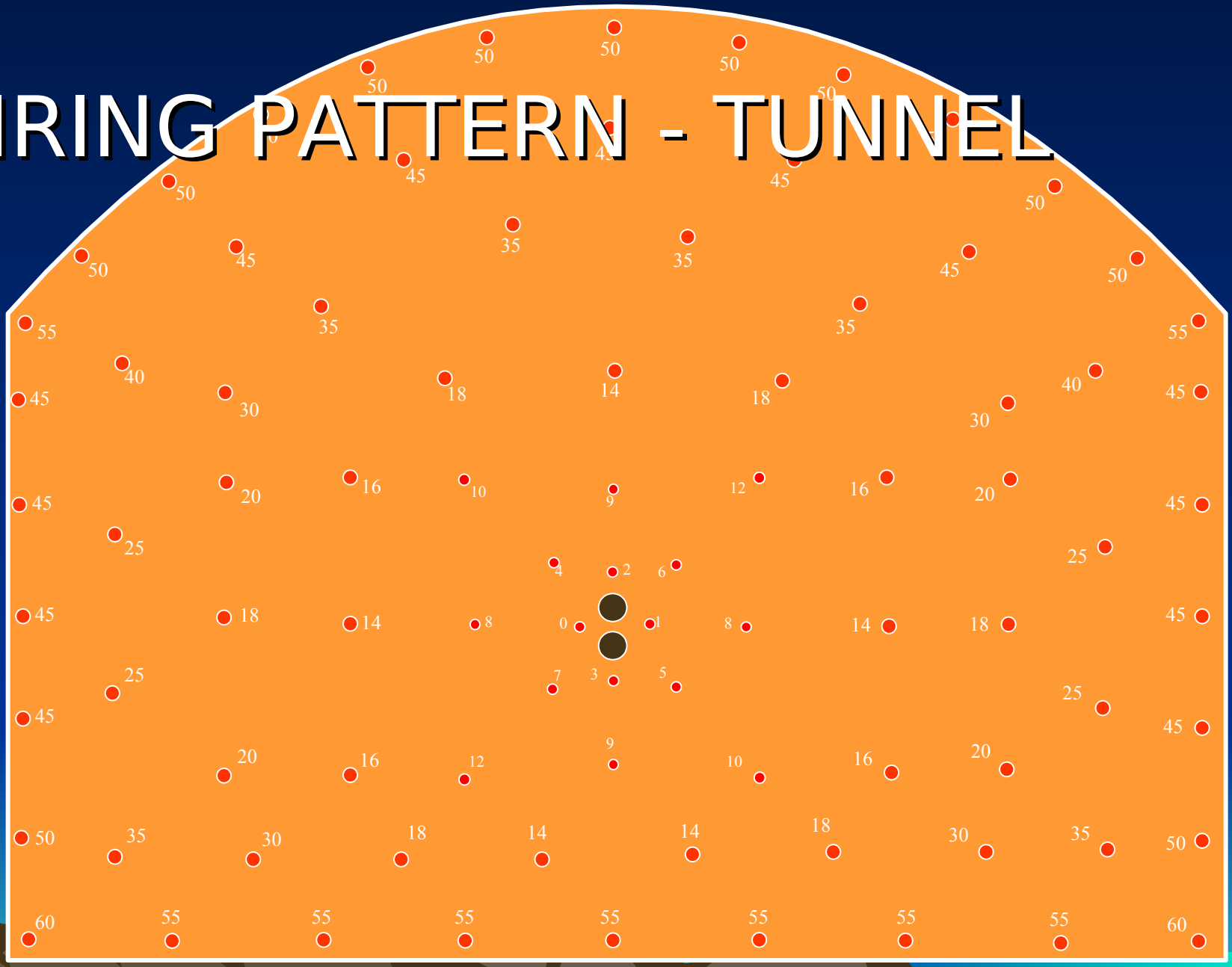






چاشنی گذاری در تونل

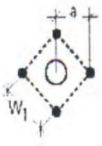
FIRING PATTERN - TUNNEL



1st square: $a = 1.5\text{ø}$

$W_1 = a\sqrt{2}$

ø mm =	76	89	102	127	154
a mm =	110	130	150	190	230
W_1 mm =	150	180	210	270	320

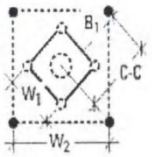


2nd square: $B_1 = W_1$

$C\text{-}C = 1.5W_1$

$W_2 = 1.5W_1\sqrt{2}$

ø mm =	76	89	102	127	154
W_1 =	150	180	210	270	320
C-C =	225	270	310	400	480
W_2 mm =	320	380	440	560	670

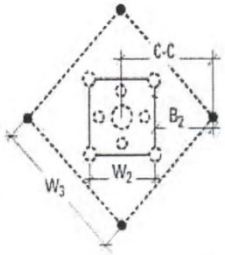


3rd square: $B_2 = W_2$

$C\text{-}C = 1.5W_2$

$W_3 = 1.5W_2\sqrt{2}$

ø mm =	76	89	102	127	154
W_2 mm =	320	380	440	560	670
C-C =	480	570	660	840	1000
W_3 mm =	670	800	930	1180	1400

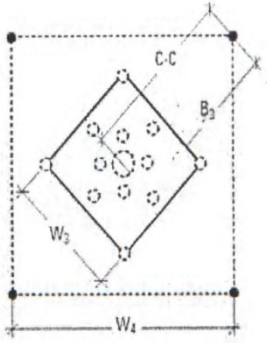


4th square: $B_3 = W_3$

$C\text{-}C = 1.5W_3$

$W_4 = 1.5W_3\sqrt{2}$

ø mm =	76	89	102	127
W_3 mm =	670	800	930	1180
C-C =	1000	1200	1400	1750
W_3 mm =	1400	1700	1980	2400



« دستور العمل زمان آتشکاری و بعد از آن »

نام معدن : ..... شماره پروانه حمل : .....

۱ - قبل از آتشکاری فاصله R_1 و R_2 کنترل گردیده نقشه فاصله ایمنی آتشکاری

و جابجایی های لازم انجام گردیده است

آری ☐ خیر ☐

۲ - R_1 : ..... متر

۳ - R_2 : ..... متر

راهنما نقشه :

R_2 : شعاع یا منطقه غیرایمن ، R_1 : شعاع یا منطقه خطر

تاسیسات : → : خط آتش

۴- مدار آتشکاری :الکتریکی ☐ غیر الکتریکی : فتیله کورتکس ☐ فتیله معمولی ☐ نائل ☐

۵ - مقاومت هریک از مدارها و کل مدار با خروجی آتش زنه کنترل گردیده

معادل است ☐ همخوانی ندارد ☐

۶- توضیحات ضروری :

۷- آژیر خطر توسط آتشکار (اعلام آتشکاری درمحل) : اعلام گردید ☐ اعلام نگردید ☐

۸ - میزان مواد مصرفی :

الف - آنفو / باروت : ..... ب - بوستر : .....

ج - چاشنی : ..... د - فتیله : .....

ه - فتیله : ..... و - غیره : .....

۹ - زمان اعلام آتشکاری : ☐☐☐☐

۱۰ - زمان کنترل پس از انفجار در محل : ☐☐☐☐

۱۱ - چالها کنترل و تمامی آنها

عمل کرده ☐ عمل نکرده ☐

۱۲ - تعداد چالهای عمل نکرده ..... عدد چال

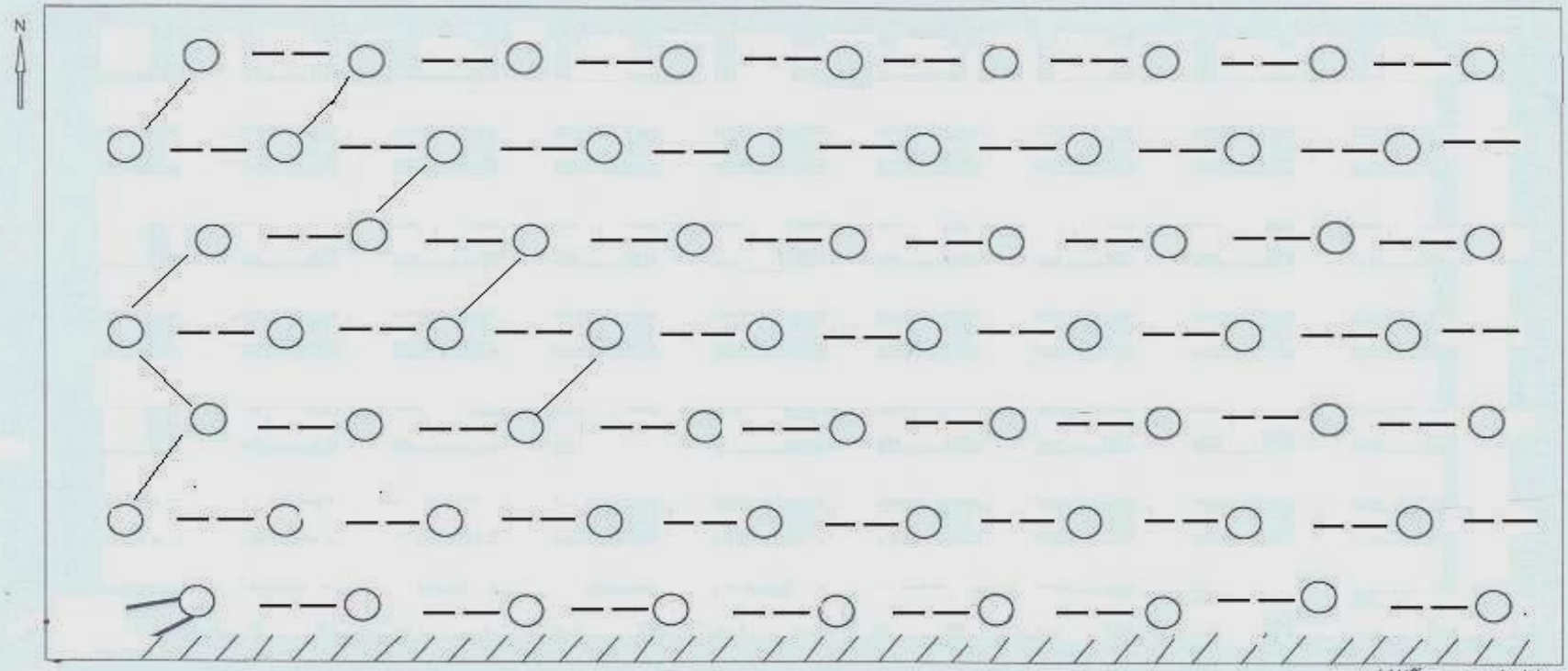
۱۳ - توضیحات ضروری :

الگوی مدار آتشکاری و خرجگذاری

تاریخ:.....

شماره:.....

نام معدن:..... جبهه کاری: .....



مشخصات عمومی آتشکاری

میزان مواد ناریه مصرفی محاسبه شده

آنفوکیلو	امولایت کیلوتیپ	بوستر	جاشنی	فتیله	نایل یا لیوپ	شماره گالگتور

روش چال زنی		روش آتشکاری مدار			نوع خرجگذاری	
قطرچال	نام حفار	سری	موازی	سری-موازی	منقطع	معمولی
تعدادچال	نام کمک حفار					

تنظیم کننده

تاییدکننده

نوع دستگاه حفاری:.....

هدف انفجار:.....

فاصله چالها ازهم:.....

خرج ویژه محاسبه اولیه:.....

روش حفاری:- **لوزی یا ملثی**

حفاری ویژه اولیه:.....

متراژکل حفاری:.....

رنج عمق چالها:.....

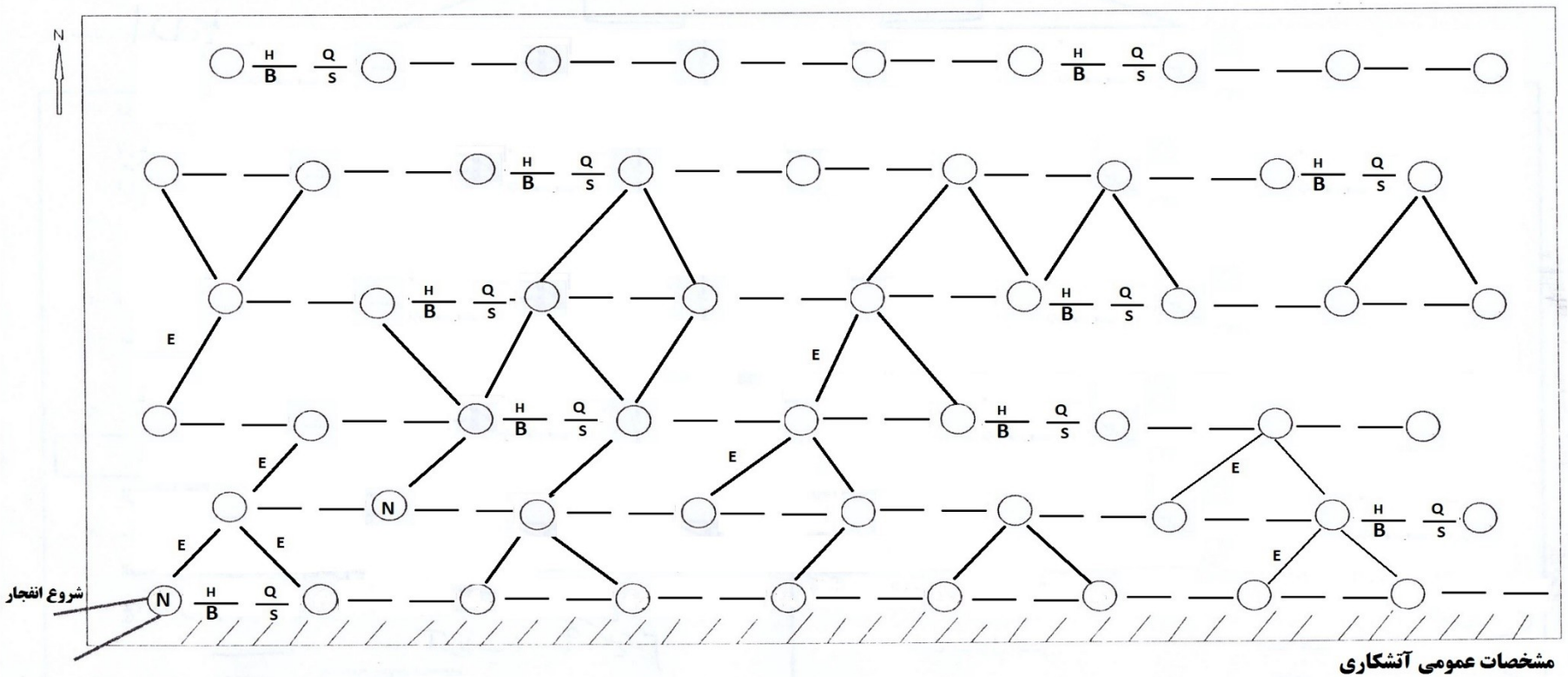
راهنمای نقشه

چالهای اصلی		انسداد	S
چالهای خالی		تاخیر جاشنی	D
چالهای کمکی		فتیله انفجاری	
چالهای معیوب		تعداد لول امولایت	E
خطوط تراز		نایل	
سطح آزاد		مشخصات چال	Q E D S H
شماره چال	(N)		
مقدارموادناریه اصلی	Q	عمق چاه متر	H

الگوی مدار چالزنی و انفجار

تاریخ:..
شماره:

معدن　　سینه کار:



مشخصات عمومی آتشکاری

میزان مواد ناریه مصرفی محاسبه شده

آنفو کیلو		امولایت کیلو	شماره تاخیر کانکتور	چاشنی نانل			

روش چالزنی			روش آتشکاری مدار			نوع خرجگذاری	
قطرچال		نام حفار	سری	موازی	سری–موازی	متقطع	معمولی
تعداد چال		کمک حفار					

تنظیم کننده

تایید کننده

نوع دستگاه حفاری:
هدف انفجار:
فاصله چالها از هم:
مقدار خرج ویژه اولیه:
مقدار حفاری ویژه اولیه:
روش حفاری:
متراژ کل:
رنج عمق چالهای حفاری:

راهنمای نقشه

شماره چال	N	اسپیسینگ متر	E
چال معیوب		مقدار آنفو کیلو	Q
مشخصات خطوط		مقدار انسداد متر	S
سطح آزاد			
عمق چال متر	H		
بردن متر	B		

دستورالعمل زمان آتشکاری و بعد از آن

نام معدن : .....

۱- قبل از آتشکاری فاصله R_1 و R_2 کنترل گردیده و نقشه فاصله ایمنی آتشکاری و جابجایی های لازم انجام گردیده است.

آری ☐ خیر ☐

۲- R_1 : ..... متر

۳- R_2 : ..... متر

٤- مدار آتشکاری: الکتریکی ☐ غیرالکتریکی: فتیله انفجاری ☐ فتیله معمولی ☐ نائل ☐

٥- مقاومت هر یک از مدارها و کل مدار با خروجی آتش زنه کنترل گردیده :

معادل است ☐ همخوانی ندارد ☐

٦- توضیحات ضروری:

۷- آژیر خط توسط آتشکار (اعلام آتشکاری در محل): اعلام گردید ☐ اعلام نگردید ☐

۸- میزان مواد مصرفی:

الف) آنفو:..... ب) بوستر:.....

ج) چاشنی:..... د) کانکتور:.....

ه) فتیله:..... و) غیره:.....

۹- زمان اعلام آتشکاری: ☐☐☐☐

۱۰- زمان کنترل پس از انفجار درمحل با توجه به شرایط گرد و غبار و منطقه: ☐☐☐☐

۱۱- چالها کنترل و تمامی آنها عمل کرده ☐ عمل نکرده ☐

۱۲- تعداد چالهای عمل نکرده.....عدد چال

۱۳- توضیحات ضروری: (درخصوص اقدامات لازم)

۱٤- هزینه آتشکاری یک تن سنگ ..... ریال/تن

۱۵- خرج ویژه ..... گرم/تن

۱٦- حفاری ویژه ..... متر/تن

۱۷- راندمان اتشکاری (۸۰٪ ابعاد پس از انفجار بر حسب سانتی متر): .....سانتی متر

خوب ☐ متوسط ☐ بد ☐ وجود دارد ☐ وجود ندارد ☐

۱۸- حوادث پس از انفجار :

الف) انفجار ناخواسته ب) عمل نکردن چاشنی، پرایمر ، آنفو و...

ج) عدم راندمان آتشکاری د) درست عمل نکردن دستگاه آتش زنه

ه) مناسب نبودن مواد ناریه و) نامناسب بودن ابعاد سنگ

ز) آسیب پرتاب سنگ،لرزش، موج ح) موارد دیگر

۱۹- تاریخ شروع حفاری : ☐☐☐☐

۲۰- تاریخ اتمام حفاری : ☐☐☐☐

توضیحات :

امضا مسئول ایمنی امضا مسئول آتشکاری

امضا مسئول معدن

راهنما نقشه

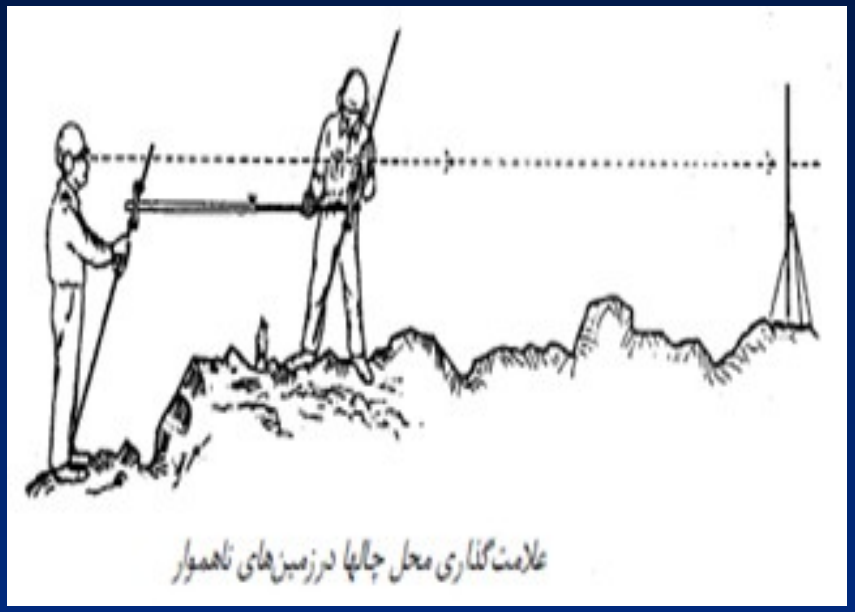
R_1: **شعاع یا منطقه خطر** R_2: **شعاع یا منطقه غیرایمن** **خط آتش:** → **تاسیسات:**

گزارش پایان عملیات چالزنی و کنترل نهایی چالها

پیوست نقشه شبکه چالزنی *: کلیه نواقص موجود میبایست بر روی نقشه چالزنی پیوست نیز منعکس گردد	تاریخ: شماره گزارش:

نام شبکه چالزنی:		موقعیت محدوده شبکه چالزنی:	
	تعداد چال	متراژ کل حفاری:	
	قطر چالها	شیب و امتداد چالها:	
	فواصل چالها از سطح آزاد (B)	فواصل چالها از هم (S)	
	تعداد چالها شده:		متراژ کل حفاری انجام شده:
	قطر چالها:		شیب و امتداد چالهای حفر شده:
	فواصل چالها از سطح آزاد (B)		فواصل چالها از هم (S)
	نواقص اجرا: چالهای آبدار: چالهای دارای درز و شکستگی:		رفع نقص گردید
نام و نام خانوادگی کنترل کننده: تاریخ کنترل و امضاء		نام و نام خانوادگی مدیر اجرایی: تاریخ و امضاء	

گزارش عملکرد چالزنی

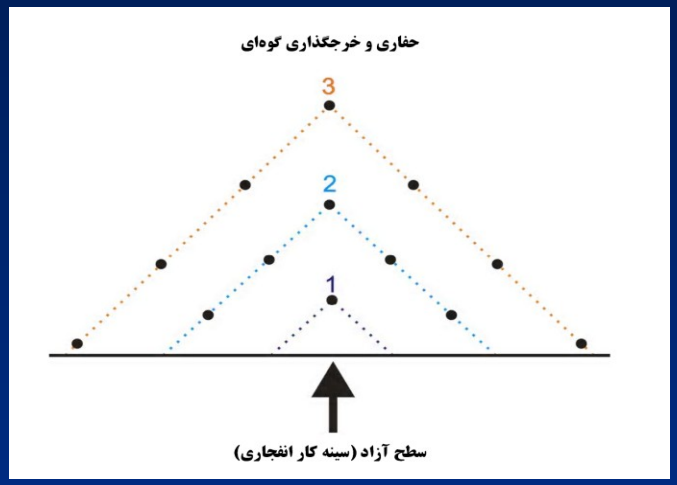


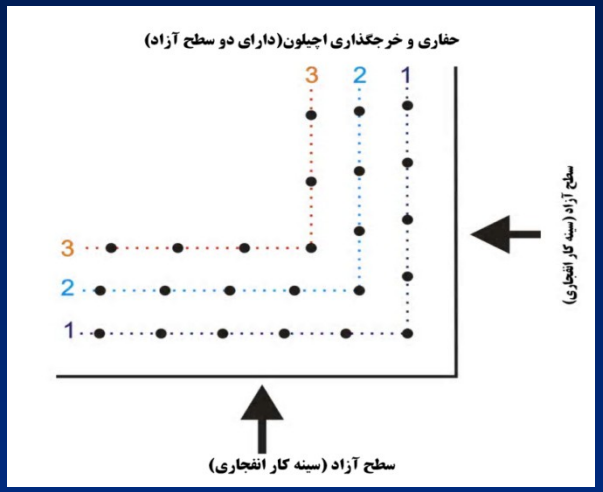
بررسي دقيق فواصل بين چالها و عوارض طبيعي

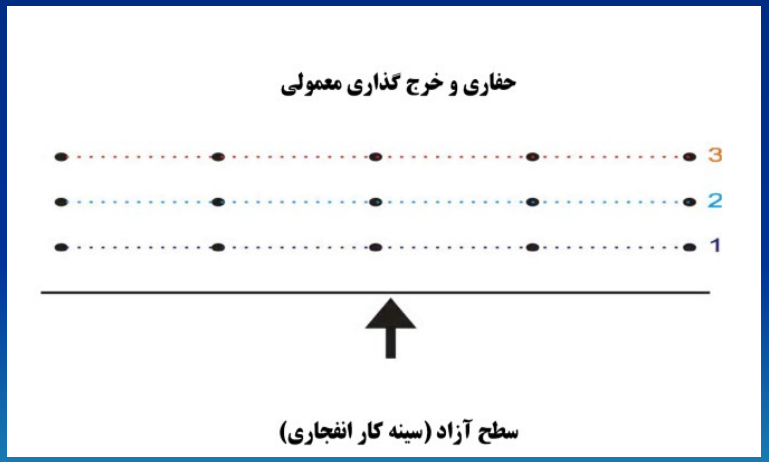
- تذكر: هرگاه نسبت طول چال H به قطر چال d به ميزان كمتر از 60 برسد، اندازه ابعاد تكه سنگهاي شكسته شده افزايش پيدا مي‌كند.

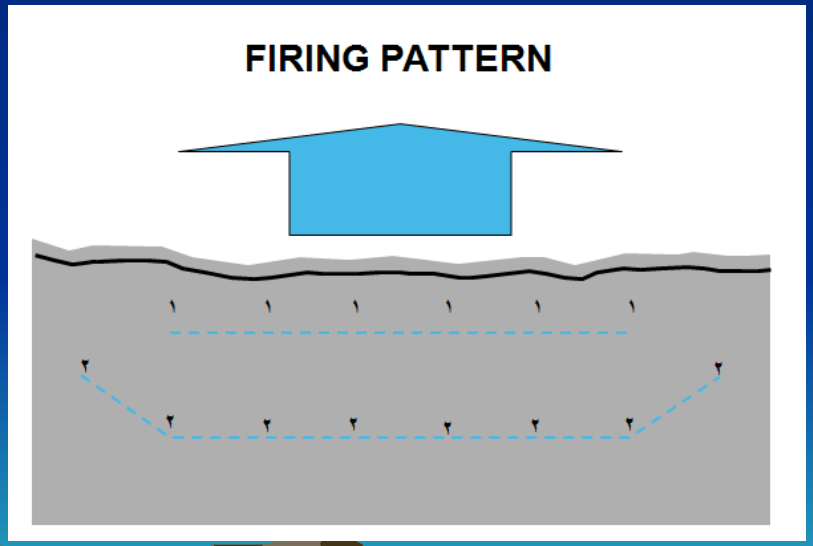
تسطیح کردن محوطه انفجار

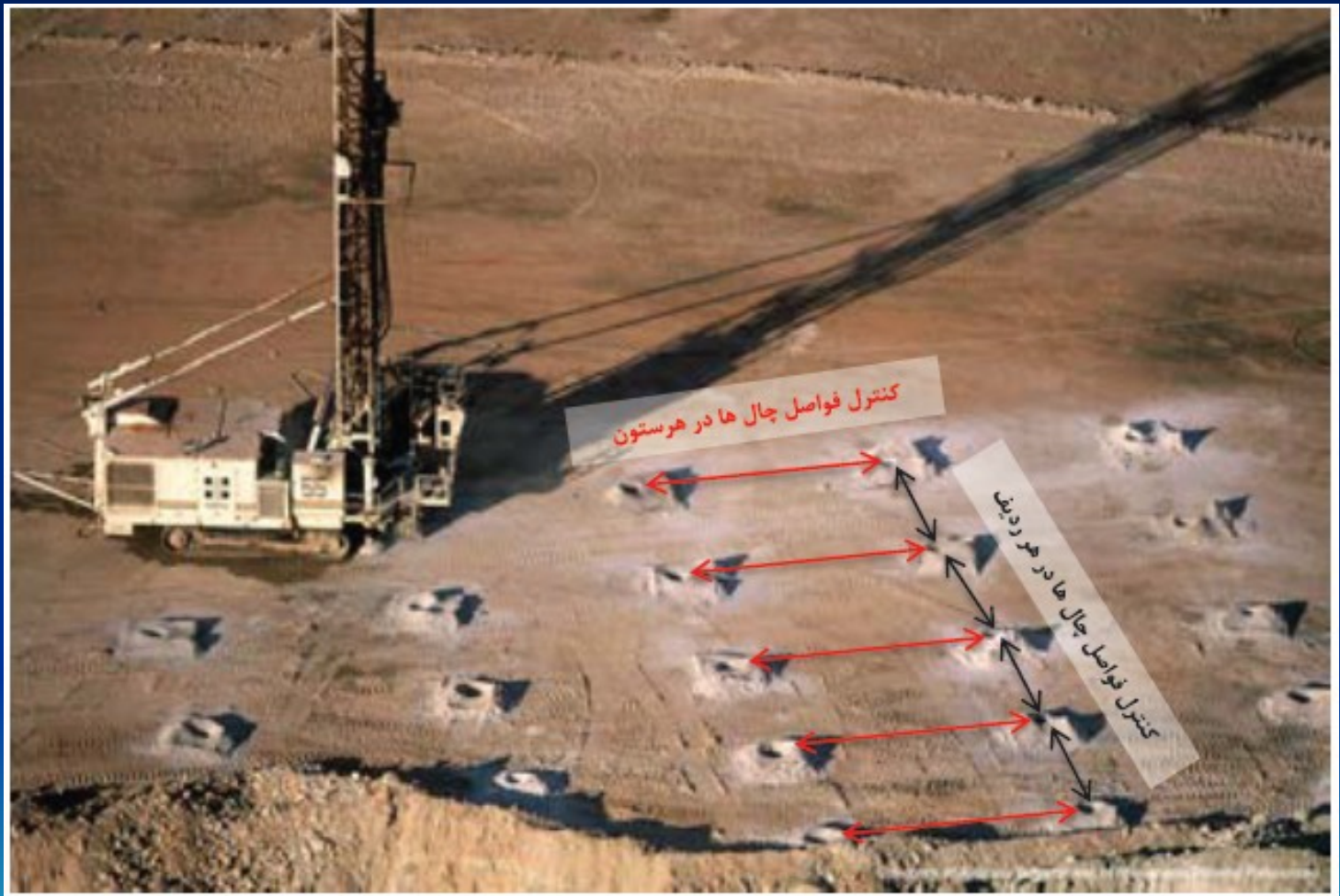
نحوه خرج گذاري يا پترن در معادن روباز










کنترل فواصل چال ها در هرستون
کنترل فواصل چال ها در هر ردیف

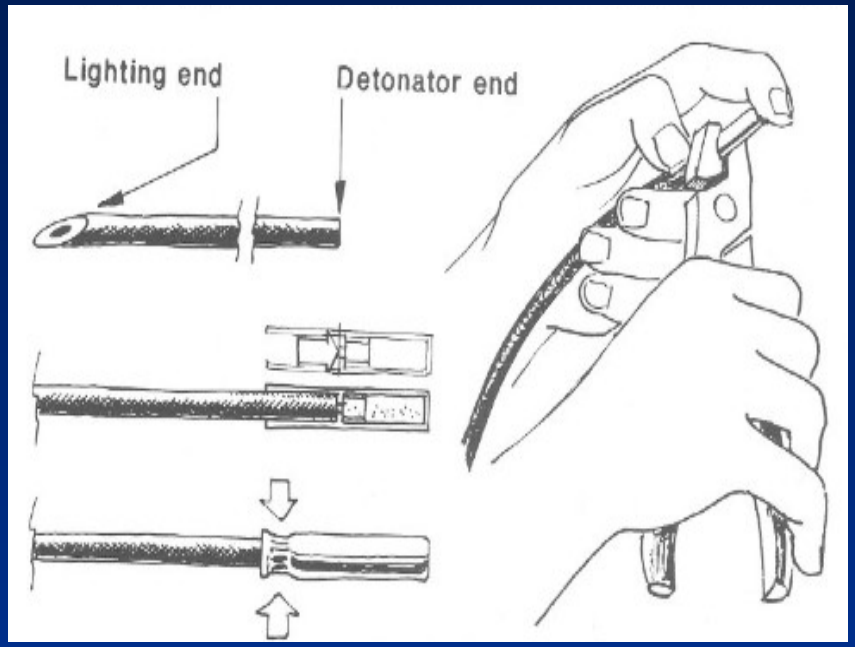
2- خرجگذاري مناسب

- **2-1- مشاهدات:** خرجگذاري مناسب انجام نمي‌گيرد. (بالشتك)
- **2-2- مشكلات عدم خرجگذاري مناسب:**
- - لرزش زمين، پرتاب سنگ، موج انفجار، توليد پاشنه و ...
- **تذكر مهم: در جگذاري، مقدار انرژي انتقالي به سنگ بستگي دارد:**
- 1- كيفيت ماده منفجره 2- كيفيت خرجگذاري
- **2-3- روش صحيح پر كردن چال:**
- بالشتك، پرايمر، خرج اصلي ، انسداد.
- الف- بطور كلي در اين روش ابتدا لول فعال(پرايمر) و پس از آن خرج كمكي در داخل چال قرار مي‌گيرند و در نهايت عمل انسداد صورت مي‌پذيرد.
- ب- پس از شارژ تمام چال‌ها مداربندي و در نهايت و با رعايت مسائل ايمني(HSE) انفجار انجام مي‌شود.
- **خرابي چال توسط فتيله انفجاري:**
- انفجار دهانه چال و خرابي و پرت سنگ. براي سنگ ريپ رپ مناسب نيست
- **2-5- استفاده از بالكشتك:**
- كه مي‌توان از خاك رس يا پودر آنفو استفاد نمود كه اندازه آن مي‌تواند تا چهار برابر قطر چال باشد.

وظایف مدیر

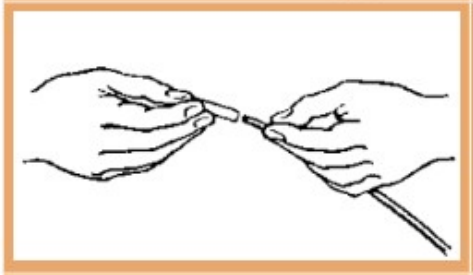
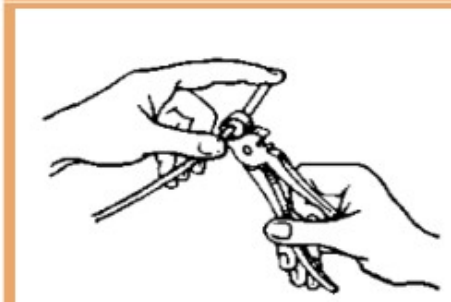
- 1- مدیریت صحیح که شامل تقسیم کار نسبت به توانائیهای نیرو و نظارت بر اجرای کار که موجب می‌شود تداخل در مسئولیتهای افراد که خود یکی از عوامل حادثه می‌باشد نشود.
- 2- برآورد دقیق مصالح و تجهیزات در ابتدای کار و چگونگی نحوه کار کردن برای نیرو تشریح کرد.

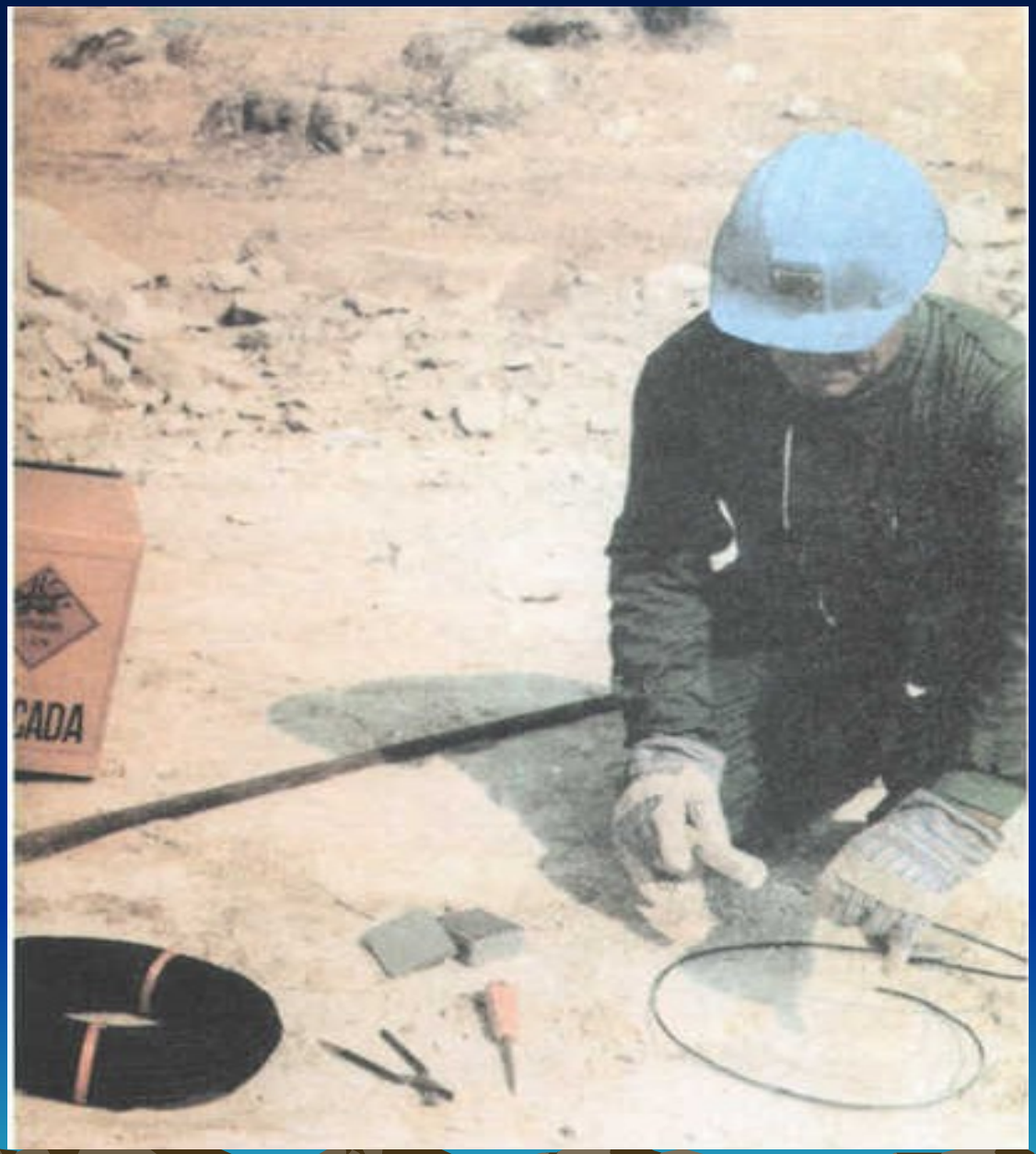
اتصال فتیله باروتی به چاشنی ساده



۲- اتصال فتیله به چاشنی معمولی

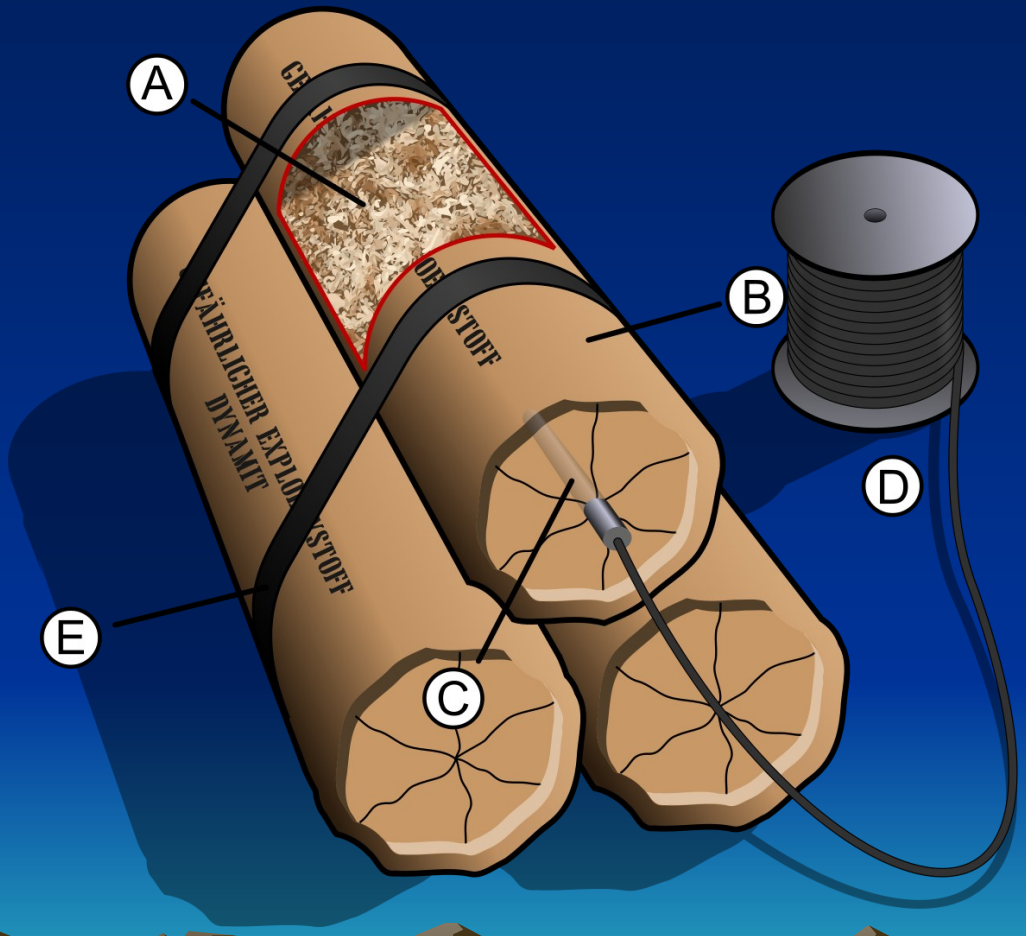
در استفاده از چاشنی‌های معمولی (غیر الکتریکی) اتصال فتیله به چاشنی قبل از قراردادن چاشنی در چال انجام می‌گیرد برای این کار قسمت خالی پوکه چاشنی معمولی را کاملاً تمیز کرده و سپس انتهای فتیله را به‌وسیلهٔ یک چاقوی تیز به‌طور عمودی بریده و در قسمت خالی پوکه به گونه‌ای قرار می‌دهند که انتهای آن مماس بر پولک چاشنی باشد. ادامه عملیات مانند روش چاشنی گذاری الکتریکی است به‌طوری که چاشنی را درون دینامیت قرار می‌دهند و به داخل چال می‌فرستند و سر دیگر فتیله را در خارج از چال نگه می‌دارند.

ردیف	شرح کار	تصویر کار
۱	بریدن فتیله به طور عمودی	
۲	یک پوکه چاشنی معمولی را برداشته و تمیز می‌کنیم سپس فتیله را درون پوکه فرو می‌کنیم	
۳	با استفاده از انبر مخصوص فتیله را درون پوکه چاشنی محکم می‌کنیم	


CADA

EXPLOSIVOS

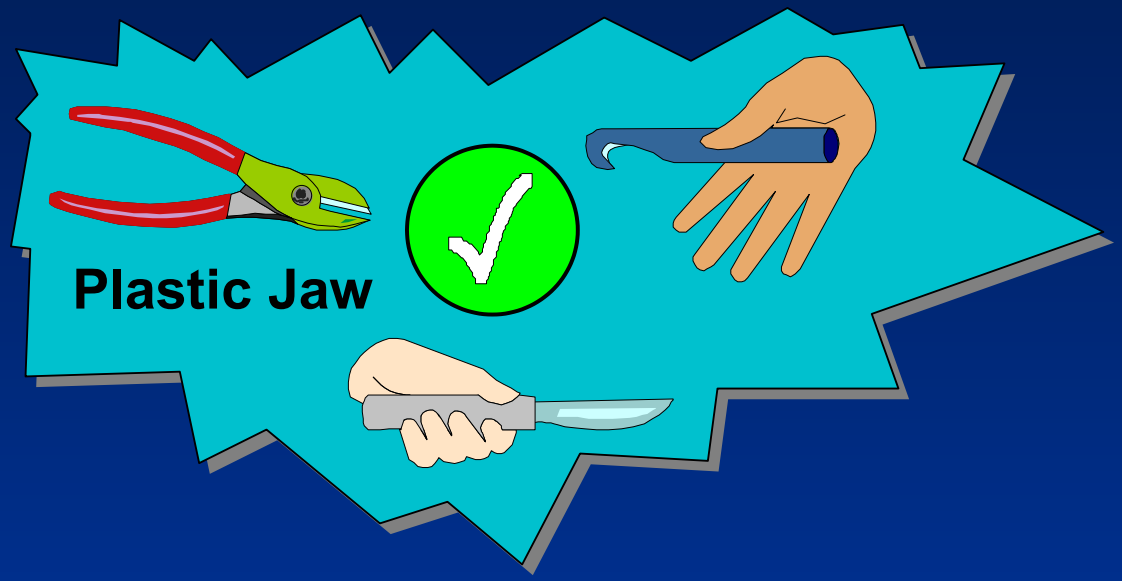
Primadet
WARNING:

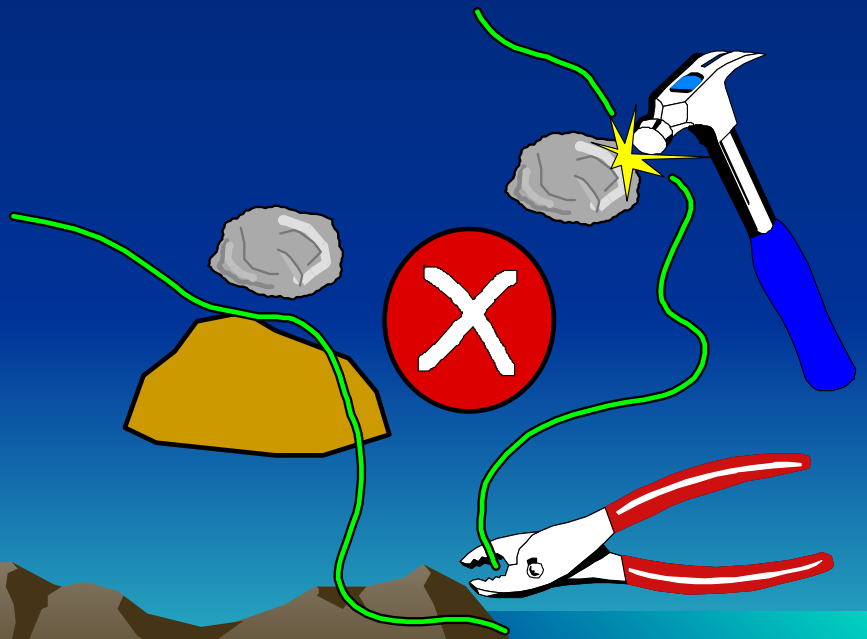

A
B
C
D
E
GEFÄHRLICHER EXPLOSIVSTOFF
DYNAMIT

تصوير شماره 3- 1 استفاده از خاك رس به عنوان بالشتك

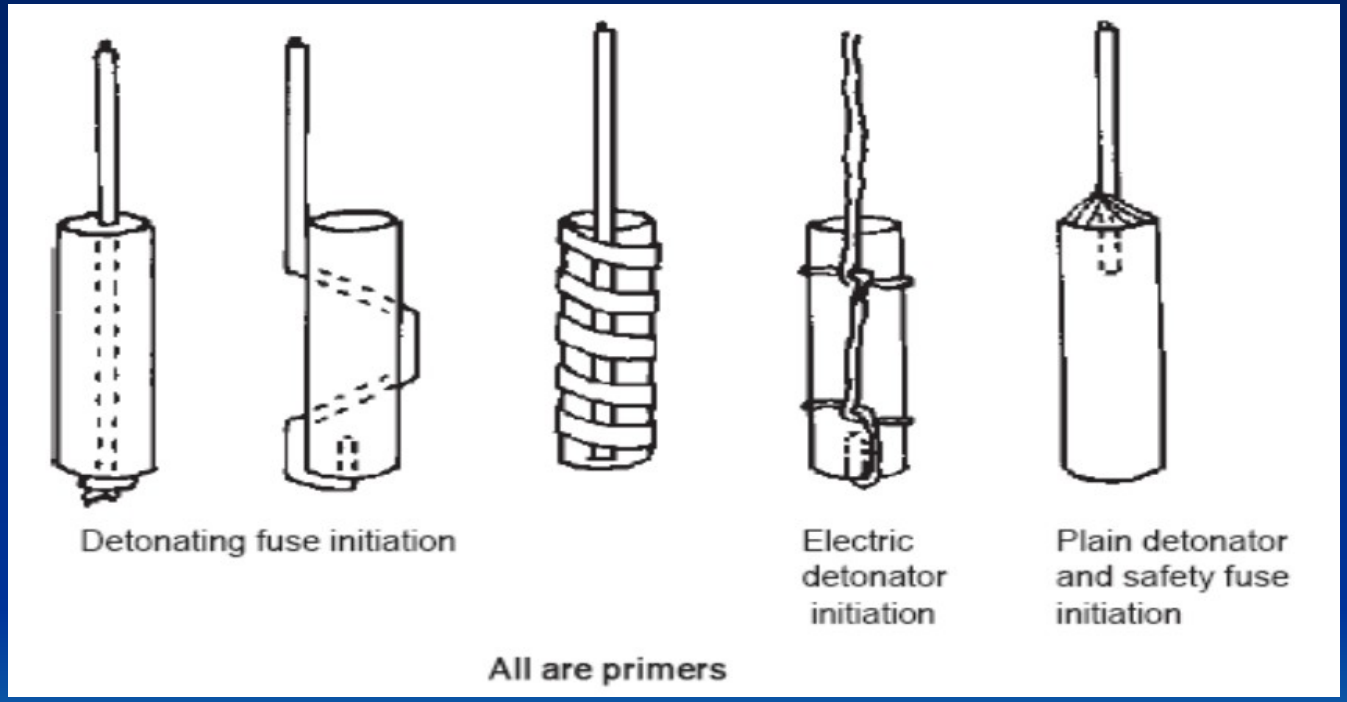
HG

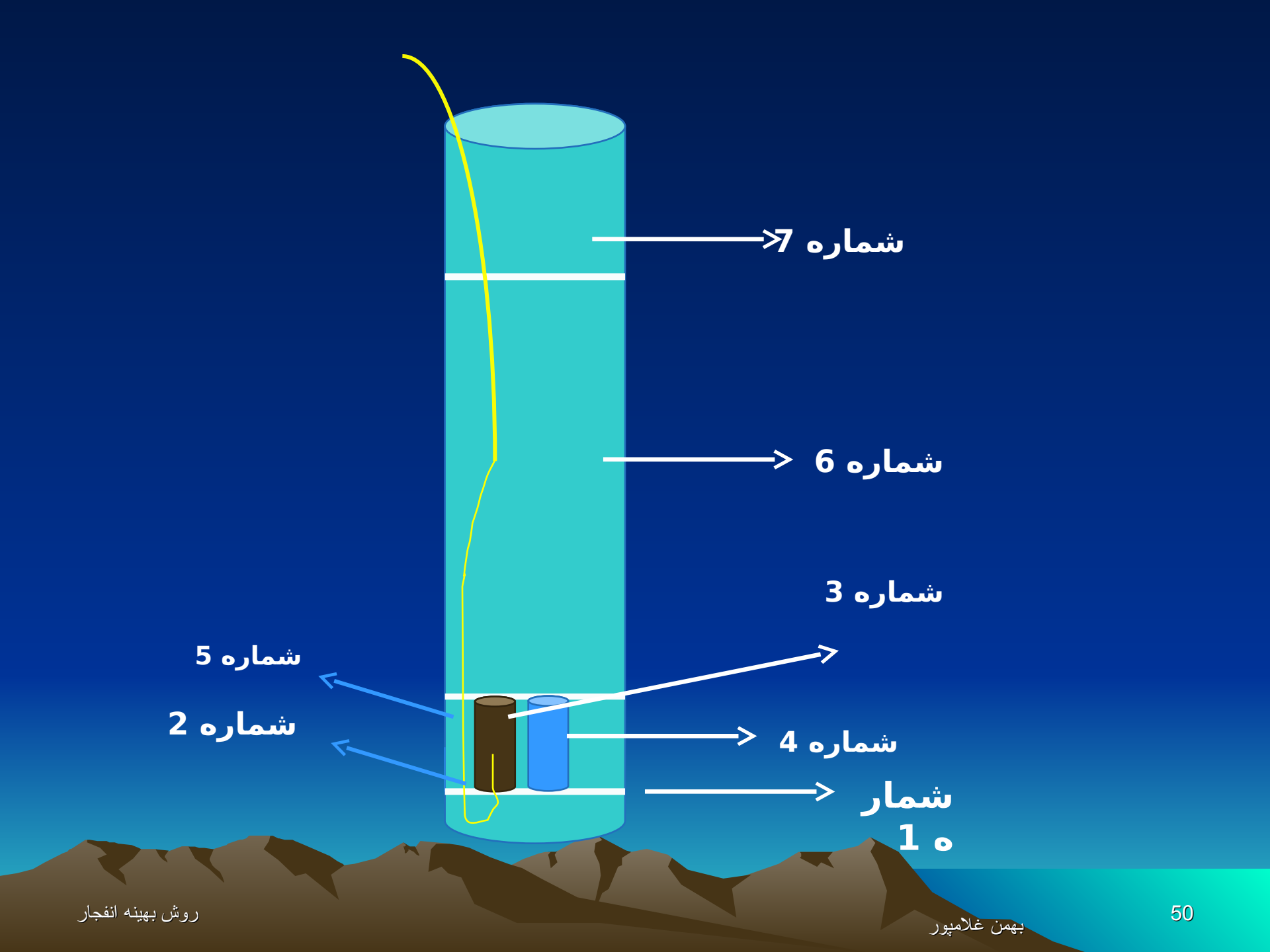
Detonating Cord





تمیز نمودن اطراف چال قبل از برداشتن درپوش


Detonating fuse initiation
Electric detonator initiation
Plain detonator and safety fuse initiation
All are primers


شماره 7
شماره 6
شماره 3
شماره 5
شماره 2
شماره 4
شمار
ه 1

معكوس: اول لول فعال، بعد خرج كمكي كه ته چاشني به طرف بالا يا دهانه چال باشد.

پر كردن چالها انفجاري به روش معكوس

1- خاك دونَم يا پودر آنفو به عنوان بالشتك، حدود يك سوم اضافه حفاري (اين امر براي عدم برخورد مستقيم چاشني به ته چال، كاهش لرزش و ضمناً اگر چال گرم باشد آن را خنك مي‌كند. براي چال استخراجي آنفو و براي چال نگهداري رس)

2- چاشني الكتريكي، شوك‌بر يا فتيله انفجاري

3- لول فعال يا پرايمر(آذر فشنگي, امولايت، پنتوليت كه با چاشني الكتريكي، شوك‌بر يا فتيله انفجاري مسلح شده است)

4- لول‌هاي كمكي(بوستر)

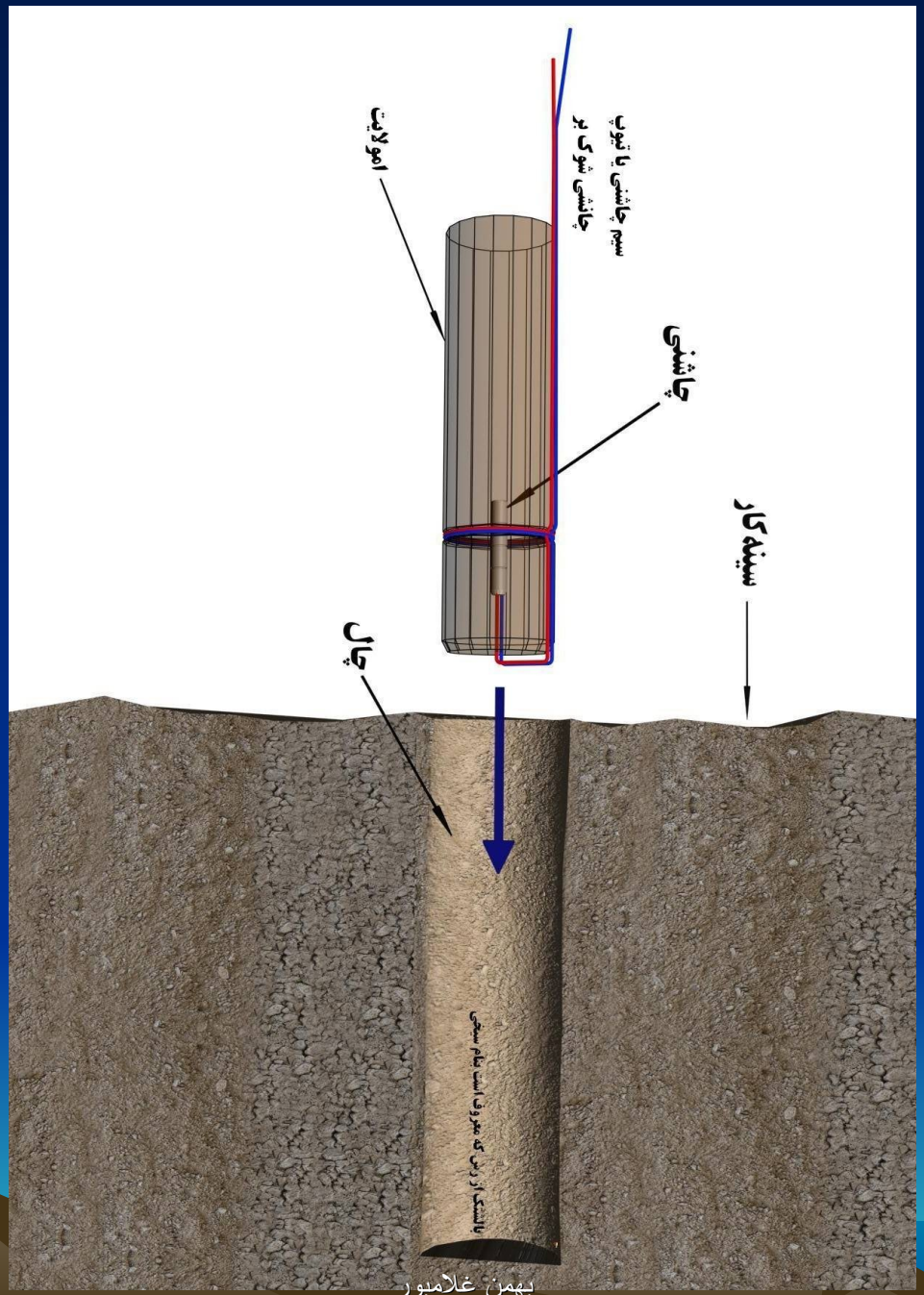
5- سيم‌هاي چاشني الكتريكي، تيوپ نانل يا فتيله انفجاري

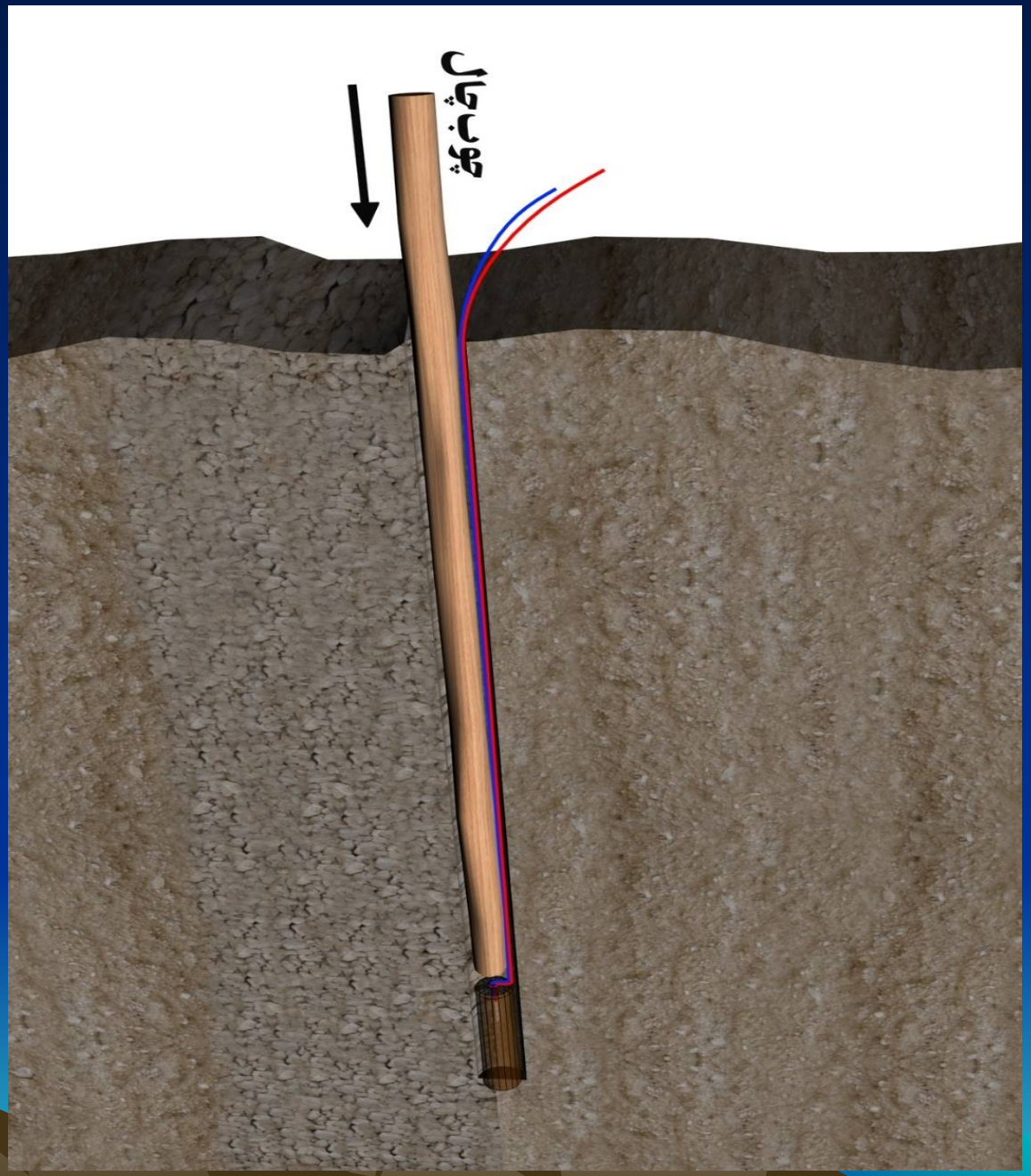
6- خرج اصلي(پودر آنفو، پودر آذر، امولان، اسلاري)

7- انسداد چال با خاك دونَم كه از مخلوط خاك رس و حدود 50% خاك حفاري به دست آمده است.

ارتفاع بالشتك از ته چال بايد حدود 4 برابر قطر چال باشد.

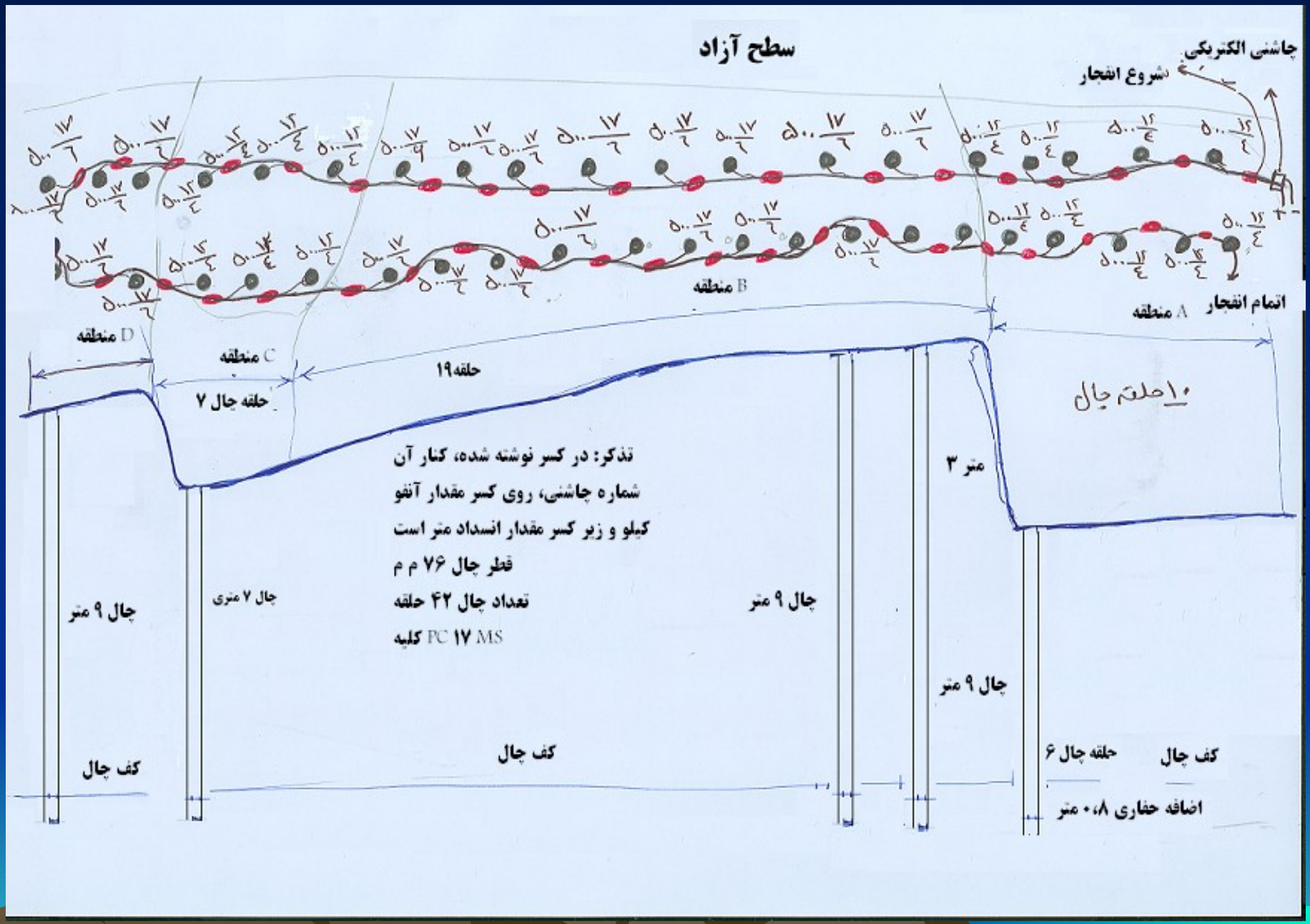
انواع پاوردک


سینه کار
چاشنی
سیم چاشنی یا تیوپ
چاشنی شوک تو
امولایت
چال
باانشکز زمین که معروف است بنام سیخی


چوب چال

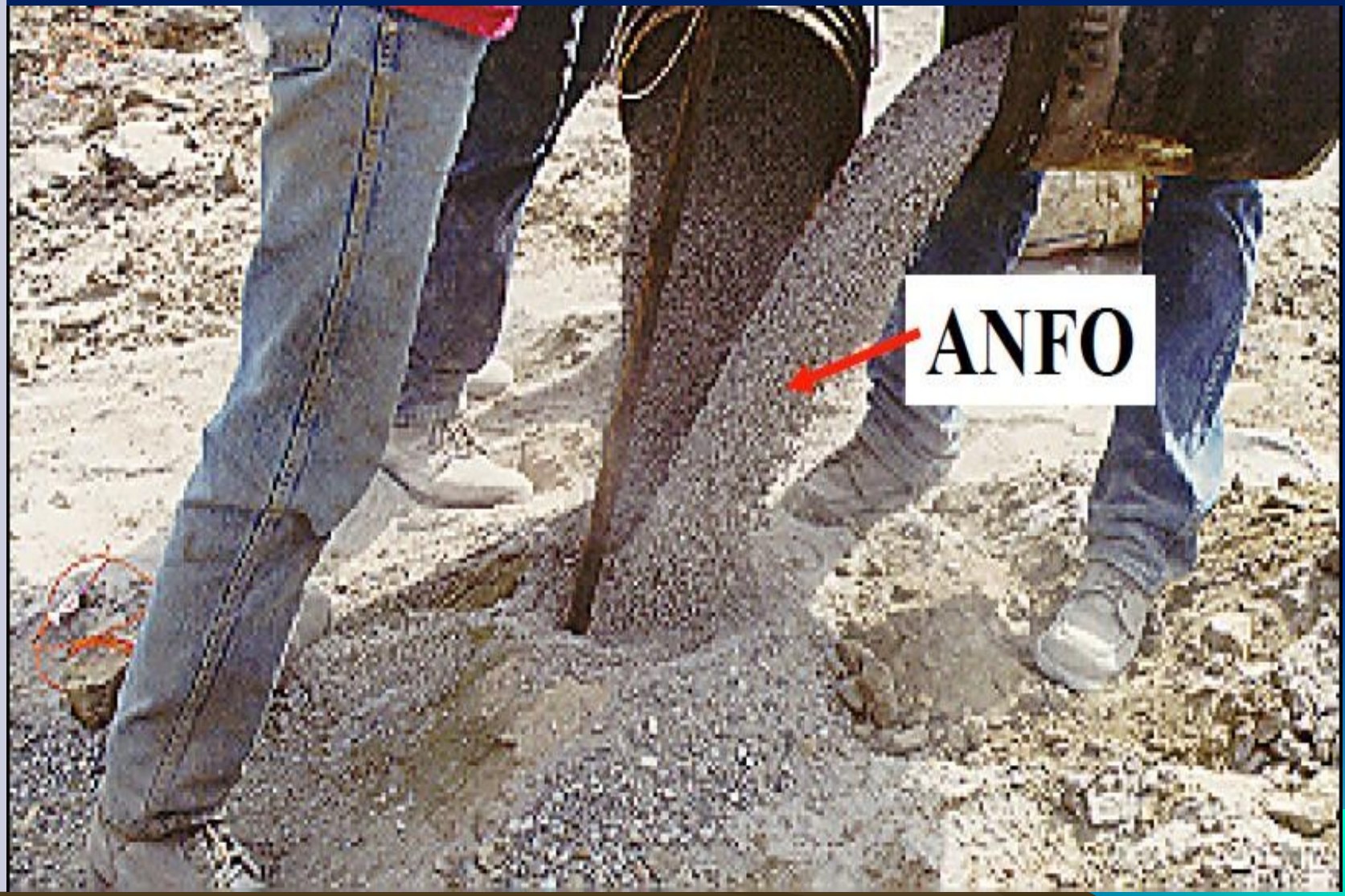
چوب چال
امولایت
خرج گذاری توسط آتشکاری با تجهیزات کامل
خرج گذاری

امولایت
خرج گذاری توسط دو نفر آتشکار با تجهیزات کامل


سطح آزاد
چاشنی الکتریکی
شروع انفجار
اتمام انفجار
A منطقه
B منطقه
C منطقه
D منطقه
حلقه۱۹
حلقه چال ۷
۱۰حلقه چال
متر ۳
تذکر: در کسر نوشته شده، کنار آن
شماره چاشنی، روی کسر مقدار آنفو
کیلو و زیر کسر مقدار انسداد متر است
قطر چال ۷۶ م م
تعداد چال ۴۲ حلقه
کلیه PC ۱۷ MS
چال ۹ متر
چال ۷ متری
چال ۹ متر
چال ۹ متر
کف چال
کف چال
کف چال
حلقه چال ۶
اضافه حفاری ۰،۸ متر

آتشکاري سنگ

قطر و اندازه چال انفجاري



3- كنترل كمي و كيفي چالهاي انفجاري

- **3-1- تعريف چال:** سوراخ استوانه‌اي شكلي است براي انفجار.
- **3-2- مشاهدات:** كنترل كمي و كيفي (مشخصات فني چال) انجام نمي‌شود.
- **3-3- مشكلات متصوره در صورت عدم وجود كنترل كمي و كيفي چال:**
- الف- عدم انفجار مناسب در پاشنه‌ي سينه كار
- ب- كور شدن چال
- ج- كاهش عمق چالها
- **پيشنهاد:**
- - پياده نمودن محل حفاري چال‌ها توسط تيم نقشه برداري
- - محل حفاري تمام چالها قبل از حفاري مسطح شوند
- - تميز نمودن دهانه و محل حفر چال‌ها از سنگ و خاك

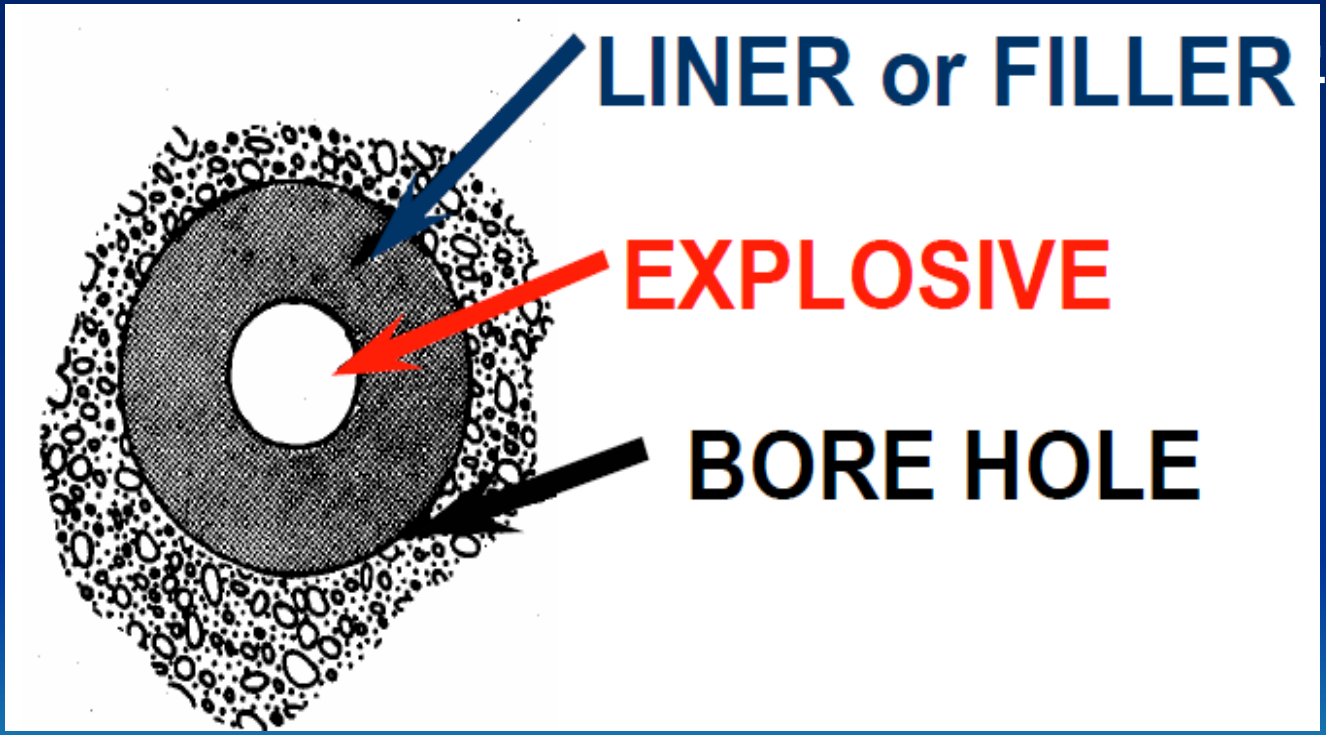
قرار دادن لوله های پلی اتیلن در چال برای جلوگیری از ریزش

- وقتی درزمینهای سست چالزنی می‌کنیم ممکن است پس از حفر چال، ریزش داخلی در آن ایجاد شود و بخشی ازچال را پر کند (در واقع جای ماده منفجره می‌گیرد). برای رفع مشکل به محض اینکه رشته ابزار حفاری راازچال بیرون آوردیم یک لوله مقوایی منبسط شونده به داخل چال می‌فرستیم تاکاملا به دیواره چال بچسبد، حال داخل این لوله خرجگذاری انجام می‌شود.

- حین چال زنی، حفره‌ها و نواحی غیرمقاوم باعث هدر رفتن سیال حفاری می‌شوند. دراین حالت هدر رفتن سیال، باعث باقی ماندن تراشه‌ها درکف چال می‌شود. لذا سرمته به جای اینکه جای جدیدی ازسنگ را حفرکند، همان تراشه‌های قبلی را ریزتر می‌کند بنابراین سرعت حفاری پایین می‌آید.

اندازه چال انفجاري :

- قطر مواد منفجره و قطر حفاري چال ممكن نيست



کنترل کمی و کیفی چال

اندازه گيري ابعاد چال

- بعد از انجام عمليات چال زني و حفر چالها لازم است كليه چالهاي حفاري شده از نظر محل قرارگيري)مختصات(، عمق، قطر و شيب كنترل شده و از آماده بودن هر چال براي پر شدن از مواد ناريه اطمينان حاصل نمود.
- عمليات كنترل به منظور ارزيابي مطابقت طراحي با اجرا و برآورد ميزان مواد ناريه براي هر چال ضروري است، مواردي كه ميتواند در حين انجام عمليات آتشباری به وجود آيد شامل:
- 1- تعدادي از چالها ممكن است در حين عمليات اجرايي ناخواسته به وسيله سنگ و يا خاك پر شده باشند و باعث ايجاد اختلال در روند عمليات آتشكاری گردند.
- 2- برخي از چالها در زير زمين به درزو شكاف و يا حفراتي برخورد كرده باشند كه ميتواند باعث مصرف بيش از حد مواد ناريه و هدر رفتن آنها شود.
- 3- آبدار بودن برخي از چالها در حين حفاري و يا پس از آن كه ميبايست آب را خارج كرد و يا از مواد ناريه مخصوص در آنها استفاده نمود.
- 4- در حين عمليات حفاري ممكن است شيب و يا امتداد برخي از چالها از مقدار طراحي شده منحرف گردد، اين امر ميتوان باعث بر هم خوردن نظم در مراحل انفجار چالها شود و ميبايست اصلاحات لازم بر روي اين چالها انجام گيرد.

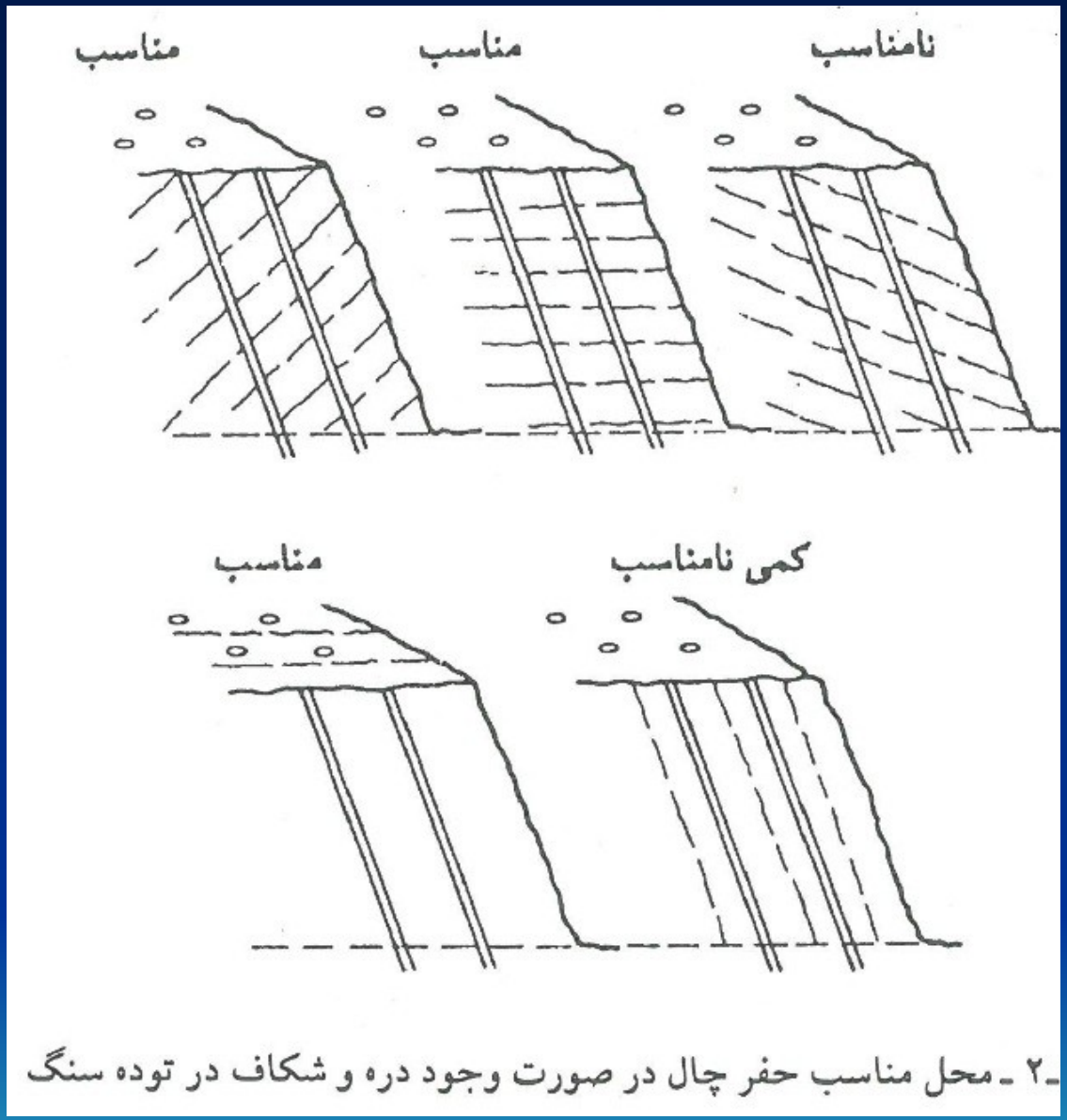
عوارض ناشی از عدم کنترل دقیق ابعاد چالها

عوارض ناشی از عدم کنترل دقیق ابعاد چال‌ها		
نواقص ممکن	عواقب ناشی از آن	اقدامات لازم
کم‌بودن عمق چال	کاهش ایجاد محصول، باقی‌ماندن قسمتی از مواد معدنی در جای خود و نیاز به انفجار مجدد و در نهایت صرف زمان و هزینه بیشتر	انجام عملیات حفاری تا رسیدن به عمق طراحی شده
زیادبودن عمق چال	بر هم خوردن طراحی پله‌های معدن و افزایش مصرف مواد ناریه	پر کردن بخشی از کف چال تا رسیدن به عمق طراحی شده
درزو شکاف در چال	فرار مواد ناریه از درزو شکاف، هدر رفتن مواد منفجره، ایجاد نقص در فرایند آتشباری و هدر رفت زمان و افزایش هزینه	اعلام به مدیر عملیات آتشباری جهت در نظر گرفتن تمهیدات لازم
آبدار بودن چال	خیس شدن مواد ناریه و از دست رفتن خواص آن و ایجاد نقص در عملیات آتشباری و هدر رفت زمان و افزایش هزینه	تخلیه آب و یا استفاده از مواد ناریه مخصوص آتشباری در محیط مرطوب
شیب چال	در صورتی که شیب چال‌های انفجاری اشتباه باشد فاصله چال‌ها تا فضای آزاد (B) و یا از هم دیگر (S) تغییر خواهد کرد و باعث کاهش راندمان کاری، بر هم خوردن ابعاد محصول تولید شده و تغییر طراحی پله‌های معدن خواهد شد.	اطلاع‌رسانی به مدیر عملیات آتشباری و اقدام جهت تصحیح شیب و یا امتداد چال‌ها در صورت امکان

ابزارهای اندازه گیری عمق و قطر چالهای حفاری			
مشخصات چال	وسیله اندازه گیری	شکل وسیله	نحوه اندازه گیری
عمق	از مترهای دارای وزنه و یا نخ و شاقول		وزنه را به سر متر وصل و به داخل چال می‌فرستیم با توجه به سنگینی وزنه متر به صورت قائم به سمت کف چاه حرکت کرده و زمانی که به انتهای چال برسد وزنه بر روی زمین قرار می‌گیرد و کشش روی متر از بین می‌رود و مشخص می‌شود که متر به انتهای چال رسیده. عمق چال عبارت است از مقدار عدد روی متر+ ارتفاع وزنه و قلاب
قطر	از خط کش، متر و یا کولیس		قطر چال به راحتی با قرار دادن عدد صفر در یک سمت چال و قرائت عدد در سمت دیگر دهانه چال اندازه گیری می‌شود.
شیب	معمولاً از کمپاس		در صورتی که چال در حال حفاری باشد با قرار دادن کمپاس بر روی لوله حفاری می‌توان شیب آن را اندازه گیری نمود. در صورتیکه که حفاری چال قبلاً انجام شده باشد با قرار دادن یک چوب یا میله در داخل چال حفر شده شیب را با قرار دادن کمپاس بر روی آن شیب را قرائت می‌کنند.
امتداد	معمولاً از کمپاس		چالهای آتشکاری در اکثر موارد به صورت قائم حفر می‌شوند اما در صورتی که نیاز به حفر چالهای شیبدار باشد باید علاوه بر شیب امتداد چال نیز تعیین و حفاری با توجه به آن انجام گیرد. امتداد چالها نیز همانند روش قبل توسط کمپاس اندازه گیری می‌شود.

مشکلات عدم کنترل چالها

نواقص ممکن	عواقب ناشی از آن	اقدامات لازم
افزایش فاصله چالها	بزرگ شدن ابعاد محصول حاصل از انفجار و مشکلات حمل و نقل و یا فرآوری	گزارش به مدیر عملیات آتشکاری و اقدامات برای اصلاح
کاهش فاصله چالها	کوچکتر شدن ابعاد محصول، طراحی و مشکلات در فروش محصول و یا فرآوری	



۲ـ محل مناسب حفر چال در صورت وجود دره و شکاف در توده سنگ

4- درزه و شکاف: چالزنی در سنگهای شکافدار به مراتب پردردسـر تر از سنگهای بدون درز و شکاف است.

مشخصات فني لايه‌هاي زمين شناسي و سنگ

- **الف- منشاء پيدايش سنگ**
- 1- آذرين
- 2- رسوبي
- 3- دگرگوني
- **ب- كاربرد سنگ**
- 1- فرآوري (كارهاي خاص معدني)
- 2- ريپ رپ (سنگ موج شكن و سدهاي خاكي)
- 3- عمراني (تونل، راه، ترانشه، ....)

- **ج- مشخصات فني سنگ براي حفاري**
- **روباز**
- الف- واگن دريلي (هيدروليك، پنوماتيك)
- ب- دستي
- ج- راسولي
- **زيرزميني**
- الف- جامبو دريل (تك بوم، دو بوم و چند بوم)
- ب- دستي

4- وجود اطلاعات كافي از مشخصات فني سنگ و بهره برداري ازآن

4-1- مقدمه: در استخراج سنگ دانستن و داشتن اطلاعات زمین شناسی لازم است.

4-2- مشكلات احتمالي: عدم توجه به مشخصات فني

افزايش هزينه حفاري، بارگيري و حمل

4-3- مشخصات فني سنگ: اول محل پيدايش مشخص شود.

سختي، سفتي، وزن مخصوص، مقاومت فشاري، درزه‌ها، تخلخل، لايه بندي، درزه و ..

تذكر: با دانستن اطلاعات فوق نسبت به نحوه كار انتخاب خواهد شد.

4-4- پيشنهادات: چند توصيه مهم براي انفجار در سنگهاي با چگالي پايين:

حفر چال با قطر كم، افزيش شبكه انفجار، استفاده از مواد ناريه ضعيف

- سنگ‌ها به چهار دسته اصلي به شرح ذيل تقسيم مي‌شوند:

- 1- سنگ توده‌اي مقاوم (Resistant massive rock): ماده منفجره‌اي بايد انتخاب گردد كه انرژي شوک آن بيشتر از انرژي گاز توليد شده باشد.
- 2- سنگ به شدت درزه‌دار و شكاف‌دار(High fissured rock): ماده منفجره انتخابي بايد انرژي گاز توليد شده‌اش بيشتر از انرژي شوک آن باشد مثل مواد نيتراته.
- 3- سنگ‌هاي بلوكي (Rocks that form blocks): ماده منفجره‌اي بايد انتخاب شود كه انرژي گاز و شوک آن با هم برابر باشد. در اين مورد نتيجه انفجار به شدت وابسته به درست انجام دادن الگوي انفجار مي‌باشد.
- **تذكر: سنگ‌هاي مورد استفاده در بيشتر پروژه‌هاي مورد بررسي، عمدتاً از دسته سنگ‌رديف‌هاي 2، 3 و4 مي‌باشد.**
- 4- سنگ متخلخل (Porous rocks): بايد از ماده منفجره با سرعت و چگالي پايين استفاده نمود. در اين سنگها احتياج به انرژي گاز زيادي هست. در اين مورد مي‌توان از خرج گذاري منقطع استفاده كرد. اين كار به دليل كاهش فشار چال انجام مي‌شود تا موج ضربه كم شود. همچنين گل‌گذاري در اين سنگها بايد بيشتر از حد معمول باشد چرا كه بايستي زمان حبس‌گاز در چال زياد باشد.

5- رعايت تناسب قطر چال انفجاري با ارتفاع پله

5-1- مقدمه: روش حفاري به نوع سنگ و خواص آن بستگي دارد.

تذكر: پارامتر تاثيرگذار قطر چال است.

5-2- مشكلات عدم رعايت

- پرت زياد مصالح، افزايش هزينه حفاري، آتشكاري و ماشين آلات

5-3- انتخاب قطر چال مناسب به عوامل زير بستگي دارد:

خواص توده سنگ، ميزان خرد شدگي، ارتفاع پله و آرايش چالها، هزينه حفاري و آتشكاري، تجهيزات بارگيري و باربري و ...

5-4- پيشنهادات:

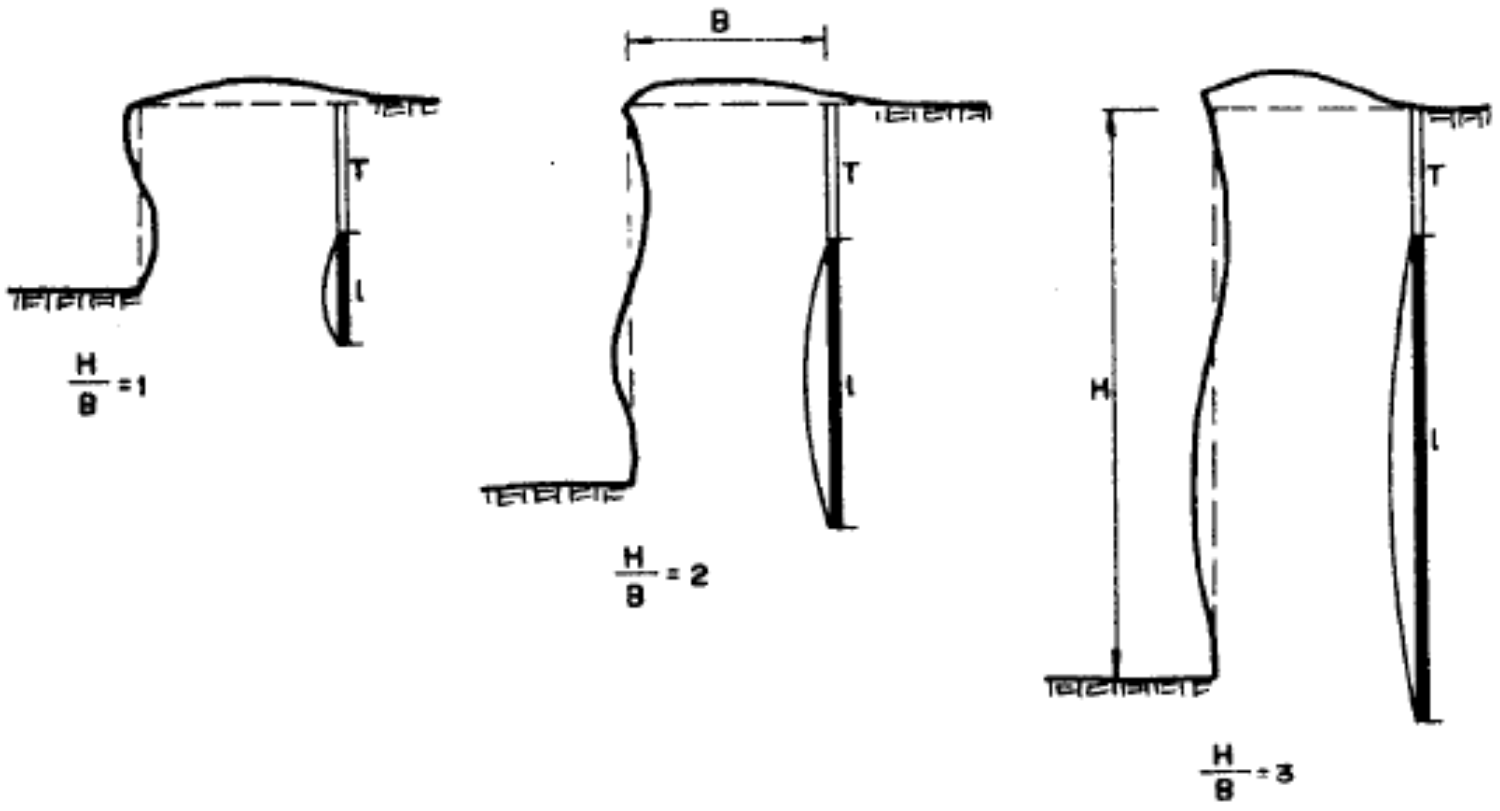
- انتخاب دستگاه حفاري مناسب
- حفر چال با قطر 64 ميليمتر

بار سنگ :

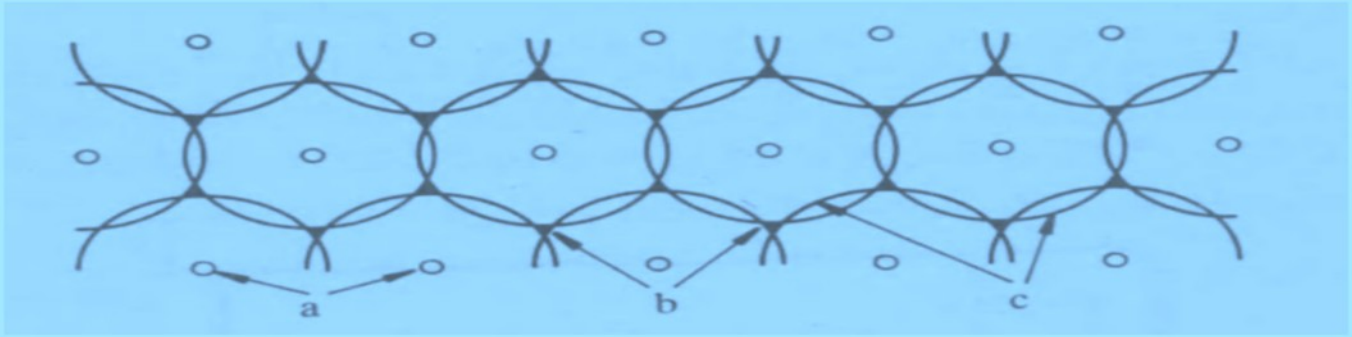
- مهمترين بعد در طراحي انفجار فاصله بار سنگ تا سطح آزاد مي‌باشد
- فاصله بار سنگ تا كوتاهترين فاصله براي رهايي از استرس در زمان انفجار چال خرج گذاري شده مي‌باشد.كه بطور معمول با فاصله مشخص از جبهه كار، اعم از وضعيت معدن يا يک برش جاده‌اي صورت مي‌گيرد.

ب- ارتفاع پله با اندازه بردن:

- با توجه به روابط تعريف شده در شكلها و اجراي كار در پروژه‌ها اندازه بردن حفاري شده 2.5 متر است كه اگر كه با توجه به اينكه حداكثر ارتفاع پله با تناسب بردن حفاري شده بايد 7.5 متر باشد و نه 9 متر



نحوه خم شدگی سنگها درآتشکاری پله‌ای برای H/Bهای مختلف

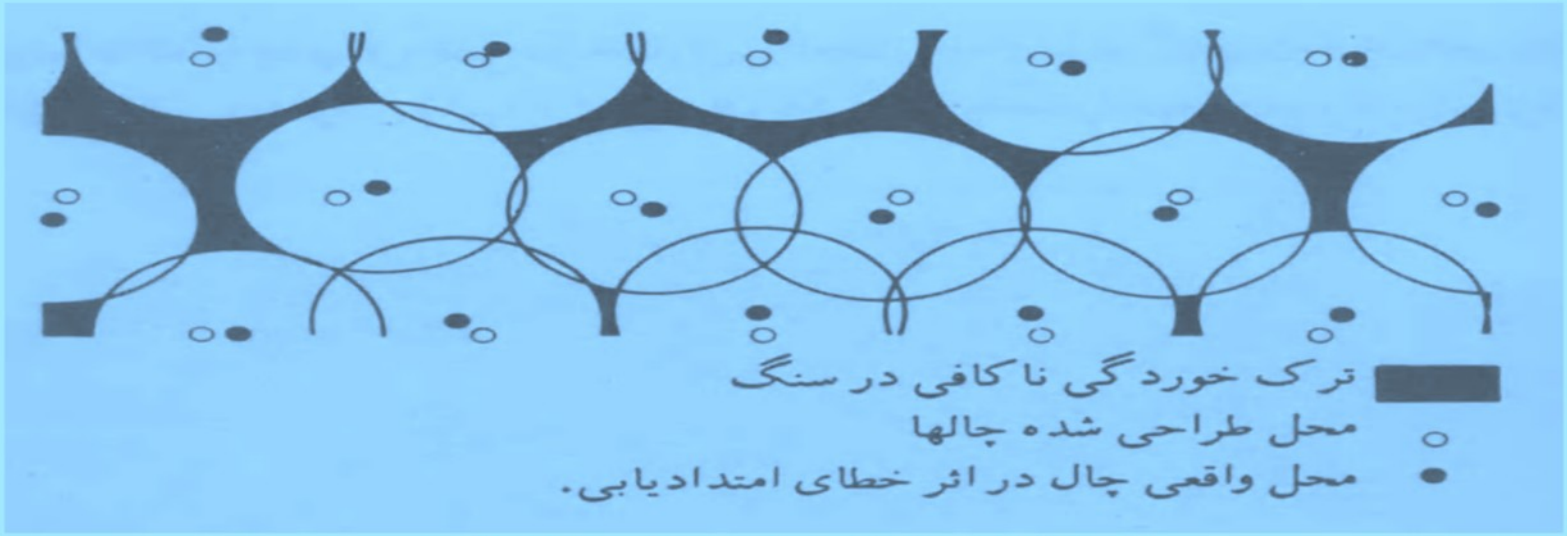


a= چال حفاری

b= محموطه ای که تحت تاثیر انفجار قرارگرفته است.

c= حدود تاثیرات انفجار

الگوی مثلثی و توزیع انرژی انفجار



اثر خطاهای امتدادیابی در تعیین محل چالهای حفاری

- ج- ارتفاع پله با خرج ویژه:
- با توجه به اینکه خرج ویژه در سنگ لاشه نباید بیش از 225 گرم بر متر مکعب باشد پس ارتفاع پله (عمق چال) مناسب طبق جدول زیر در بند 2 نباید بیش از 6 متر باشد.

ارتباط بین خرج ویژه و قطر چال

ردیف	خرج ویژه q (کیلوگرم بر متر مکعب	قطر چال بر حسب میلیمتر
۱	q کوچکتر از ۰/۱۷۵	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۸۹}$
۲	۰.۱۷۶<q<۰.۲	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۸۳}$
۳	۰.۲۰۱<q<۰.۲۲۵	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۸۳}$
٤	۰.۲۲۶<q<۰.۲۵۰	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۷۸}$
٥	۰.۲۵۱<q<۰.۲۷۵	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۷۱}$
٦	۰.۲۷۶<q<۰.۳۰۰	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۶۸}$
۷	۰.۳۰۱<q<۰.۳۲۵	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۶۵}$
۸	۰.۳۲۶<q<۰.۳۵۰	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۶۳}$
۹	q>۰.۳۵۰	$d=\frac{۱۰۰۰*h_b}{۶۰}$

HB = ارتفاع پله متر

D = قطر چال میلیمتر

جدول محاسباتي براي طراحي معادن

قطر چال (mm)	متوسط تولید در هر ساعت (m^3b/h)	
	نرم تا متوسط	سنگهای خیلی سخت تا خیلی سخت
	< ۱۲۰ MPa	> ۱۲۰ MPa
۶۵	۱۹۰	۶۰
۸۹	۲۵۰	۱۱۰
۱۵۰	۵۵۰	۲۷۰

جدول ۲۰-۲

ارتفاع پله H (m)	قطر چال D (mm)	وسیله بارگیری توصیه شده
۸-۱۰	۶۵-۹۰	لودر معمولی
۱۰-۱۵	۱۰۰-۱۵۰	شاول هیدرولیکی یا کابلی

جدول ۲۰-۳

پارامتر طراحی	مقاومت فشاری تک محوره (MPa)			
	پایین	متوسط	بالا	بسیار بالا
	< ۷۰	۷۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۸۰	> ۱۸۰
بار سنگ B	۳۹D	۳۷D	۳۵D	۳۳D
فاصله جناحی S	۵۱D	۴۷D	۴۳D	۳۸D
گل گذاری T	۳۵D	۳۴D	۳۲D	۳۰D
اضافه چالزنی J	۱۰D	۱۱D	۱۲D	۱۲D

جدول ۲۰-۴

پارامتر طراحی	مقاومت فشاری			
	نرم	متوسط	سخت	خیلی سخت
	< ۷۰	۷۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۸۰	> ۱۸۰
طول خرج ته چال l_f	۳۰D	۳۵D	۴۰D	۴۶D

6- انتخاب ارتفاع پله مناسب و حفر چال افقي

6-1- مقدمه: به علت عدم رعايت انتخاب ارتفاع مناسب پله از چالهاي افقي استفاده مي‌كنند، كه هزينه‌هاي زيادي دارد.

6-2- مشكلات استفاده از چال‌هاي افقي: افزايش زمان و مقدار حفاري، خرجگذاري، پرتاب سنگ، گرد و غبار خواب ماشين‌آلات

6-3- عوامل تعيين كنندهي ارتفاع پله: ميزان توليد و استخراج روزانه، توپوگرافي منطقه، تجهيزات بارگيري، باربري، حفاري و خرج ويژه.

6-4- دلايل انتخاب ارتفاع نامناسب پله: ندانستن اطلاعات زمين شناسي، نبود افراد متخصص، سرعت توليد، ندانستن اطلاعات فني ماشين آلات معدني

6-5- معايب انتخاب ارتفاع نامناسب پله: حفاري نامناسب (لايه‌هاي سنگي)، انحراف چال در راد سوم(ثابت نبودن S*B)، قطر نامناسب چال، عدم كوبش مناسب، استرس اپراتور، وجود پاشنه، افزايش زمان بارگيري.

معايب پله بلند معدني، عمراني

- 1- انحراف چال مخصوصاً در راد 3 بيشتر خواهد بود و خردشدگي را خراب مي‌كند.
- 2- عدم ثابت بودنS*B در انتهاي چال
- 3- احتمال قوي در توليد لرزش، پرتاب سنگ و ....

- عوامل تعيين كننده ارتفاع پله

- 1- ميزان توليد و استخراج روزانه با توجه به قرارگيري لايه‌ها
- 2- توپوگرافـي منطقـه(زمين)، شرايط ژئومكانيكي و ژئوتكتونيكي توده‌سنگ
- 3- تجهيزات بارگيري، باربري(ماشين آلات مورد استفاده شده).
- 4- مقدار خرج مصرفي(خرج ويژه) و نوع ماده منفجره
- 5- قطر چال و ابعاد مصالح مورد نياز

7- رعايت شيب مناسب چال

7-1- در صورتي كه چال با شيب مناسب حفر نشود مشكلات زير متصور خواهد بود.

- بهم خوردن شبكه انفجار، خرابي چالهاي بعدي، كاهش مصالح توليدي، پرتاب سنگ، افزايش سر و صدا و ...

7-2- محاسن و معايب چال شيب‌دار

الف- محاسن: يكنواخت بودن بردن، دزد نكردن چال، سطح صاف براي پله بعد، راندمان ماشين آلات، كاهش اضافه حفاري و خرج ويژه، افزايش توليد

ب- معايب: افزايش انحراف چال بلند، افزايش طول حفاري، مشكل استقرار و سايش سرمته

7-3- راه كار پيشنهادي:

حفاري چال با رعايت شيب مناسب چال حفاري(حدود 15 تا 18 درجه باشد)

7-4- شيبهاي مناسب ديواره(چال):

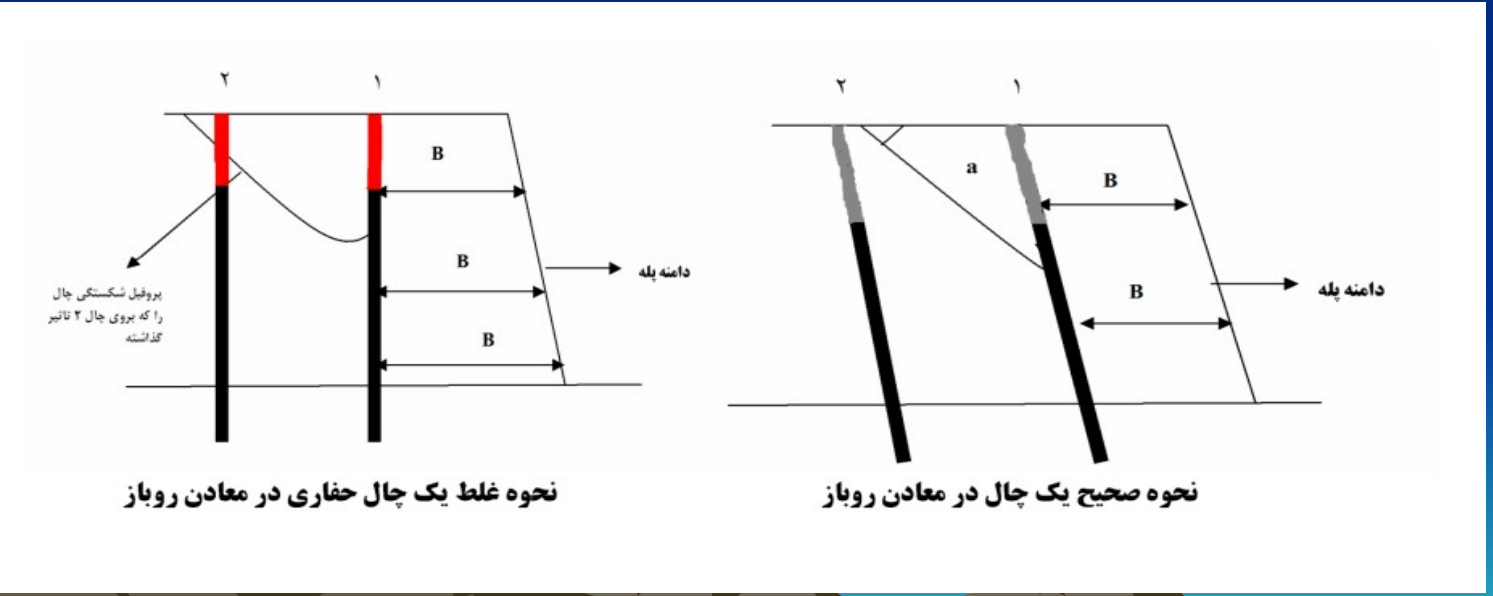
محاسبه شیب چال با ارتفاع

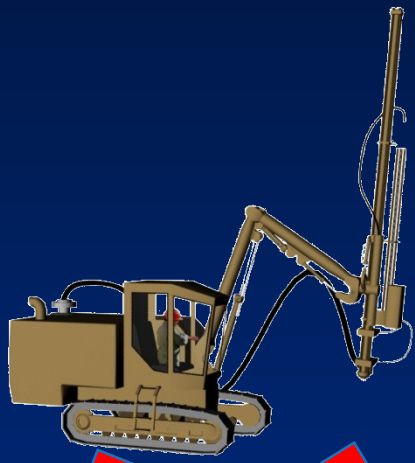
- H=1/05(k+u) (متر یا فوت)
- b = بردن (متر یا فوت)
- K = ارتفاع پله (متر یا فوت)
- H = طول چال (متر یا فوت)
- تذکر: به ازائ هر متر حفاري در شيب 3:1 بايد 5 سانتي متر اضافه شود.
- تذکر: هر گاه نسبت طول چال h به قطر چال d به کمتر از ... ه شده ... افز...

ردیف	شیب	زوایه یا امتداد قائم	طول چال
1	عمودی	0	H=k+0.38 b
2	7:1	8.4	H=1.01k+0.35b
3	6:1	9.5	H=1.01k+0.34b
4	5:1	11.3	H=1.02k+0.33b
5	4:1	14	H=1.03k+0.32b
6	3:1	18	H=1.05k+0.30b

در صورت حفر چال بصورت عمود:

- 1- فواصل بردن تغيير مي‌كند.
- 2- بردن چالهاي بعدي نيز خراب مي‌شود.
- 3- در ميزان حجم سنگ برداشتي تاثير گذار است.
- 4- انسداد چال بعدي را خراب خواهد شد و احتمال پرتاب مواد از دهانه چال و پرتاب سنگ، سر و صدا و ...





0.5-1 متر مکعب بر اینچ

5 تا 10 تن بر اینچ

7 تا 10 تن بر متر مکعب

8- استفاده از خاك مناسب و انسداد كافي

8-1- تعريف: بستن دهانه چال با خاك مناسب

8-2- طريقه انسداد صحيح: استفاده از خاك رس خالص با رطوبت 8% و يا استفاده از مخلوط خاك حفاري و خاك‌رس بصورت 50 درصد با كوبش مداوم و مناسب.

روش صحيح خرج‌گذاري:

انفجار بايد از ته چال شروع شود كه گل‌گذاري را خراب نكند.

8-3- مشكلات عدم رعايت: فرار گاز مواد ناريه، پرتاب سنگ، پراكنندگي مصالح، سرو صدا و گرد غبار.

8-4- محاسن انسداد مناسب: كم شدن زمان بارگيري، نبود عقب زدگي يا جلو زدگي، عدم فرار گاز، سر و صدا و ...

8-5- پيشنهاد: خاك رس از بازار تهيه و استفاده نمود.

تهيه خاك رس ميتوانبه عنوان يك بند در فهرست بهاء در پروژه‌هاي سنگي (حفاري و آتشكاري) لحاظ گردد.

9- انتخاب مناسب نوع مواد ناريه

انتخاب نوع ماده ناريه بخش مهمي از طراحي آتشكاري است.

9-1- مقدمه: ماده ناريه پارامتري قابل كنترل است. اگر مناسب انتخاب نشود در توليد سنگ با مشكل مواجهه خواهيم شد.

در انتخاب آن بايد شرايط زير مد نظر باشد:

1- هزينه ماده منفجره 2- قطر خرج 3- خواص سنگ 4- حجم سنگي كه بايد خرد شود 5- شرايط آب و هوايي 6- موجود بودن آب در منطقه 7- شرايط ايمني 8- شرايط محيط زيست 9- گازهاي حاصل از انفجار (سمي) 10- مشكلات تهيه ماده ناريه را نيز بايستي مد نظر قرار دهند.

9-2- معيارهاي انتخاب ماده منفجره بستگي به نوع سنگ دارد:

1- سنگ توده‌اي انرژي شوک آن بيشتر از انرژي گاز توليد شده باشد.

2- سنگ به شدت درزه‌دار و شكاف‌دار انرژي گاز توليد شده‌اش بيشتر از انرژي شوک آن باشد.

3- سنگ‌هاي بلوكي انرژي گاز و شوک آن با هم برابر باشد. (الگو درست انجام گيرد)

4- سنگ متخلخل ماده منفجره با سرعت و چگالي پايين باشد.

9-3- مشكلات عدم رعايت: پرت زياد مصالح، شكايت مردم، خطر براي نيرو انساني (نانل)

10- محاسبات هزينه‌هاي حفاري و آتشكاري

1- هزينه حفاري 2- هزينه انفجار

10-1- هزينه‌هاي بخش حفاري: هزينه‌هاي حفاري از هزينه تجهيزات، مصالح و نيروي كار تشكيل مي‌شوند(سرمايه گذاري، تعمير و نگهداري، رادها و سرمته‌ها، سوخت، نيروي كار)

10- هزينه‌هاي بخش انفجار: مواد منفجره، سيستم آتشكاري، تجهيزات خرجگذاري، نيروي كار)

در بخش مواد منفجره: بايد به ساخت انبار و نگهداري آن و حمل تو توجه مناسب اعم از قيمت و امينت نمود.

11- حضور مسئول فني در معدن

11-1- تعريف مسئول فني: شخصي است كه در تمام امور فني معدن دخالت داشته و بايد اين امور پس از تصويب ايشان اجرايي گردد.

طبق قانون معادن حضور مسئول فني در هر معدني لازم و اجباري است.

11-2- مسئول فني معدن بايد اطلاعات زير را بداند:

1- خريد، حمل و نگهداري و مصرف مواد ناريه و مشكلات آن

2- روشهاي حفاري و دستگاههاي مورد نياز

3- انواع آتشكاري با توجه به شرايط لازم

4- شناخت مسائل اداري حقوقي

12- توجه به مسائل زيست محيطي

12-1- تعريف محيط زيست: مجموعه عوامل طبيعي و غير طبيعي كه امكان زندگي را براي جانداران به وجود مي‌آورد.

12-2- اصل 50 قانون اساسي: در جمهوري اسلامي ايران، حفاظت محيط زيست كه نسل امروز و نسل هاي بعد بايد در آن حيات رو به رشدي داشته باشند، وظيفه عمومي تلقي مي‌گردد از اين رو فعاليت‌هاي اقتصادي و غير آن كه با آلودگي محيط‌زيست يا تخريب غير قابل جبران آن ملازمه پيدا كند، ممنوع است.

12-3- مشكلات ايجاد شده در اين بخش:

- خطر براي انساني(بيماري)، بهم خوردن طبيعت ، آلودگي آب وهوا

12-4- بيماري‌هاي شغلي به دو روش تقسيم بندي مي‌شوند:

استرس در كار: بطور كلي استرس بزرگترين قاتل انسانها است

12-5- گازهاي مضر توليد شده از آنفو:

12-6- پيشنهادات جهت رفع مشكل:

توجه به رعايت مسائل زيست محيطي و رعايت اصل 88 و 90 قانون كار.

ابعاد مختلف محيط زيست يك معدن

الف- وجوه فيزيكي

ب- وجوه جانوري و گياهي

ج- وجوه انساني

الف- وجوه فيزيكي:

- شامل شكل زمين، خاك و آب‌هاي زميني و سطحي، مكان‌ها و ساختمان‌هاي با ارزش تاريخي و معنوي، شرايط زندگي و ساير وجوه طبيعي و مصنوعي.

ب- وجوه جانوري و گياهي:

- شامل همه گياهان و درختاني كه در منطقه رشد و نمو دارند و جانوراني كه در اين محيط زندگي مي‌نمايند.

ج- وجوه انساني:

- مردمي كه در مجاورت معدن زندگي مي‌كنند و يا مردمي كه در حين مسافرت از كنار آن عبور مي‌كنند و مردمي كه زمين‌هاي محل معدن و يا مجاور آن را براي كسب درآمد، تفريح و سرگرمي مورد استفاده قرار مي‌دهند. بايستي توجه داشت كه محيط زيست هر معدن شرايط خاص خود را در برخواهد داشت و اين امر مطالعه و كنترل عوارض زيست محيطي را در معادن مشكل‌تر و پيچيده‌تر مي‌كند.

مهمترين اثرات زيست محيطي ناشي از معدنكاري

- تخريب چشم انداز منطقه و تغيير وضعيت و شرايط ظاهري آن
- تغيير مسير و آلودگي آب هاي سطحي و زير زميني و تشكيل آب هاي اسيدي
- از بين بردن زمين‌هاي كشاورزي و جنگل‌ها
- تخريب پارك‌ها و مناطق تفريحي
- آلودگي‌هاي صوتي
- ارتعاشات ناشي از انفجار و انفجار هوا
- آلودگي خاك
- گرد و غبار
- اختلال در سلامتي كارگران
- افزايش ترافيك وسائط نقليه و بخصوص عبور و مرور كاميون‌ها
- رسوب گذاري، خوردگي و فرسايش
- نشست زمين

گازهای تولید آنفو

گفته شده مواد ناریه از چهار عنصر اصلی تشکیل شده: اکسیژن-هیدورژن-نیروژن- کربن

- حجم گاز تولید شده مواد ناریه (امولایت و آنفو)

مقدار گاز امولایت حدود 800 لیتر بر کیلو گرم و مقدار حدود 980 لیتر گاز از آنفو تولید خواهد شد.

NH4NO3

- انواع گازهاي توليد شده پودر آنفو

1- منواکسیدکربن **CO (سمی)** 2- گاز کربنيك CO_2 **(غیر سمی)**

3- اکسید نیتروژن NO_2 **(سمی)** 4- منواکسید نیتروژن **NO**

5- دي‌اکسیدسولفور SO_2 **(سمی)** 6- سولفورهیدروژن SH_2 **(سمی)**

7- متان CH_4 7- آب H_2O

خطرناکترین عنصر اکسیژن است که در مواد ناریه وجود دارد. عوارض آن شامل:

وقتی خون ما اکسیژن کافی نداشته باشد، در واقع دچار اختلالی هستیم که **هیپوکسمیا** نام دارد.

کاهش یا کمبود اکسیژن خون Hypoxemia.

انسان تا سه دقیقه بدون اکسیژن میمیرد.

گازهای متصاعد شده از مواد ناریه (اکسیژن)

۱- ضعف یا سرگیجه

خیلی از افراد سرگیجه را برای لحظه‌ای کوتاه تجربه کرده‌اند. کسانی هستند که اکسیژن کافی در خون ندارند. عضله می‌تواند مدت محدودی سوخت را بدون اکسیژن بسوزاند، اما این روند به طور نامحدود دوام ندارد؛ کاهش سطح اکسیژن به صورت مزمن، باعث ضعف عضلانی می‌شود که این ضعف عضله معمولا به تنهایی رخ نمی‌دهد و با تنگی نفس همراه **است**.

۲- خستگی

خستگی مزمن نشانه اصلی عدم دریافت اکسیژن مورد نیاز بدن از طریق خون است. احساس خستگی انواع مختلفی دارد، اما خستگی همراه با هیپوکسمیا مزمن و بی‌پایان است. افرادی که معمولاً احساس می‌کنند توان ندارند و به نظر می‌رسد خواب بیشتر هم کمکی به آن‌ها نمی‌کند. سریع‌تر از دیگران یا مداوم خسته شدن، علامت کاهش سطح اکسیژن خون است.

۳- سریع شدن ضربان قلب

تند شدن ضربان قلب نشان می‌دهد که قلب شما به سختی کار می‌کند تا اکسیژن را به تمام قسمت‌های بدن برساند، زیرا مقدار آن کافی نیست.

۴- تنگی نفس

کمبود اکسیژن به این معناست که شما در تنفس دچار مشکل هستید. هنگامی که در تنفس و دریافت اکسیژن مشکل دارید، خون هم اکسیژن کافی ندارد. افرادی که دچار کمبود اکسیژن خون هستند معمولا تنگی نفس را گزارش می‌کنند، صرف نظر از اینکه فعالیت سنگین انجام داده باشند یا نه.

۵- سردرد و سردرگمی

سردرد به تنهایی نشانه کمبود اکسیژن در خون نیست اما با گیجی، سرگیجه و عدم هماهنگی، می‌تواند نشانه کاهش سطح اکسیژن باشد.

13- نقشه برداري كامل به صورت ادواري از محلهاي برداشت سنگ در معدن:

13-1- پياده كردن مختصات معدن: با نقشه برداري ميتوان اطلاعات لازم جهت تعيين موقعيت معدن، لايه بندي، گشايش و چگوني توسعه جبهه كاري را معين نمود.

13-2- مشكلات عدم رعايت:

- عدم اطلاع از احجام واقعي سنگ استخراجي و نسبت باطله برداري

13-3- پيشنهاد:

- طور مرتب از سينه كار نقشه برداري شود يا هر هفته يكبار .

14- ارتباط و تعامل بين تيم‌هاي طراح و اجرا در معادن:

روابط نزديک بين پارامترهاي مختلف و مؤثر در طراحي معدن و آتشكاري

14-1- مقدمه: فرآيند آتشكاري و انفجار در معادن بسيار پيچيده و دقيق مي‌باشد. كوچكترين تغيير در يك پارامتر بقيه پارامترها نيز دستخوش تغيير ميكند.

14-2- مشكلات عدم وجود تعامل بين تيم طراح و اجرا در معادن:

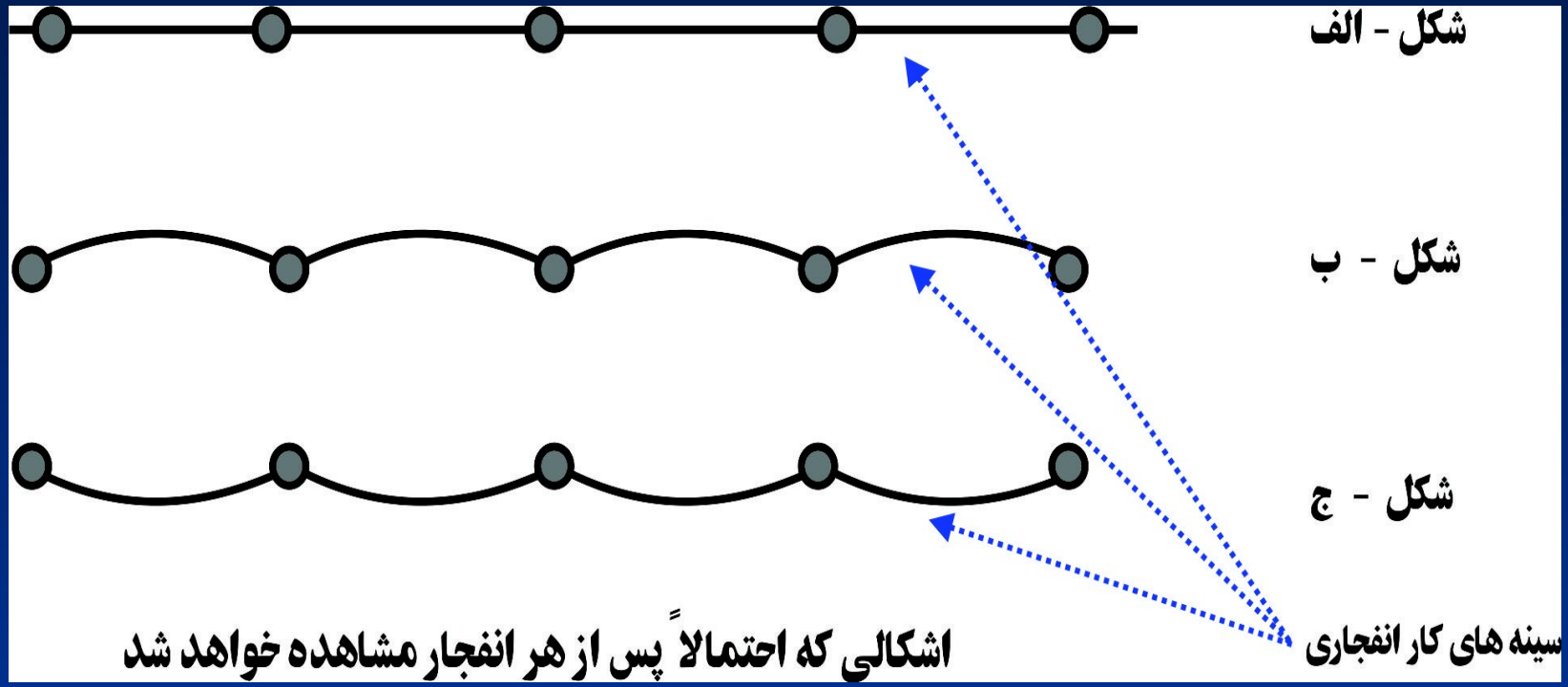
1- خردايش نامناسب سنگ(توليد سنگ نامناسب)

2- عدم اعتماد بين افراد

3- افزايش هزينه‌هاي توليد، حمل و بارگيري

4- از بين رفتنمصالح و مشكلات ديواره كاري

14-3- پيشنهاد: در زمان شروع، حين و بعد از انجام كار با هماهنگي رئيس كارگاه جلساتي برگزار و نتايج به دست آمده مورد بررسي، تحليل و اجرا قرار گيرد.



تصوير شماره 4-4 بررسي ميداني ديواره‌ي انفجاري

سينه‌كارهاي انفجاري

- نحوه بررسي، تشخيص و تعيين كيفيت انفجار:

الف - قبل از نزديك شدن به سينه كار

1- اگر صداي انفجار، بم باشد نشان دهندهي يك انفجار خوب است.

2- اگر رنگ انفجار در معادن روباز، شيري باشد(بدون در نظر گرفتن جنس سنگ) نشان دهندهي كيفيت خوب مواد و انفجار است.

ب- بعد از نزديك شدن به سينه كار

وضعيت ديواره معدن پس از انفجار كه در تصوير صفحه بعد نشان داده شده است.

1- اگر ديواره سينهكار انفجاري صاف بود انفجار مناسب است.(شكل- الف)

2- اگر وضعيت دمپ(جمع شدن) مصالح سنگي جلوي سينهكار و پرتاب آن، حداكثر تا 3 برابر بردن باشد انفجار مناسب است.

سينهكارهاي انفجاري

3- عقب زدگي سينهكار نشانهي اسپيسينگ كم مي باشد.(شكل- ب)

4- بيرون زدگي سينهكار نشانهي اسپيسينگ زياد است.(شكل- ج)

5- وجود پاشنه در سينهكار نشانهي بردن زياد است.

- پیروز و موفق باشید
- با تشکر از حسن توجه شما
- بهمن غلامپور