

Dokümantasyon

Maden Ocaklarında Lâğım Deliklerinin Tertib Tarzı(*)

Yeraltında yapılmakta olan infilâk amelîyeleri ocaktaki ihzarî işlerde, bilhassa galeri ve kılavuzlar açılırken sert ve orta sertlikteki sahrelerin delinmesindeki ilerleşme meselesinde büyük bir rol oynamaktadırlar. Çünkü infilâk tarzı ve lâğım deliklerinin intihap şekli ekseri hallerde çalışma usulüne ve randımanına müessir olmaktadır. İsbetli bir şekilde organize edilen infilâk işleri ve işletme usullerine göre intihap edilen lâğım şekli kuyu ve galerilerin açılması için tanzim edilen ilerleme plânının sür'atli tahakkukuna yardım etmektedir.

Patlayıcı maddelerle organizasyonunda lâğımın doğru seçilmesi bilhassa büyük bir ehemmiyeti haizdir. Bir kaç lâğım tecrübesinden sonra (parametrelerin) açılan muhtelif tarz lâğım deliklerine göre dinamik icra eylediği tesir belli olur. Lâğım deliklerinin yatımı, derinliği, fişek miktarı, fitil veya fişek deliği sayısı, infilâk tertibi ve saire gibi faktörlere azamî dikkat, infilâkın randımanını temin ettiği gibi neticede plâna uygun bir ilerleme elde edilmesine yardım eder. Fişek deliği içerisinde bulunan infilâk hartucunun patlaması ile yeni satırlar açılmakta ve bunlar yeni fişek izlerinin delinmesini kolaylaştırmaktadır. İsbetli lâğım intihabı beher m³ düşen infilâk maddesi sarfiyatını azalttığından

dan beher metre ilerleşimin daha ucuza mal olmasına imkân hasıl olmaktadır. Aşağıda infilâk işlerinde lâzımgelen tasnif berayı tecrübe şümüllü bir şekilde yapılmaktadır.

I. *Galeri, alın ebadının infilâk randımanına olan tesiri* aşağıdaki cetvellerden görülür. Kılavuzdaki açılmış satırların infilâk tesirine olan nisbeti Vidman hesabına göre bu şekilde tesbit olunur:

Müselles lâğım infilâkının satırlı zaviyesine tesiri 0,26

İki satırlı lâğım infilâk satırlarında birinin diğerini katettiği zaviyesine tesiri 0,52

Tek açılan lâğımın satha olan tesiri 1,0

Üç adet olarak açılan lâğımın satha olan tesiri 3,7

Dört adet olarak açılan lâğımın satha olan tesiri 5,1

Beş adet olarak açılan lâğımın satha olan tesiri 6,5

Altı adet olarak açılan lâğımın satha olan tesiri 8,0 dir

Lares'in hesaplarına göre infilâkî madde miktarın artışı tazyikin artışına muvazidir.

1. Açılmış tek lâğım deliğinin satırlı üzerine tesiri meyil zaviyesi ve infilâka tâbi sahrenin bünyesine göre 1,6 dan 4,0 a kadar.

[*] Gorniy jurnal No. 4-5, -939 sayısından.

2. Lâğım ile infilâk yapılmışken mevcut bir kaç çatlağa göre tesiri 0,65 arasında tahvül eder.

Binaenaleyh kullanılan galeri aynasında çatlak mevcutken infilâkî madde sarfiyatı 6 misli azalmaktadır.

Maden kuyusu dinamit istimali suretile açılırken G. Mankovski fişek miktarını ve tazyiki (v) aşağıdaki formül üzerinden hesaplıyarak çıkarılmasını tavsiye etmektedir. Bu miktar kılavuzun kutruna göre değişir.

1. Bütün lâğım delikleri aynı zamanda patladığı takdirde $V = \sqrt[8]{s}$ formülü kullanılır.

2. Lâğım deliklerinin biribiri ardınca infilâkî esnasında $V = \sqrt[5]{s}$ formülü kullanılır. Binaenaleyh Mankowskiye göre infilâkî madde miktarı vasatî olarak normal kullanıştan 1,6 misli azalmaktadır.

$$\frac{\sqrt[8]{s}}{\sqrt[5]{s}} = 1,6 \text{ misli}$$

II. Muhtelif sahralara göre lâğım delikleri tesnifi cetvelde gösterilmiştir. Lâğım deliklerinin taksimatı infilâka tâbi tutulacak sahraların fizikî ve mihanikî evsafına bağlı olduğu gibi sahraların iltivası, mayilerin istikameti ve zaviyeleri, açılacak kutrun ebadı, makaplar, infilâk maddesinin evsaf vesair unsurların da ehemmiyeti sarfi nazar edilmez bir mahiyettedir.

İnfilâk izleri veya lâğım deliklerinin derinliği beher infilâk ameliyesi neticesinde ilerleyiş miktarını gösterir. Bu derinlik ihtiyarî olarak alınmaz, çünkü herhangi bir lâğıma ait infilâk izleri infilâka tâbi sathın kutruna ve lâğım deliği zaviyelerine göre tanzim edilir. İnfilâk izlerinin derinliği

Prof. M. Protodyakonowa göre $l = \sqrt[3]{V_f}$
 $l = \frac{3,5}{\sqrt{V_f}}$, $l = \frac{4}{\sqrt{V_f}}$ formüllerile tesbit olunur.

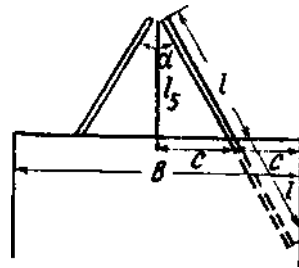
Bunların birinci formül izlerin muzayyık hava ile çalışan el burgusu ile delindiği ve ikinci - üçüncü formüller orta ve ağır sıklattaki perfaratörlerle açıldığı taktirdedir.

Müh. Suhanof'un formülü ise $l = \frac{B}{4 \cdot t \cdot g^{\frac{a}{2}}}$

burada B açılan galeri veya kuyunun a — lâğım deliklerinin merkezi zaviyelerini göstermektedir.

Muhtelif tipteki lâğımlar için Dr. Widde tarafından teklif edilen formül mesele kama lâğımını için $W = \frac{z}{10} H$ (veya B) yan lâğımları için $W = \frac{9}{10} H$ (veya B) burada B galeri kutru ve H beher infilâkta ilerleyiş miktarıdır.

Muayyen kutur ve lâğım deliklerinin meyil zaviyelerinde elde edilmesi mümkün olan lâğımın azamî derinliği grafik yolu ile kolayca tesbit olunmaktadır. l numaralı şekilden görüldüğü veçhile alınmış zaviyede lâğım deliğine daha derin delinmesi faydasız olduğu görülmektedir.



Şekil No. 1. İnfilâk deliklerinin tanzimi.

Lâğımın daha derin olması istenirse ve lâğım deliği zaviyesinin arttırılması veya küçültülmesi ile buna imkân yoksa o zaman tâli ve yardımcı fişek delikleri veya çift lâğım kullanılır: (Şekil 13) meselâ çifte kama çifte piramit gibi. Bu şekilde hareket, lâğımın aynı tipi muhafaza ettiği

haldeki ilerleyiş randımanını arttırmaya imkân vermektedir.

Leyner tipindeki lâğım lar konik, kama şeklinde vs. geniş mikyasta tatbik edilmekte ve müteaddid şeraitte kullanılmaktadır. Bu tip lâğım ların kullanılması için efektif şeraitten yeknesak, sık massiv sahreler, kaim ve muhtelif meyilli ve değişen sertlikteki sahre ve damarlar sayılabilir. Lâğım ın hartuç izindeki infilâk maddesinin miktarı Leyner tipinin konik veya kamalarda daima patlatılması icab eden sahrenin en sert kısımlarına göre hesap edilir.

Ufkî galeriler açılırken bazan sahrelerin muhtelif yatımdaki geniş zaviyeleri ile karşılaşmaktadır. Bundan dolayı sıra ile yapılan infilâk ameliyesi başka ve yeni bir tabii şeraitte cereyan etmektedir. Bu tebeddülât, zamanında nazarı itibara alınmazsa, infilâk ameliyelerinin neticesi şayanı arzu bir şekilde olmayacağı tabiidir. Teknikî kontrolde daima şeraitin değişmesini gözönünde tutmalı ve buna göre lâğım deliklerini, meyil zaviyelerini, dinamit miktarını ve bazı hallerde lâğım deliği sayısını dağıtırmelidir. Tatbikat neticelerine istinad eden mamulâta bakılırsa ilerlemede aynı randımanı muhafaza etmek için en elverişli lâğım lar piramid ve kama lâğım ları sayılabilir. Maamafih lâğım deliklerinin açılmasını kolaylaştıran tabii şeraitin evveleminde nazarı itibara alınması infilâk madde sarfiyatını azalttığı gibi yakından tetkik edilirse sair bazı lâğım larla da tatmin edilecek bir mahiyette olduğu anlaşılır.

III a Suhanova göre lâğım ın derinliği *)

Açılmakta olan kuyu veya galeri (kılavuz) un kutrunu nazarı itibare alarak teknik bakımından lâğım ın mümkün olan a-

[**] Doçent A. F. Suhanof, Sahre ve damarların delinmesinde en elverişli donelerin tesbiti usulü.

zamî derinliğinin tesbiti aşağıdaki formülden çıkarılabilir.

$$l_s = \frac{B}{4 \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

burada l_s — Lâğım deliğinin uzunluğu B = galerinin genişliği veya kutru α = merkezî yatım zaviyesî.

Bu formüle göre hesap yapılırken göbek lâğım ın delikleri tarafından teşkil edilen zaviye 90° olarak alınması infilâk fişeklerinin enerjisinden en elverişli şekilde istifadeye imkân vermektedir.

S. Rusya ve Amerika B. D.-inde bilfiil elde edilen neticelere bakılırsa bu zaviye 90° den 60° kadar en sert sahrelerde infilâk ın azamî randımanını temin ettiği gibi 50° -ye kadar III ve IV -üncü derece sert ve 40° kadar V-VI ncı derece sertlikteki sahreler için şayanı tavsiyedir.

Yukarıda işaret olunan formüle muhtelif rakamlar konularak yapılan hesap neticesinde A. Suhanof lâğım deliklerinin aşağıdaki derinlikte olmalarını tesbit etmiştir:

Galeri veya kuyunun kutru (metre üzerinden)	Lâğım ın derinliği		
	Sahrelerin nisbi açılması emsali (Koeffisiyentli)		
	N=1=25-15	N=1=10-6	N=1=3-2-1
2,0	0,6	1,0	1,5
2,5	0,8	1,3	1,9
3,0	1,1	1,6	2,3
4,0	1,6	2,1	3,0
5,0	1,9	2,7	3,7
6,0	2,4	3,5	4,3
7,0	2,8	4,0	5,0

IV Stahanofcular tarafından teklif olunan lâğım lar:

Modern sanayide çalışan Stahanofcular evvelce kabul edilen normlarda (kapasitelerde) mühim tashihat yaparak lâğım deli-

ği sayısı ve beher infilâk ameliyesindeki ilerleme randımanında bazı tekâmül husule getirmişlerdir. Amerika B. D.-inde tatbik edilmekte bulunan infilâk işlerinde lâğım deliklerinin derinliği" açılmakta olan kuyu veya galeri kutruna mütenasip şekilde $1 = 0,6 - 0,8 B$ formülünden çıkarılmaktadır. Bu formülde 1 - lâğım deliğinin vasatı derinliği metre üzerinden, ve B = galerinin metre itibarıyla genişliğidir.

Krivoy Rog'daki «Teşrinievel» ocaklarında 2×2 m. kutrundaki bir başı yukarıda şekil 20 de gösterilen sistem tatbik edilmiş ve beher infilâkta 3,2 — 3,5 m. veya formüle göre $1 = 1,6 - 1,7 B$ yani Amerika nazaran bir misli fazla randıman temin edilmiştir. Kuyu veya galeri genişliğinin beher metre murabbına düşen lâğım deliklerinin azamî derecede azaltan lâğım sistemlerinden mühendis Tatarnikof ile Velivanov'ın şemaları karakteristik bir keyfiyet arz etmektedirler.

Mevcut bütün lâğım sistemlerinin muassal izahına burada imkân olmadığından, bunlardan bilhassa alâkayı mucib olup ta aşağıdaki cetvelde verilen malûmat ile etraflıca izah edilmesi güç olan lâğımlar üzerinde duralım.

Krivoy Rog Stahanofcuları tarafından kabul edilmiş Guşlevski lâğımında tek bir merkezî lâğımın deliği 3,2 m. derinliğinde delinir ve iki dinamit (beheri 400 gr.) ile patlatılarak 5 kg. dinamit alan bir (kamera) boşluk vücade getirilir. Fakat mukavemetli ve zor patlayan sahrelerde 800 gr. dinamit ile kâfi büyüklükte bir boşluk elde edilmesi bazan imkân haricindedir.

Lâğım deliğinin genişletilmesi maksadile yapılan talî infilâkların tekrarlanması ise Dinamit sarfiyatını arttırdığı gibi, havalandırma tesisatının noksanlığı yüzünden infilâk işlerinin fazla uzanmasına ve bundan dolayı iktisadî işletme bakımından zararlı olmasına sebebiyet vermektedir.

Bu gibi maniaların önüne geçmeği istihdaf eden Tatarnikof, Acısay metal madenlerinde (şekil 19 daki gibi) muvazi ve biri diğerinden 30 cm. bir mesafede iki lâğım değliği açmış ve yukarıdaki lâğım deliğini 500 gr. ve aşağıdakine ise 300 - 400 gr. lık infilâk fişegi ile evvelâ aşağı sonra yukarı lâğım deliğini patlatmıştır. Neticede 17 kg. dinamit alan bir (kamera) husule gelmiştir. İki medhalli bu kamera müzayyik hava ile kolayca temizlenmiş ve yukarıki lâğım deliğinden kamera infilâkî madde ile kolayca ve tamamen doldurulmuştur. Bu iki talî fitil sayesinde 4,5 m. kutrundaki galerinin yardımcı lâğım deliksiz açılması temin edilmiştir. Halbuki evvelce aynı iş için 8-9 lâğım deliğinin açılması icab etmiş ve ancak 1/3 nisbetinde ilerlemeye imkân olmuştur. Tatarnikof usulü neticesinde lâğım deliklerin delinmesine sarfedilen vakit tasarrufu ile aynı zamanda 3 misli fazla bir randıman elde edilmiştir.

Yardımcı lâğım deliklerin adedi ve onlara konulan infilâkî madde miktarı şeraite göre tahavvül eder. Fazla sert ve mukavim sahre ve damarlarda yardımcı fişek delikleri arasındaki mesafe daha azaltılabilir. Fakat kameranın küçülmesi ihtimali mevcut olduğundan böyle şeraitte 3 muvazi lâğım deliği her tarafı 30 cm-lik müsellesin uçlarında açılmalıdır. Bazan 4 üncü ve müsellesin tam ortasında yardımcı lâğım deliğine ihtiyaç olabilir. Sahrelerin sertliğini nazarı itibare alarak lâğım delikleri birbirinden 40 - 50 cm. bir mesafede mahrutî bir şekilde tanzim edilebilir ve arazinin sertliğine göre 5 - 10 m. derinliğe kadar delinir.

«Kızıl madenci» kuyusunda orta sertlikte bir sahrede $1,8 \times 1,5$ m. kutrunda bir «gesenk» açılırken tavanın kontaktında evvelce bir metre derinliğinde başaşağı bir kaç muvazi lâğım deliği açılırdı. (Şekil

12). Velivanof lâğım deliği derinliğini 2 metreye çıkarmıştır ve adedini de bir misli azaltmıştır ve meyil zaviyelerini tanzim ederek lâğım deliklerinde istifade emsalini (Koefisiyenti) 0,6 - 0,7 den 0,85 - e çıkarmaya ve burğu ameliyelerine sarfedilen zaman ile Dinamitin tasarrufuna muvafak olmuştur. Bu usul isabetli teşkilât neticesinde beher vardiyeye 6 metre ilerlemeyi temin etmiştir.

Çatlak ve dört köşe lâğımlarında ise doğru lâğım delikleri vasıtasile yardımcı fitil deliklerinden sarfınazar ederek şayanı takdir ilerleyişler elde edildiği görülmüştür.

Krivoy Rog'un «Birinci teşrin» madenlerinde J. Pazenko tarafından $1,5 \times 1,5$ kutrundaki gezenkler (başşağıklar) da tatbik edilmekte bulunan lâğım büyük bir alâkayı haizdir ve orta sertlikteki saherelede kullanılmaktadır. Lâğım delikleri 3 metre derinliğinde delinir. Dahilî delikler lâğım aittir ve biri diğerinden 50 cm. bir mesafede bulunmaktadır. Bütün lâğım delikleri infilâkî madde ile tahmil edilir ve aşağıdaki sıra ile patlatılır.

Her fitil üçer adet konsantre olunmamış fakat dinamitle mücehhezdir. Muhtelif dinamitler bir diğerinden kum ile kil karışık bir setle ayrılır. Fakat hortuclar arasında evvelce yumuşak kâat veya keçeden bir irtibat husule getirilir. Setlerin uzunluğu 20 cm. olur.

İnfilâk alevlidir. Evvel emirde göbek ağzına yakın olanlar infilâk ettirilir, sonra yan lâğımlar patlatılır. Hortuclar aynı pikford fitillerini havi olduklarından (bu halde fitil uzunluğu 3 metredir) lâğım ağzındaki fitilin serbest uçları muhtelif uzunlukta bulunur. Bu vaziyet infilâk sı-

rasının tesbitini kolaylaştırmaktadır, çünkü en uzun uçları evvelâ infilâka tâbi tutulur, sonradan daha kısası ve nihayet lâğımdaki en kısa uçlu fitillere ateş verilir.

Her fitile ayrıca ateş verilirken evvel emirde yukarıki üst hartucu ve nihayette ise aşağı lâğımın birinci hartucu patlatılır. Lâğım deliklerinin istifade emsali (koefisiyenti) bire yaklaşır ve lâğım ise öyle tanzim edilir ki, infilâka tâbi tutulan (köşedeki lâğımdan elde edilmesi icabeden) galeri kutru temin edilmiş olur.

V. Bazı notlar.

1. İnfilâkın randımanı için lâğım deliklerinin isabetli olarak tanzimi ehemmiyeti haiz olduğu gibi galerinin istenilen kutrun temin meselesinde de bu tanzimin tesiri büyüktür. Fitil deliklerinin yanlış olarak tertibi neticesinde galeri veya kılavuzun kutru da gayri muntazam olur ve yardımcı ufak fitil izlerinin açılmasına mahal bırakır.

2. Fitil deliklerinin uzunluğu lâğım deliklerini aşmamalıdır, çünkü aksi halde lüzumundan fazla burğu ameliyesini istintaç ettirerek «boşluklar» husule getirir.

3. Lâğım deliklerine ateş verilirken yeni açılacak satırları nazarı itibare alarak ve ona tekaddüm eden infilâk ameliyesinden husule gelen satırlarla bir münasebet bularak hareket edilmelidir. Bu tarzda çalışılırsa patlayıcı madde sarfiyatını asgarî bir seviyeye indirmek imkânı bulunur.

Şimdiye kadar Avrupa ve Amerika madenlerinde muvaffakiyetle tatbik olunan lâğımların tasnifi ilişik cetvelde arz edilmiştir.

No. 1 Mahrutî lâğım (Leyner usulü)

Lâğımın tarifi	Tatbik edilen kerakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun ayna sahı m ²	Tabakaların tanzim ve sertliği	Delme ameliyesi
3,4 veya daha fazla fişek deliği öyle delinir ki bunların dahili uçları bir noktada kat'ederler. Bütün delikler aynı zamanda infilâk edilir. Ateşle infilâkta (muhtelif zamanda) fitil delikleri arasında sahrenin sertliğine göre 15-20 cm. veya daha fazla olur.	Bütün ihzarî işlerde ve esas açmalarda.	4 veya daha fazla m ²	Sert ve yeknesak sahreler, fazla sıhanlı tabakalar ve muhtelif yatımlı ve değişen sertlikteki damarlar.	Ufkî açmalarda sehpalı perforatörler, yatımlı tabakalarda teleskoplu borğu çekicilerile

No. 2 Konik lâğım

Ağızları simmetrik ve istavroz şeklinde tanzim edilen dört lâğım deliğinden ibarettir. Delik dipleri bir noktada birleşir. Fişek deliğinin ağızları arasındaki mesafe sahrenin sertliğine göre değişir ve 1 No.lu lâğıma müşabihdir.	Galeri, kılavuz başaşağı ve sair maden yolları için kullanılır.	4 veya fazla	Sert ve orta sertlikte, tabakalanmamış sahrelerde veya fazla tabakalanmış sahrelerde.	Sephalı perforatör veya el borğu aleti ile.
--	---	--------------	---	---

No. 3 Şakulî kama lâğımı

Bir veya bir kaç çift lâğım deliği nihayî uçları çapraz kavuşmuş şekilde delinir ve çiftler veya birden infilak edilir. Muhtelif zamanda ateşlendirilirse deliklerin medhalleri biri diğerinden 15-20 sm. bir mesafede olmalıdır (sertliğe göre değişir).	Çift yolu havi galerilerde, kverglaklarda ve onların mumasilinde.	5 veya daha fazla	Yeknesak bünyeli sahreler, kocaman külçeler veya muhtelif sertlikteki yatımlı tabakalarda.	Sephalı perforatör veya el borğu aleti
---	---	-------------------	--	--

No. 4 Ufkî kama lâğımı

Bir veya bir kaç çift lâğım deliği o şekilde delinir ki nihayî uçları bir araya gelir. Çifte veya hepsi birden ateşlendirilir. Muhtelif vakitlerde infilak ettirilirse lâğım deliği medhalleri sahrenin sertliğine göre 12-20 sm. bir mesafe ile delinirler.	Ana galeri, kılavuz ve sair ocak galerilerinde, şakulî kama lâğımı kâfi gelmediği hallerde	4 veya daha fazla	Yeknesak bünyeli sahreler, az yatımlı ve muhtelif sertlikte kocaman bloklar.	Sephalı perforatör veya el borğu makinesi.
--	--	-------------------	--	--

No. 6 Taban lâğımı

Lâğımın tarifi	Tatbik edilen karakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun ayna sahi m ²	Tabakaların tanzim ve sertliği	Delme ameliyesi
Hartuc delikleri sahre tabanlarına 90° veya buna yakın bir zaviye ile delinir.	Ekseriyetle dar maden yollarında ve kılavuzlarda.	Muhtelif	Orta sertlikte çatlamış ve tabakalı sahrelerde açılan kılavuz katlanmalara çapraz olursa veya sahre tabakaları kılavuza yatımlı iseler	Ufkî sehpalı perforatör veya el borğusu ile.

No. 6 Tavan lâğımı

Lâğım delikleri sahre tabakalarına zaviyeyi kaimeye yakın bir şekilde delinirler.	Ekseriyetle dar kılavuz ve başaşağı'da.	Muhtelif	Muhtelif sertlikteki çatlaklı ve tabakalı sahrelerde, bu katlanmalara çapraz olursa veya katlanmalar delik ağızından aşağı yatımlı olursa.	Ufkî sehpalı perforatör veya el borğusu kullanılır.
---	---	----------	--	---

No. 7 Yan lâğım

Sahrelerin kontaktına doğru bir ara ile şakülî fişek deliği delinir.	Galeri ve sair maden yolları.	Muhtelif	Dik yatımlı tabakalaşmış sahrelerde, galeri kontaktlara muvazi ilerlerse ve sahreler orta sertlikte olursa.	Sehpalı perforatör veya el borğu ile (çekici ile.)
--	-------------------------------	----------	---	--

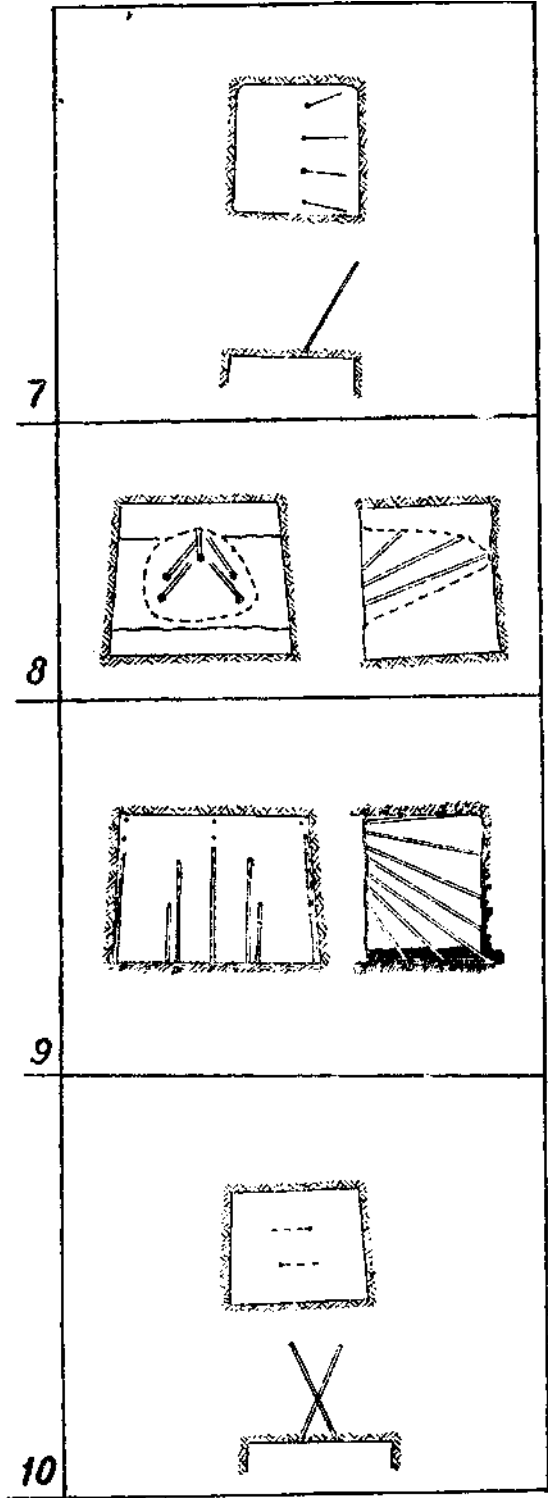
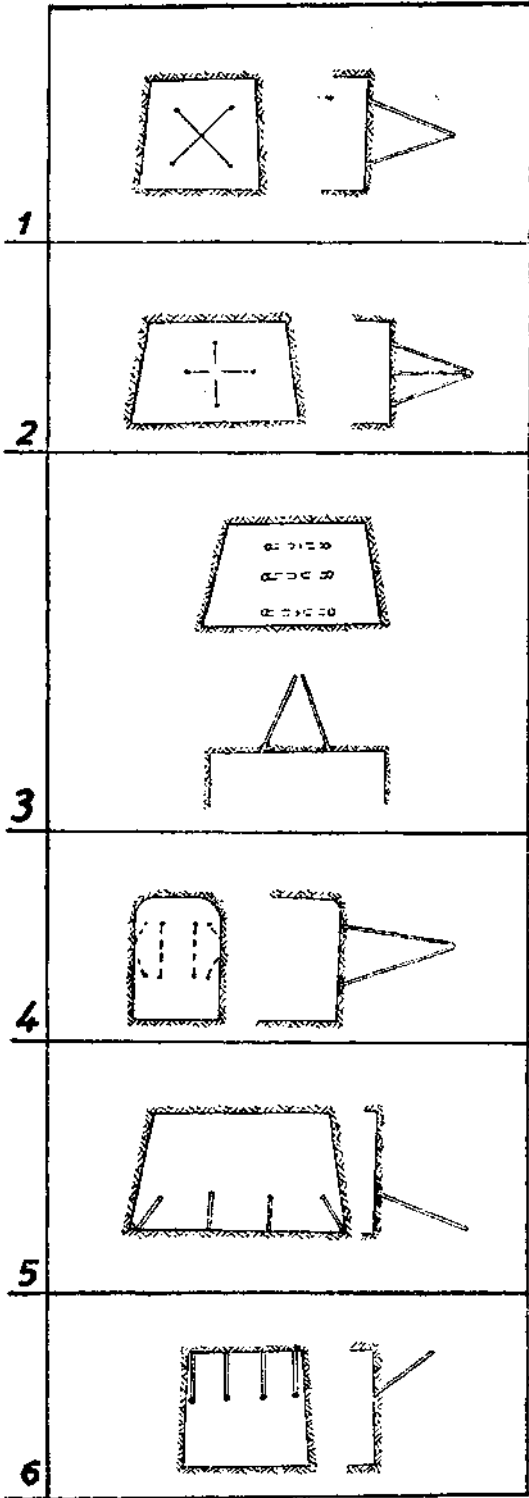
No. 8 Müselles lâğım

Birinci lâğım deliği 50-60° bir zaviyede iki diğeri 60-70° ve kalan ikisi 70-75° bir zaviye ile delinir. Sonraki delikler evvelkilere nazaran uzundur.	Galeri ve kılavuzlarda.	Muhtelif	Yumuşak ile orta sertlikteki sahrelerde veya ara katlamalar fazla kalın ise.	El borğu ve çekici ile.
--	-------------------------	----------	--	-------------------------

No. 9 Yelpaze lâğım

Birinci veya ilk bir kaç lâğım deliği 45° geçmiyen bir zaviyede delinir mütebakıları ise tedricen artan zaviye ile açılır. Yelpaze istenildiği istikamette tanzim edilir.	Galeri ve kılavuzlarda.	Muhtelif	Yumuşak deformatsiyona tabi ve ara katlamaları havi sahrelerde.	El borğusu veya sehpalı perforatörle.
---	-------------------------	----------	---	---------------------------------------

LÂĞIM DELİKLERİNİN TASNİFİ.



No. 10 Yumuşak erâzi lâğımı

Lâğımın tanımı	Tatbik edilen karakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun ayna sathı m ²	Tabakaların tanzim ve sertliği	Delme ameliyesi
İki adet aynı uzunluktaki fişek deliği lâğımın uzun dingiline nisbetle öyle bir zaviye teşkil ederek delinir ki bunların ufki projeksiyonları muayyen bir zaviye teşkil etsinler. Bu zaviye erazinin sertliğine göre 55 ile 75° arasında olur.	Bilhassa varageleler, başı yukarı ve ufki galerilerde.	Muhtelif	Pullanmış ve kırıntılı arazide, yumuşak kömürlerde.	El borçusu ile

No. 11 Cidar lâğımı

Galeri dingelinden 10-15 cm. bir mesafede her iki tarafta 3 er veya daha fazla delik meyilli olarak galerinin cidarı istikametinde delinir. Bütün delikler aynı dakikada ateş edilir.	Cuzi kuturlu kılavuzlarda.	5 e kadar	Orta sertlikteki sahre ve kömür damarlarında.	Elektrik borçularla.
---	----------------------------	-----------	---	----------------------

No. 12 Velivanof şeması

Delinecek arazinin ayna dingiline 15° bir zaviyede 3 delik açılır, bunlarda biri sağ ve 2 si sol tarafta, ikinci devrede ise sağda 2 ve solda 1 fişek ızı delinir.	Yan tavan kontaktında başaşağı açılırken.	2,7 ve daha fazla	Yumuşak ve orta sertlikteki sahrelerde.	Teleskoplu perforatör ile.
--	---	-------------------	---	----------------------------

No. 13 Çifte piram d lâğım

İlerlenecek galeri dingiline simmetrik bir şekilde merkezde 3 veya 4 lâğım deliği öyle delinir ki nihayî uçları bir noktada bitimlerini bulmalıdır. Bunlara simmetrik bir mesafede yine 3 - 4 adet huni şeklinde birleşen delik açılır.	Geniş galerilerde ve bilhassa şakuli ve mail maden kuyuları delinirken kullanılır.	5 ve daha fazla	Sert ve sıkı erazi, değişen sertlikteki tatlı mayilli damarlarda.	El borçu aleti ile
---	--	-----------------	---	--------------------

No. 14 Çifte kama lâğımı

Lâğımın tarifı	Tatbik edilen karakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun ayna saadı m ²	Tabakların tanzim ve sermiği	Delme ameliyesi
Lâğım delikleri daha büyük bir zaviye teşkil ederek delinir ve evvel emirde sıg deliklere ateş verilir. İkinci sıradaki daha derin lâğım delikleri daha küçük bir zaviye ile delinir ve birincilerden sonra patlatılır. Beher vardiyeye daha fazla ilerlemeyi temin eden bu lâğım 2,3 veya daha fazla çift lâğım deliğinden ibarettir.	Geniş kuturlu-galeri ve kuyular-da, kömür damarı kontaktından tavan veya tabanı delerek geçen başı aşağı ve başyukarılarında.	Geniş ve yatımlı damara muvazi galerilerde.	Yeknesak sertlikteki arazi, şakulî kuyular veya mütehavvil sertlikteki ufki galeriler.	Sehpalı perforatör veya el borğu aleti ile

No. 15 Çatlak lâğımı

Açılacak erazi sathına amudi ve göbek dingeline muvazi biri diğerinden 10 - 20 sm. bir mesafe ile 5-7 fişek deliği açılır ve bunlara bir aşırı ikisine hartuñ konulur (ikisi hartuñlu biri boş yine ikisi hartuñlu yapılır.)	Ufki galeri ve başı yukarılarda veya yamaca çıkan varageleler.	Az kuturlu ve dar yollar için.	Yeknesak damar veya sert ve orta ile sertlikteki sahreler.	Sehpalı perforatör teleskoplu veya el borğusu.
--	--	--------------------------------	--	--

No. 16 Adese lâğımı

Açılacak ayna sathın dingeline muvazi şekilde biri diğerinden 15 - 20 sm. bir mesafe ile müstakim lâğım delikleli delinir. Ortadaki deliğe hartuñ konulmaz, fakat bazı hallerde evvel emirde merkezî delik infilak ettirilir ve sairlerinin işi bu tarzda kolaylaştırılır.	Ufki galeri veya başyukarılarda.	Az kuturlu ve dar açmalar için elverişlidir.	Yeknesak maden damarları ve orta-fazla sertlikteki sahreler.	Sehpalı perforatör veya el borğu aleti ile.
--	----------------------------------	--	--	---

No. 17 Pazenko lâğımı

Lâğımın tarifi	Tatbik edilen karakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun sına sağı m ²	Tabakaların tanzim ve sertliğı	Delme amaliyesi
Açılacak galerinin merkezî dingeline muvazî bir şekilde 2 murabban köşelerinde lâğım delikleri delinir, ikinci murabba birinciye nazaran 45° devrilmiş halde olarak açılır, ufak murabban hartucları gayri mukessif, büyük murabban ise infilakıdır. Ateşle patlatılır. Evvel emirde ufak murabba delikleri sonra büyük murabba delikleri sırası ile infilak ettirilir.	Ufki ve meyilli çıkan galeri ve kılavuzlarda	Fazla geniş olmayan murabba maktada olan açmalarda fakat lâğım delikler diğeri tanzim halinde istenilen kuturdaki galerilerde kullanılabilir.	Orta sertlikteki damar ve erazide	Sepalı perforatör teleskopik ve el borğu aleti ile.

No. 18 Kazanlı ufki lâğım

Açılacak galerinin merkezî dingeline muvazî şekilde bir delik delinir ve dinamitle infilak ettirmek için dinamite kâfi bir «kazan» husule getirilir.	Tek yollu galeri, kılavuz ve sair maden koridorlarında.	4-5 m ² geçmemek şartile.	Maden damarı veya orta sertlikteki erazide.	Sepalı perforatör veya el borğu aleti.
--	---	--------------------------------------	---	--

No. 19 Tatarnikof lâğımı

Açılacak galerinin orta şakkulı hattın 2/3 irtifainda biri diğeriinden 30 sm. bir mesafede iki lâğım deliğı delinir. Evvelâ alt ve sonra üst delik infilak edilince bir kamera hasıl olur. Bu kameranın dinamitle tahmini üst delik visitasıle yapılır.	Bütün ufki veya meyilli galeri, voragele kılavuz ve saire.	Istenildiğı kuturda, fakat lâğım deliğı sayısı azami 3 - 4 olabilir.	Değişen sertlikteki erazi veya damarın imtidadına amudî olan galeri ve kılavuzlarda.	Sepalı perforatör veya el borğu çekici.
---	--	--	--	---

No. 20 Guşlevski lâğımı

Lâğımın tarifi	Tatbik edilen karakt. işler	Galeri veya açılacak kuyunun ayna sathı m ²	Tabakaların tanzim ve sertliği	Delme ameliyesi
Açılacak galeri veya varagele merkezinde biri diğerinden 30 sm. bir mesafe ile iki muvazî lâğım deliği delinir, bunların uzunlukları 3 : 2 nisbetinde olur ve infilâk ettirilince bir kamera hasıl olur.	Muhtelif oçak yollarında bilhassa başıaşağılarda.	4 veya daha fazla	Sert ve yeknesak cevher damarları veya sahrelerde.	Sehpalı veya teleskoplu perforatör.

No. 21 Dört delikli kamuflet lâğım

Açılacak galerinin göbeğinde dört delik delinir. Her lâğım deliği infilak ettirilerek deliklerin nihayî uçlarında boşluk husule getirilir — bu boşluklara infilâki madde tahmil edilir.	Ufkî, şakuli ve yatımlı maden yolu ve kuyuları.	5 veya daha fazla	Fazla sert erazi de veya sert kompakt ve muhtelif meyilli sahrelerde.	Sehpalı perforatör veya teleskoplu el borgusu.
---	---	-------------------	---	--

No. 22 Diyagonal lâğım

Açılacak sathın göbeğinden 30 sm. mesafelerle diyagonal hattı üzerinde iki lâğım deliği delinir, biri tabana ve diğeri tavana meyilli olur. Lâğım deliklerine az miktarda infilâki madde konulur. Evvelâ nisbeten uzun lâğım delikleri, sonra köşedeki delikler ve nihayette boşluklar tahmil edilerek ateş verilir.	Her nevi ocak ve maden yolları açılırken.	2,5 — 3,0 ve daha fazla m ²	Orta sertlikteki erâzide.	Sehpalı perforatör veya teleskopik çekikle.
--	---	--	---------------------------	---

