

# EKİ-KOZLU BÖLGESİNDE GRAVİTE RAMBLE SİSTEMİNİN UYGULANMASI

Cavit ÖZKAN\*

## ÖZET

*Bu bildiride maden işletme yöntemlerinden biri olan gravite ramble ile uzun ayak çalışmasında ramblenin yapılması, ramble tahkimatı ve bunların yapılmasında dikkat edilecek hususlar incelenmiştir.*

*Türkçe madencilik yayınlarında, yatımı fazla kömür damarlarında gravite rambleli uzun ayak çalışmalarında ramble tahkimatının açıklamasına rastlanamamış olması dolayısıyla bildirinin bu tür çalışacaklara ışık tutacağı kanısıyla sunulmaktadır.*

*Yapılan uygulamalar çok olumlu sonuç vermiş olup karşılaştırma yapıldığında, domuzdamlı ayaklara göre çok daha elverişli bir çalışma sistemi olduğu görülmüştür.*

## SUMMARY

*The paper describes longwall slicing with gravity stowing. Preparation of filling material, the support system, together with important aspects are fully discussed.*

*The paper concludes that application of the method gives very satisfactory results and is advantageous over the conventional longwall slicing.*

\* Maden Muh., EKİ Kozlu Bölgesi, ZONGULDAK

## 1. GİRİŞ

Kömür işletmelerinde kömürü istihsal etmek için kullanılmakta olan istihsal yöntemlerinden biri de ramble yöntemidir.

Kömürün istihsalı ile açılan boşluğa kısmen ya da tamamen el ile, mekanik, pnömatik ve hidrolik olarak ramble malzemesinin doldurulması ile meydana gelen olaya ramble yapılması denir.

İstihsal dolayısıyla açılan boşluğa doldurulacak malzeme sürülmekte olan taban ve lâğım taşları olacağı gibi, en iyi malzeme lavuar şistleridir. Oda topuk yöntemi ve tam göçertme yöntemi ile yeryüzünde meydana gelen çökmeleri, kaymaları ve çatlakları önlemek için çalışılacak damara ramble sistemini uygulamak en idealidir.

Cevheri istihsal ederken yerüstünde bulunan önemli binaları ve tesisleri korumak, göl ve deniz gibi birikmiş suların altındaki kömür cevherinin istihsalinde suya boğulmamak ve tavan, tabanın baskısını azaltmak için rambleli olarak çalışmak zorunluğuna madencilik için çok gelişmiş bir sistemdir.

Diğer istihsal yöntemleri ile karşılaştırıldığı takdirde de yangına uygun kömür damarlarının yangını önleyici önlemlerden biri olarak da rambleli sistemi saymak yerinde olur. Bu sistem ile kömür damarından istihsal % 100 olarak alınabilmekte ayak arkasında tavanda ya da tabanda kömür bırakılmaksızın sistem uygulanabilmektedir. Diğer yöntemlere göre daha emniyetli ve daha az kaza miktarının olması dolayısıyla rambleli istihsal yönteminin uygulanması tercih edilmelidir.

## 2. KOZLU BÖLGESİNDE GRAVİTE RAMBLE İLE İSTİHSAL YAPILMASI

Zonguldak havzasının Kozlu bölgesinde Karadeniz ve şehir altına doğru uzanan kömür damarlarının istihsalinde halen gravite ramble sistemi ile çalışılmaktadır. Deniz altı ve şehir altı oluşu, damarların 45°-65° arasında bir yatım arz etmesi bu sistemi seçmekte büyük etken olmaktadır.

Halen gravite rambleli ayak (uzun) sistemi ile çalışılan panolarda başarı elde edilmiş ve diğer panolara da aynı sistemi uygulamak düşüncesi daha da yer almıştır. Fakat hali hazırda ramble malzemesinin temin edildiği Zonguldak Lâvuarı istenilen nitelikteki şisti istenilen miktarda temin edemediği için rambleli çalışmalar tahdit altına girmiştir.

Açılan boşluğa verilecek ramble malzemesi Zonguldak Lavuarından ve ocak artıklarından temin edilmektedir. Lavuar şistlerinin lavuardaki eleklerde istenilen boyutlarda ayrılabilmesi ve depolama olanaklarının oluşu dolayısıyla tercih edilmektedir.

Rambenin yapılış şekline göre bir boyut tayin edilmelidir. Gravite ramble için en ideal ramble malzemesinin boyutları 18-50 mm arasında olmalıdır. Bu boyutların dışındaki ince ya da kalın boyutlu malzeme bazı sakıncalar meydana getirmektedir, ince boyutlu malzeme kuyu içerisinde döşeli bulunan desansörlerin palet civarlarına sıvanıp yapışması dolayısıyla desansörlerin tıkanmasına, yandan kapaklı arabaların kapaklarının arasından yollara akmasına ve çeyn konveyörlerde oluk aralıklarından oluk altlarına miks halinde dolmasına neden olmaktadır. İri taneli malzeme ise ayak içerisinde eğimden dolayı hız almakta ve dolayısıyla çatal ya da fırçalara vurarak düşmesine, tahkimatta gerili ramble telinin yırtılmasına neden olmaktadır.

Yıkanmış ve elenmiş bu malzeme lavuardan vagonlarla ocak ağızına sevk edilmektedir.

Lavuardan gelen ramble malzemesinin kuyu içerisindeki katlara nakli için desansörlerden faydalanılmaktadır. Kuyubaşında küçük bir siloya 50 tonluk vagonlar ile boşaltılan ramble malzemesi bir bant konveyör vasıtasıyla desansörlere nakledilmekte (Şekil 1) ve buradan da katlara ulaştırılmaktadır. Desansör borularının içi helozoni bir şekilde (Şekil 2) olup, malzemenin dönerek inmesiyle hız kaybetmesi dolayısıyla malzemenin kırılmasına ve ufalanmasına engel olunur. Helozon içerisindeki paletlere vuran malzeme bu paletleri zamanla aşındırarak kopmasına neden olmaktadır. Bunu önlemek için kuyu başındaki desansör ağızından ramble malzemesi ile birlikte bir miktar su verilerek bir akışkanlık temin edilmektedir.

### 3. OCAK İÇİ RAMBLE MALZEMESİ TAŞIYICILARI

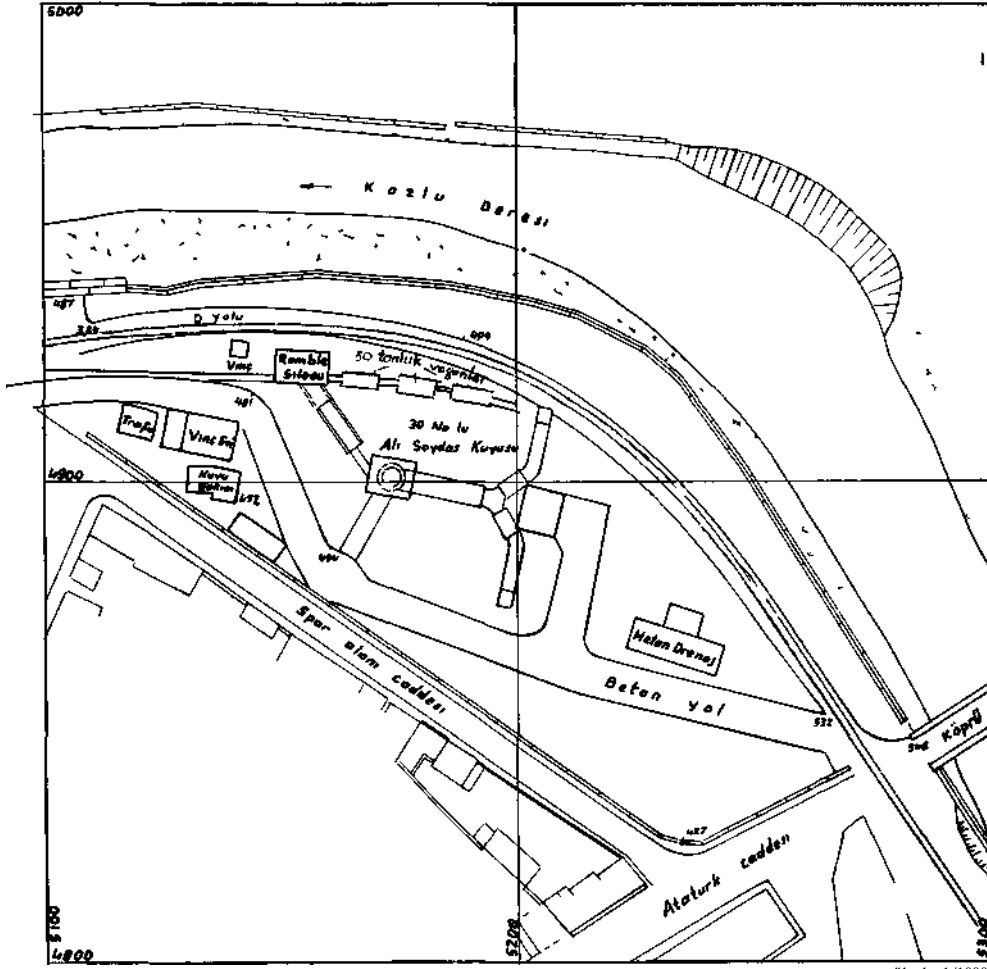
Ramble malzemesini istihsal ünitelerinde ayak içerisine kadar taşınabilmesi için bant konveyör, çeyn konveyör ya da arabalardan yararlanır. Her üç taşıyıcının bir arada olabileceği gibi ayrı ayrı da kullanılabilmesi mümkündür. İstihsal ünitesinin hazırlık projesine göre ana ramble silosunun altından bant ve çeyn döşemek suretiyle ayak başına kadar getirilen ramble malzemesi buradan yer çekiminin etkisinden yararlanarak eğim dolayısıyla kendiliğinden ayak boşluğuna doldurulur.

Ana ramble silosunun istihsal ünitelerine uzaklığı, söz konusu olduğu takdirde silo dibinde özel ramble vagonlarına doldurulan malzeme bu arabalarla panoya ulaştırılır.

#### 3.1. RAMBLE MALZEMESİ TAŞIYICI ARABALAR

Malzemenin doğrudan doğruya ayak içerisine verilebilmesi için özel, yandan kapaklı arabalar yapılması uygun düşmektedir. Şekil. 3'de görüldüğü gibi bu arabaların yanlarında bulunan yan kapakların bir kol vasıtasıyla açılmasıyla içerisinde bulunan malzemenin akması sağlanmaktadır (Şekil 4). Arabanın iç kesiti V şeklinde olup orta-



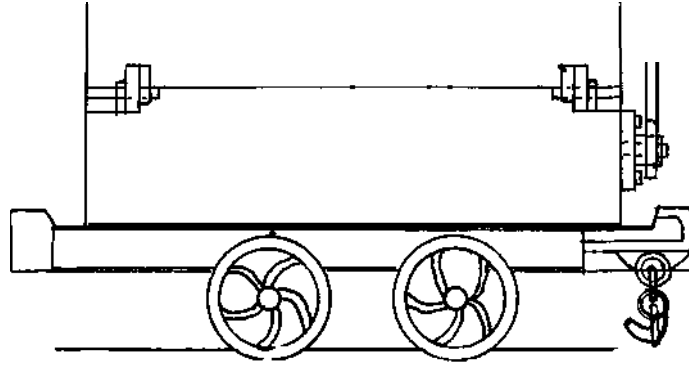


Şekil 2

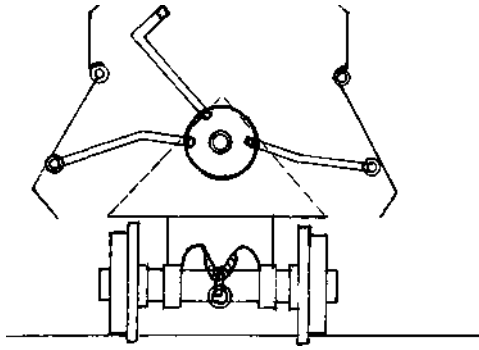
ölçek 1/1000

#### 4. RAMBLELİ OLARAK ÇALIŞILACAK PANOLARI HAZIRLAMA SIRASINDA GÖZÖNÜNE ALINACAK HUSUSLAR

Ramble yöntemi ile çalışacak bir panonun hazırlığı ramble verilmesine uygun olacak şekilde hazırlanmalıdır. Malzeme ayak başına araba ya da çeyn konveyörle getirilebilir. Arabayla getirilecekse ust taban yolu daha geniş tutulmalıdır. İlerletimli çalışılıyorsa ust taban yolunun basınca uğraması dolayısıyla deforme olacağı düşünülmeli, kesit geniş tutularak arabaların gidiş—donuşu için sürekli olarak açık tutulması temin edilmelidir. Ayak başına araba ile gelen malzeme ister yan tumbası isterse doner tumbası olsun ayağa malzemenin verilebilmesi için ust taban yolunun şekildeki gibi sürülmesi zorunludur (Şekil 5).

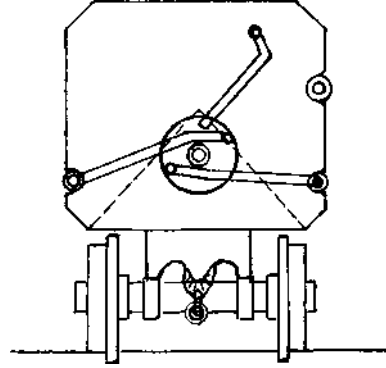


Şekil. 3



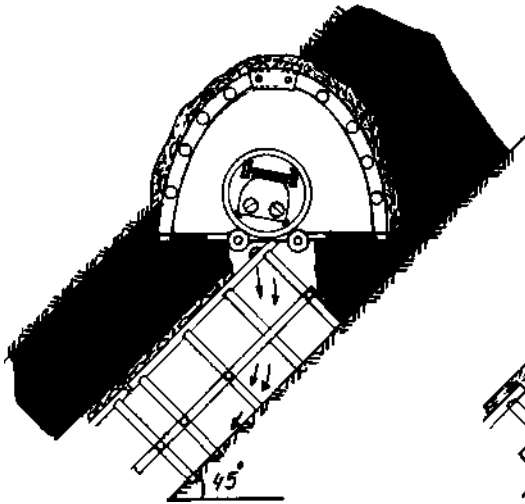
Şekil 4

ölçek 1/25

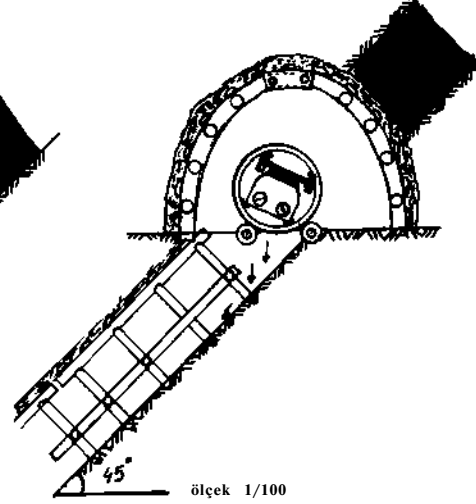


ölçek-1/25

Şekil 3



45°



ölçek 1/100

Şekil 5

Malzeme çeyn konveyör ile nakil edilecekse üst taban yolu mümkün olduğu kadar tavan elde sürülmesine dikkat edilmelidir.

## **5. RAMBLE MALZEMESİNİN AYAĞA VERİLİŞİ SIRASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR**

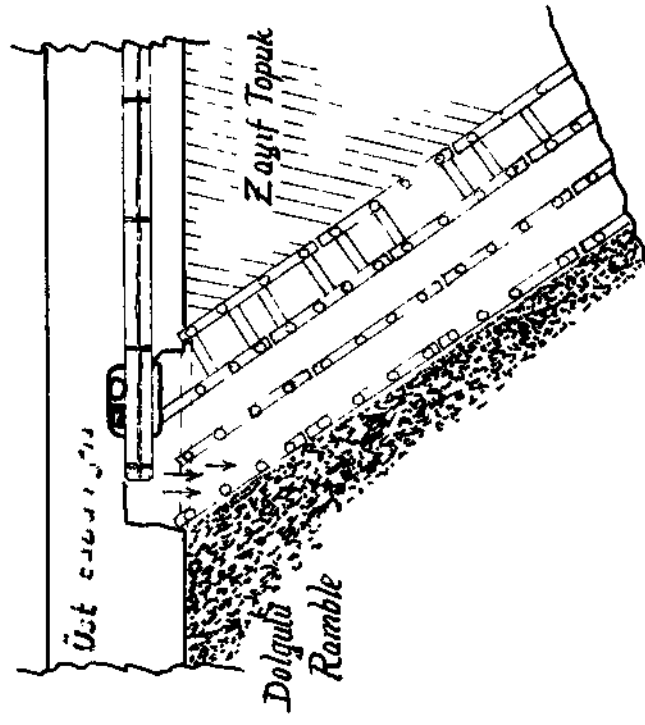
Ramble malzemesi ayağa ne şekilde verilirse verilsin çok dikkatli davranmak gerekir. Ayak içerisinde kendiliğinden tıkanmalara yol açmamak, bu tıkanmalara ramble malzemesini yığıp ani olarak boşandırmamak gerekir. Bu gibi davranışlar yığılı kütle- nin hız alışı, dolayısıyla ramble tahkimatının üzerine ani basması tahkimatın bozulma- sına ve ramble patlamasına neden olabilir. Bu gibi tıkanmaları önlemek için ayak içeri- sinde arın havede bir nöbetçi işçi bulundurmamak, tıkanmaları açmak ve malzemenin akı- şını durdurarak tıkanmayı boşalttıktan sonra devam etmek gerekir. Aynı zamanda bir akışkanlık temini için malzemeyle birlikte çok az miktarda su ilâve etmek bu tıkanma- ları önlemektedir. Ancak su ilâvesi çok olmamalı malzemenin akışkanlığını normal tut- malıdır.

Ayak başında malzemenin yer çekimi dolayısıyla düşmesinden çatal üzerine vur- durulmamalı, mümkünse ilk vuruş yerine tahta döşenmelidir. İlk vuruş ile aynı zamanda malzemenin taban aşınmalarına neden olacağı muhakkaktır. Bu aşınmalar taban kayma- ları yapabilmekte tahkimat bozukluğuna neden olabilmektedir. Bunu önlemek için ayak başındaki bir ya da iki sarmalık yer Şekil 6'da görüldüğü gibi azami meyilde tutulmalı- dır. Bu takdirde gelen malzeme have boşluğuna düşürülmekte ve kömür topuğu zayıf- latılmamaktadır (Şekil. 6).

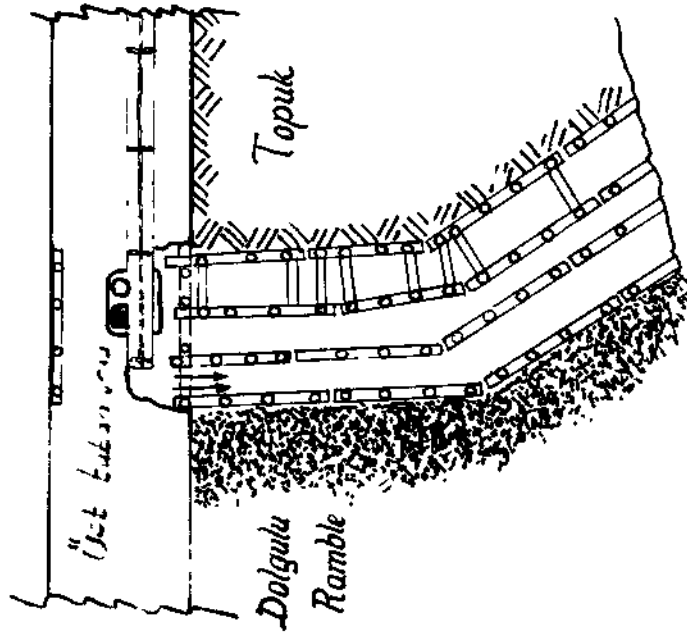
Ayakta dipten başa doğru ramble doldurulması esnasında meydana gelecek ramble patlamalarının bütün bir have boyunca ayak içerisine akmasını önlemek için her iki veya üç sarmada bir ramble havesi içerisine kapak yapılması, muhtemel akmaları ve kazaları- ma lan önleyici olarak çok pratik bir çaredir. Bu kapak malzemesi ramble havesi içerisin- de hazır bulundurulmalı, iki veya üç sarmalık yer dolduğundan ramble üzerine tavan-ta- ban arasına sıkıştırılmak suretiyle iki adet lata konup üzerine tahta çakılmalıdır. Bu su- retle ramble patlaması olduğundan ancak 2 veya 3 sarmalık yer akmakla üst kısmı önle- nebilmektedir (Şekil 7-8).

Ayak baştan dibe doğru ramble doldurulması yapılıyorsa sarma alt ucuna taban ağaçlı bir belleme çekmek ve bellemeyi fırçalamak suretiyle tahkim edilir.

Daha sonra belleme ile taban ağacı gerisine taban—tavan arasına lata döşemek suretiyle ramble kapağı yapılır. Bu şekildeki doldurmalar ramble kapağı tahkimli oldu- ğa daha emniyetli olmaktadır. Zira muhtemel patlamalarla ramble malzemesi ancak bu kapaklara kadar boşalmakta kapak gerisindeki malzeme boşalmamaktadır (Şekil. 9).

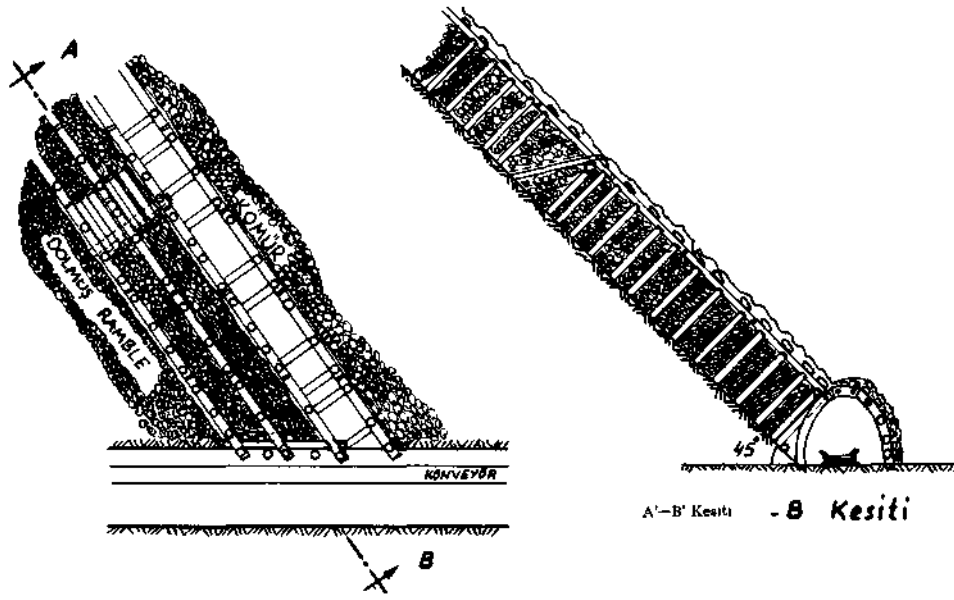


ölçek: 1/50

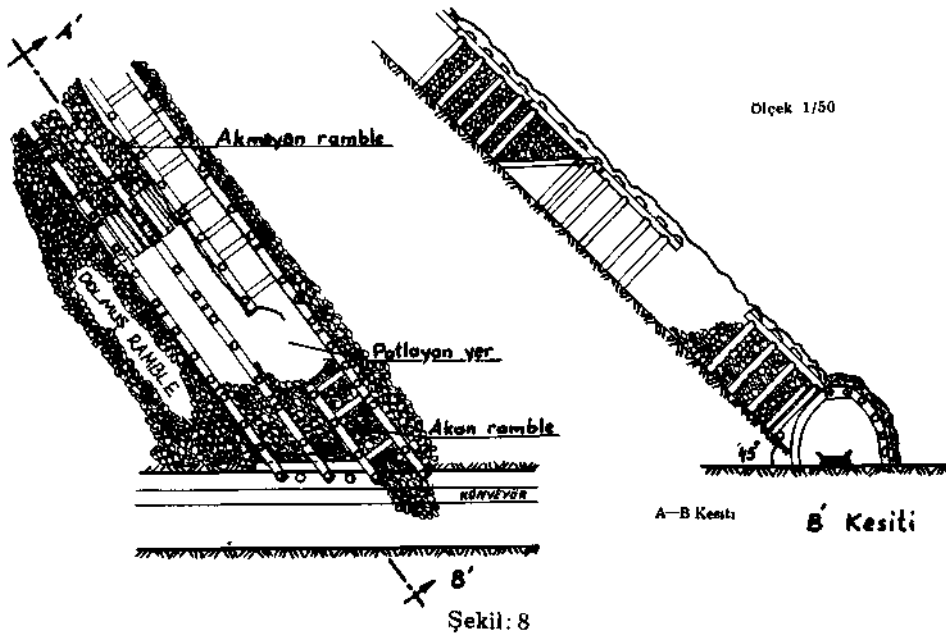


Şekil 6

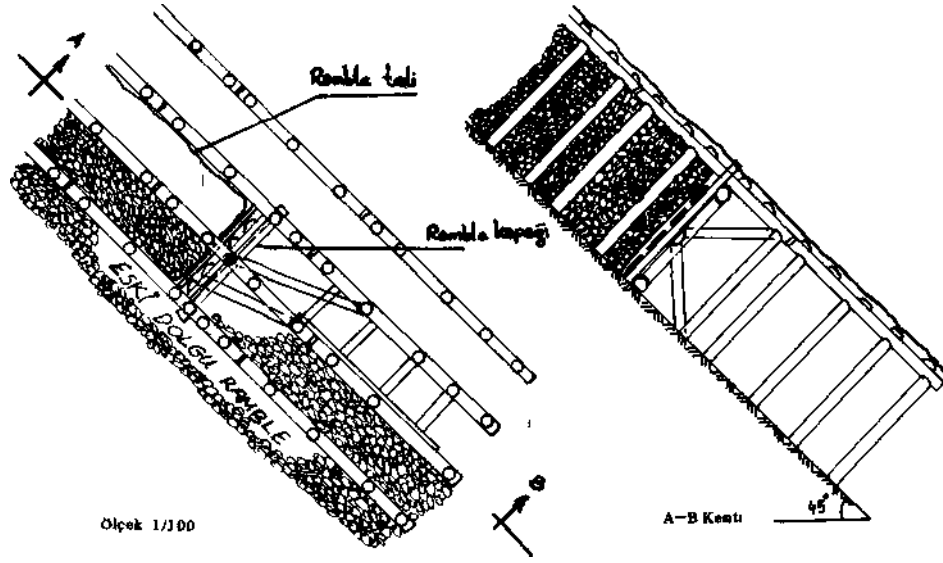




Şekil: 7



Şekil: 8



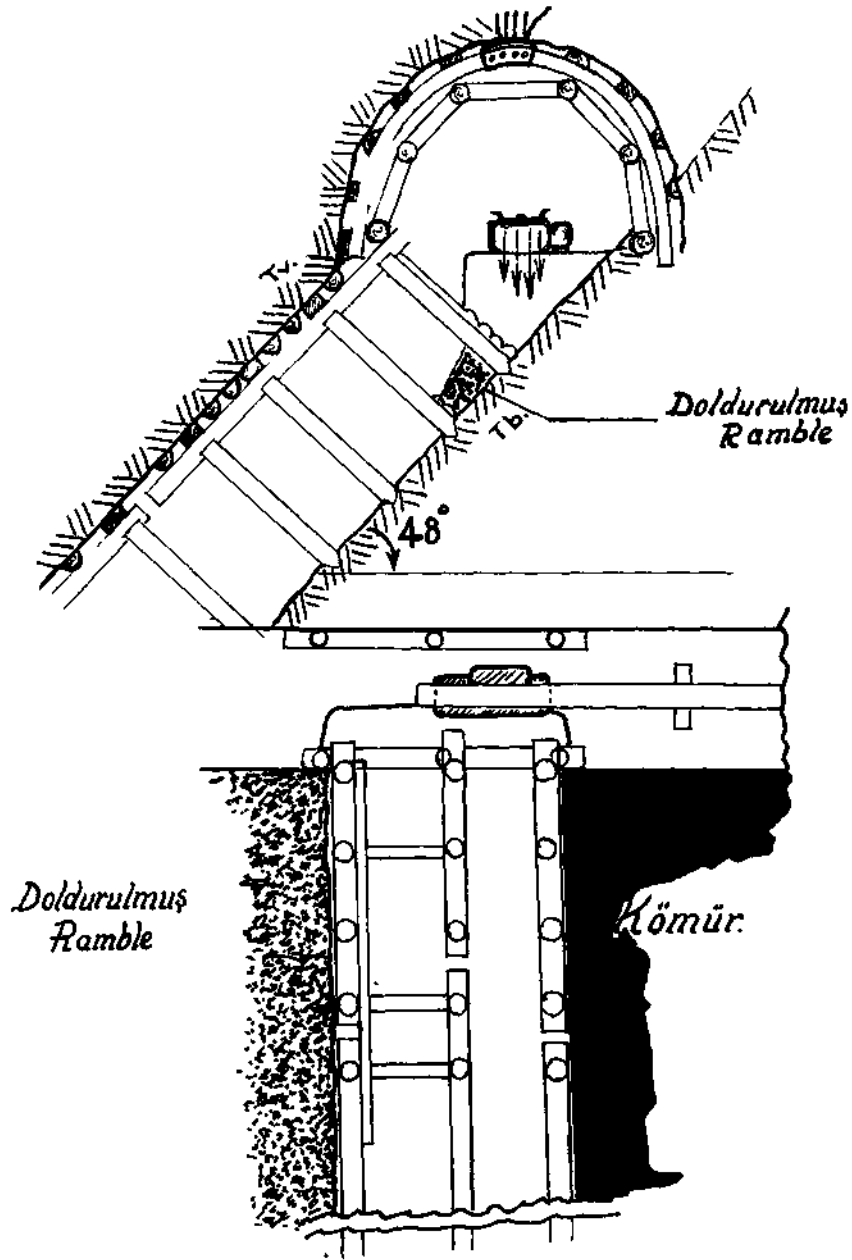
Şekil. 9

##### 5. RAMBLELİ AYAKLARDA SARMA ÇALIŞMASI SIRASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Şekil 10'da görüldüğü gibi ayak başındaki birinci sarmanın baş tarafı, baş taban yolunda yapılmış olan poligon kilidinin taban ağacının altına gelecek şekilde kaldırılmalı ve bir çatala takviye edilmelidir. Vurulacak bu çatalın üst tarafındaki kömür topuğunun kopup ayak içerisine düşmesini ve poligon kilidinin bozulmasını önlemek için de iki çatal boyunca kama konarak kömür topuğunu tutmak gerekmektedir. Bu topuk aynı zamanda çeyn konveyöre de tabanlıktır.

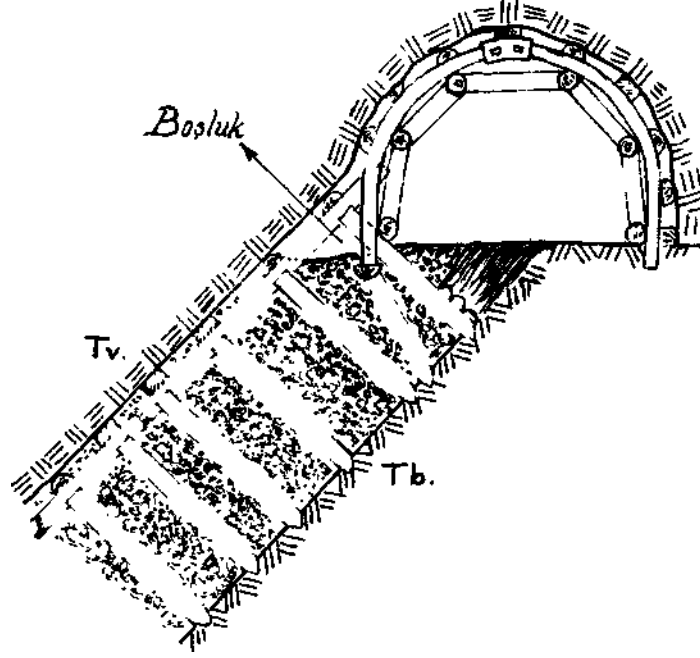
Şekil 11'de görülen ayak başı birinci sarmanın durumu yanlıştır. Zira sarmanın baş kısmına isabet eden kısım ramble ile doldurulamaz duruma düşülmekte ve bu gibi boşluklar grizu gazı deposu haline gelmektedir. Bu durumda ayak başındaki demir bağ dipleri kömürün alınması ile boşa çıkacağından deforme olma olanağı artırılmış olmaktadır. Bu gibi yerlerde, özellikle ayak ilerletimli çalışıyorsa bağların altına yarma sarma (lata) konup çatalanırsa zamanla demirbağların ramble içerisine batması ve deforme olması önlenmiş olunur.

Ayakbaşı sarmasının atılışının önemi kadar, ayak dibi sarmasının da atılışında bazı önemli hususlar vardır.



Ölçek: 1/100

Şekil. 10



Ölçek: 1/100

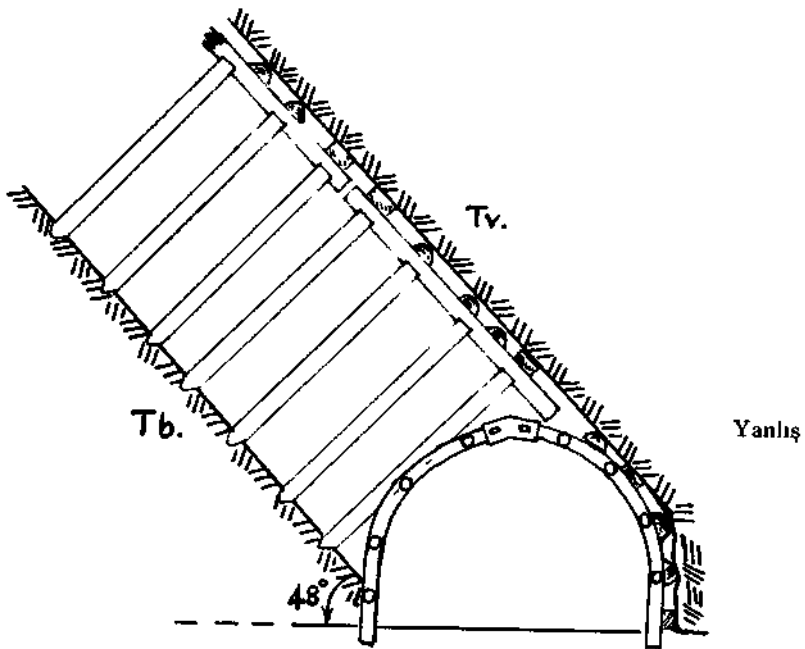
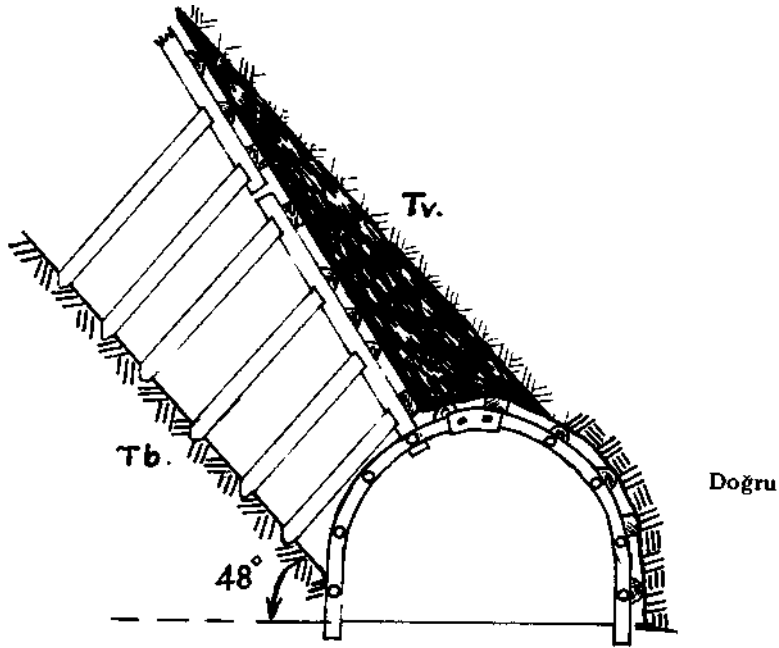
Şekil: 11

Şekilde görüldüğü gibi damar ne kadar kalın olursa olsun hiç bir zaman sarma dip ucu demirbağının papuç seviyesinden yukarı geçirilmemelidir. Sarma dibi ucu aşağı düşürülmelidir. Şekil. 12'de görüldüğü gibi atılan sarma taban yolundaki demirbağlarını boşluğa çıkarmakta, fırça ve kamalarını düşürmekte dolayısıyla deforme olmalarına neden olmaktadır.

Rambleli uzun ayak çalışmalarında sarma çalışması hiçbir zaman azami eğimde olmamalıdır. Boşluğa doldurulan ramble malzemesinin yükünün, arna tesir eden yükün hafifletilebilmesi için diyagonal bir çalışma sisteminin tatbik edilmesi muhtemel ramble patlamalarını çok miktarda önlemektedir.

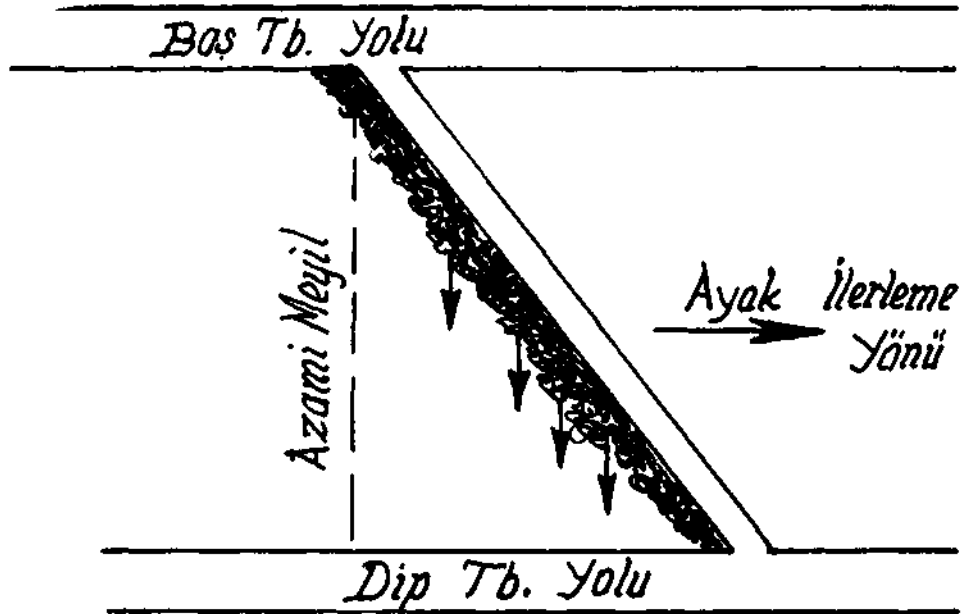
Şekil 13'de görüldüğü gibi ramble malzemesinin basıncı ayak dibi taban yolunun arka kısmına düşmektedir.

Azami eğimde çalışan bir uzun ayakla diyagonal rambleli ayakların ayak dibi, ayak başına nazaran 30—35 metre ileride olmaktadır. En ideal ölçüde bu metreler arasındadır. Ayağın diyagonal hale getirilmesiyle ayak eğimi damar eğimine göre 5-10 derece daha düşürülebilmektedir. Bu ise kazmacıların daha rahat çalışmalarını' kazıdan



Şekil. 12

Ölçek 1/100



Şekil 13

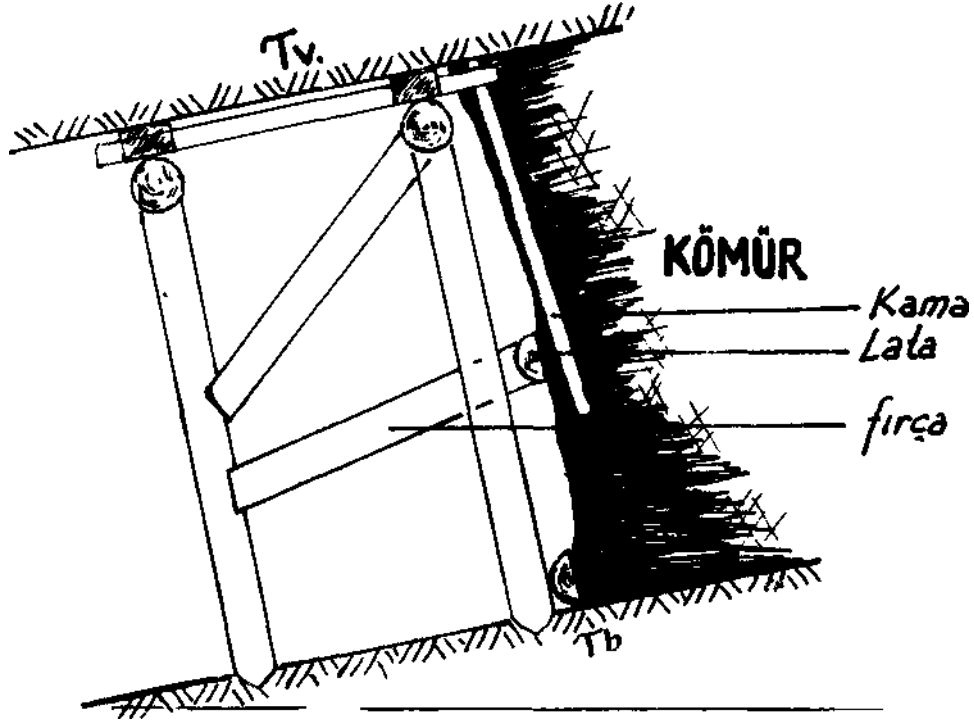
dolayı kopacak kömür parçalarının daha az tehlikesizce akmasını temin eder. Zira arından kopan kömür parçaları diyagonellikten dolayı ramble tahkimatı üzerine vurmakta fırça düşmelerine, tel yırtılmalarına sebebiyet vermektedir.

Genel olarak ayak içi sarmaların çalışmasında çatal başları  $5^\circ$  den yukarı gelecek şekilde ve çatal dipleri de diyagonellikten dolayı arna doğru getirilmelidir. Bu takdirde tavan yükü taban-tavan arasına verildiği gibi arın kaymalarını ve çatal dibi boşalmalarını da önlemektedir.

Şekil. 14'de ramble malzemesinin basıncı arkaya düşeceği görülüorsa arın kömürünün de aynı şekilde geriye düşeceği, arından kopabileceği görülmektedir. İşte bunu önlemek için de Şekil. 14'de görülen arın tahkimatı yapılmalıdır.

Bu tahkimat sarma çalışması esnasında kazmacı tarafından yapılmaktadır.

Sarma kaldırılıp çatal vurulmadan önce kömür kaymasını önlemek için arının orta kısmından sarma boyunca bir lata (yarma, sarma) kaldırılmakta bu lata geri havedeki sarmanın çatallarından iki taraflı kurt ağız fırçalarla takviye edilmektedir. Aynı zamanda atılan bu lata ile sarma arasına düşeyine doğru kamalamak suretiyle kapak yapılmaktadır. Ayağın diyagonal çalışması dolayısıyla arın Cevherinin daima askıda bulunuşu bu suretle çalışma sırasında tahkimata alınmaktadır.



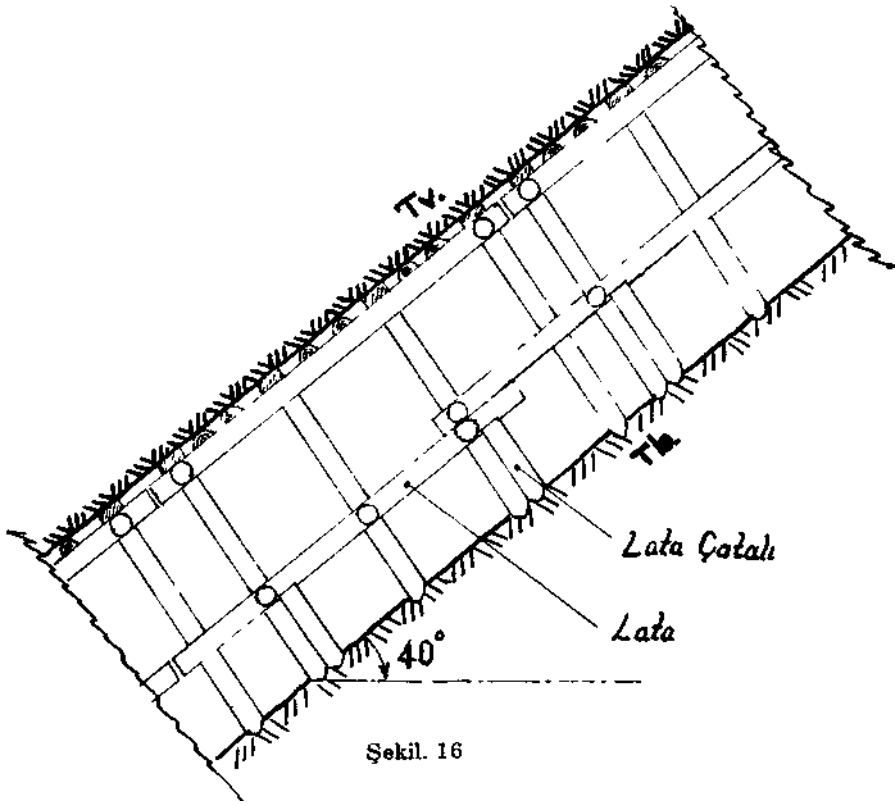
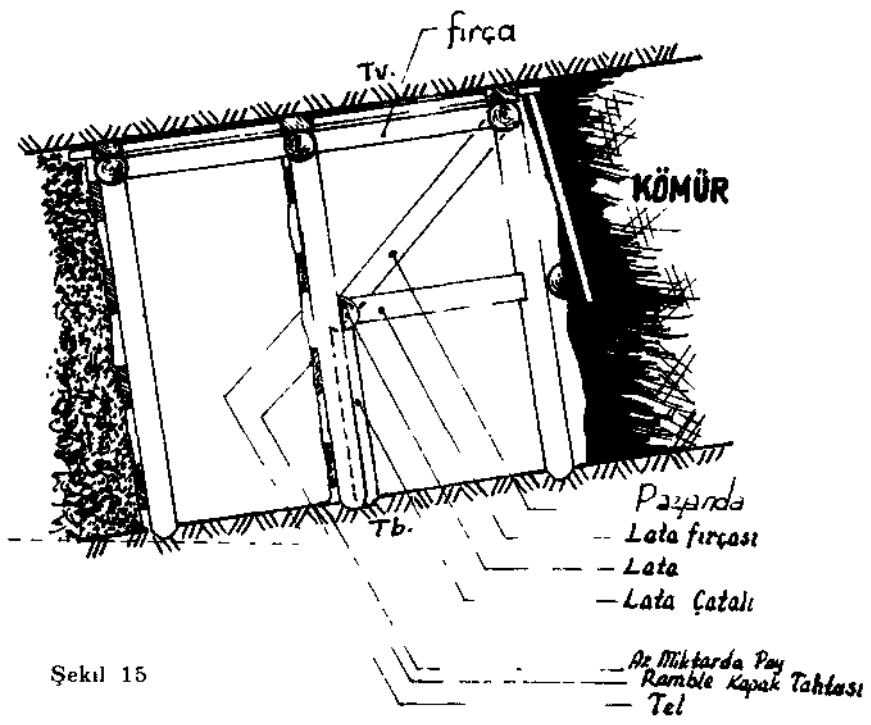
Şekil-14

## 6. KÖMÜR İŞLETMELERİNDE GRAVİTE RAMBLELİ SİSTEM İLE ÇALIŞAN UZUN AYAKLARDA RAMBLE TAHKİMAT İŞLERİ

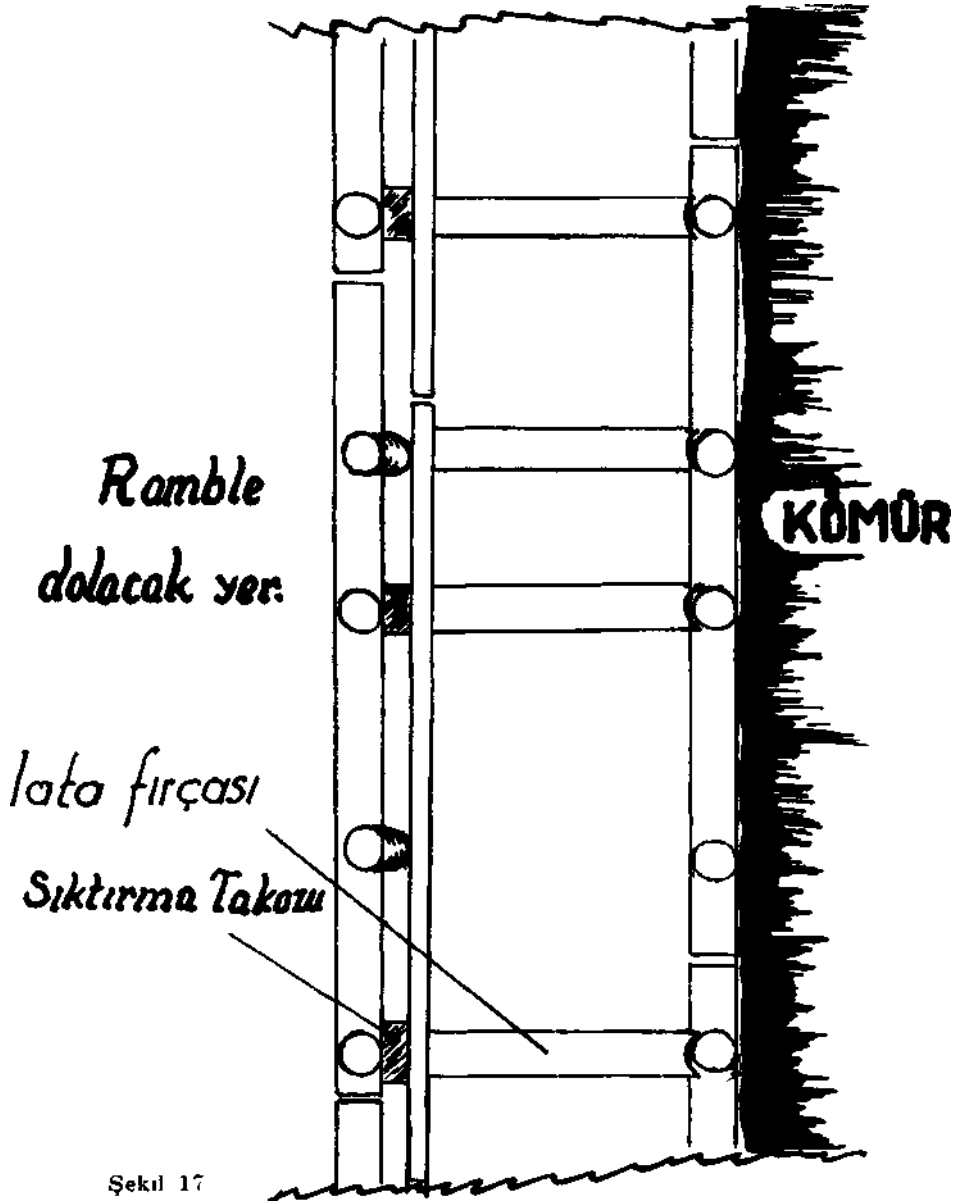
Kömür istihsalinden doğan boşlukların ramble malzemesi ile doldurulması ile meydana gelecek basma, ezme gibi kuvvetlerin yenilmesi için ramble tahkimatı dediğimiz tahkimat yapılmaktadır. Bu tahkimatın yapılmasında önemli hususlar vardır.

Umumi olarak gravite rambeli uzun ayaklarda bir sarmaya Şekil. 15'de görüldüğü gibi tahkimat yapılmaktadır.

Lata: (Yarma, sarma) Şekil 16'da görüldüğü gibi sarma boyunca çatalların orta hizasından olmak üzere her çatala değecek şekilde konulmalıdır. Çatala değmeyen yerlerine küçük direk parçalarının (takoz) yerleştirilmesiyle değmesi temin edilmelidir. Şekil. 17'de aksi takdirde ramble malzemesinin basıncı ile yerinden oynayan çatal direği ani basınçla lataya çarpması sonucunda kırılabilir ve ramble akımlarına neden olabilir. Konulacak bu lata sarma uçlarının temas ettiği aynı düzeyde olmamalı şaşbeş şekle sokulmalıdır. Aksi takdirde malzemenin sarmaya olan basıncı lata ile komple duruma dönüşmekte ve sarmanın tumba olmasına (boşalmasına) neden olabilmektedir.



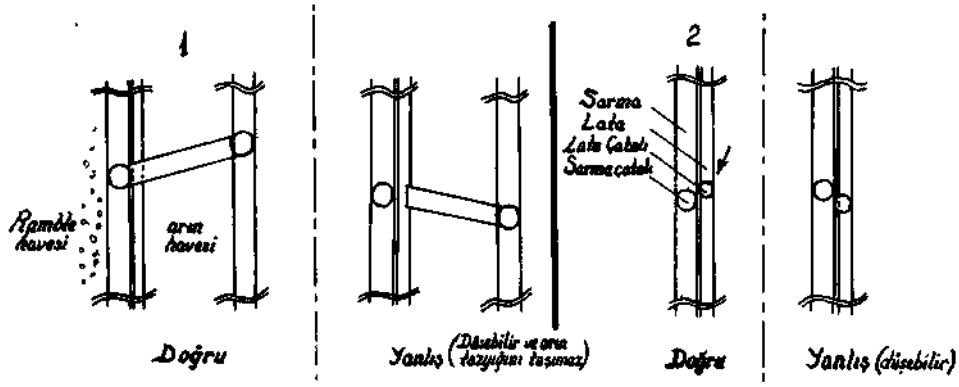




Şekil 17

**Lata Çatalı:** En az üç adet olmak üzere lata altından taban taşına vurulan çatalar olup, sarma çatalının hemen üst yanından konulmalıdır. Zira ayak eğimi dolayısıyla yukarıdan gelen kömür ya da ramble malzemesi lata çatalına vurarak çatalı düşürebilmektedir. Üst yanından vurulduğu takdirde kömür parçası vursa dahi sarma çatalına dayandığından düşmemektedir (Şekil 18-2).

**Lata Fırçası:** En az üç adet olmak üzere latadan arın sarma çatalı ile ramble duvarı sarmalarının çataları arasına vurulan fırçalardır. Ayak arının diyagonalliği dolayısıyla arın yükünü karşılayıcı şekilde vurulmalıdır (Şekil 18-1).



Şekil: 18

Payanda; lata ile arın sarması arasına vurulan çatallar olup, en az iki adet vurulmalıdır. Latanın yukarıya doğru kayması ve basıncı önleyici yardımcı tahkimattır. Lata Üzerine degecek alt ucun, sarma çatalı hizasına gelmesine dikkat edilmelidir.

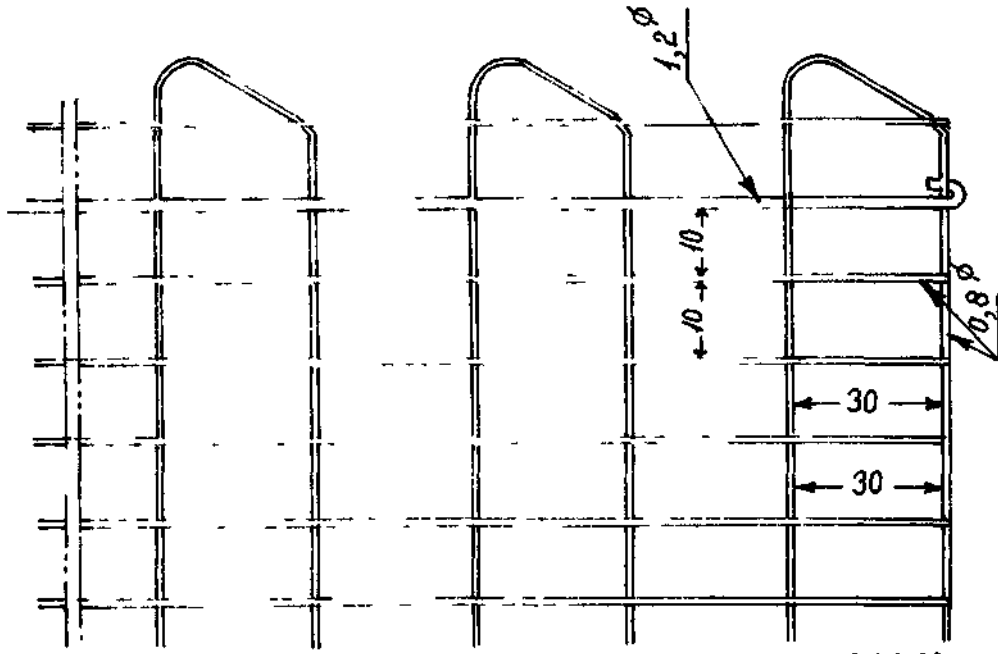
Sarma Fırçaları: 'Ramble duvarı sarması' ile arın sarması arasına sarmanın iki ucundan konulan fırçalar olup, sarmanın çatallar üzerinden yuvarlanarak tumba olmasına (düşmesine) ve dolayısıyla ramble patlamasına engel olur.

Ramble Tahtaları: Çatallar boyunca tavandan tabana kadar damarın karakteristik durumuna göre aralıklı, 2 m. ya da 2,5 metre boyunda, 2-2,5 cm. kalınlıkta, 15—20 cm. enindeki tahtaların döşenmesidir. 20-25 cm. aralıklarla döşenen bu tahtalar aynı hizada konulmayıp şerhbeş şekilde konulmalıdır, özellikle tabana konulan en son tahta altındaki posta alınmalı sert tabana oturtulmalıdır. Bu tahtalar sarmaya paralel şekilde çatallara tel çivisi ile çakılmalıdır.

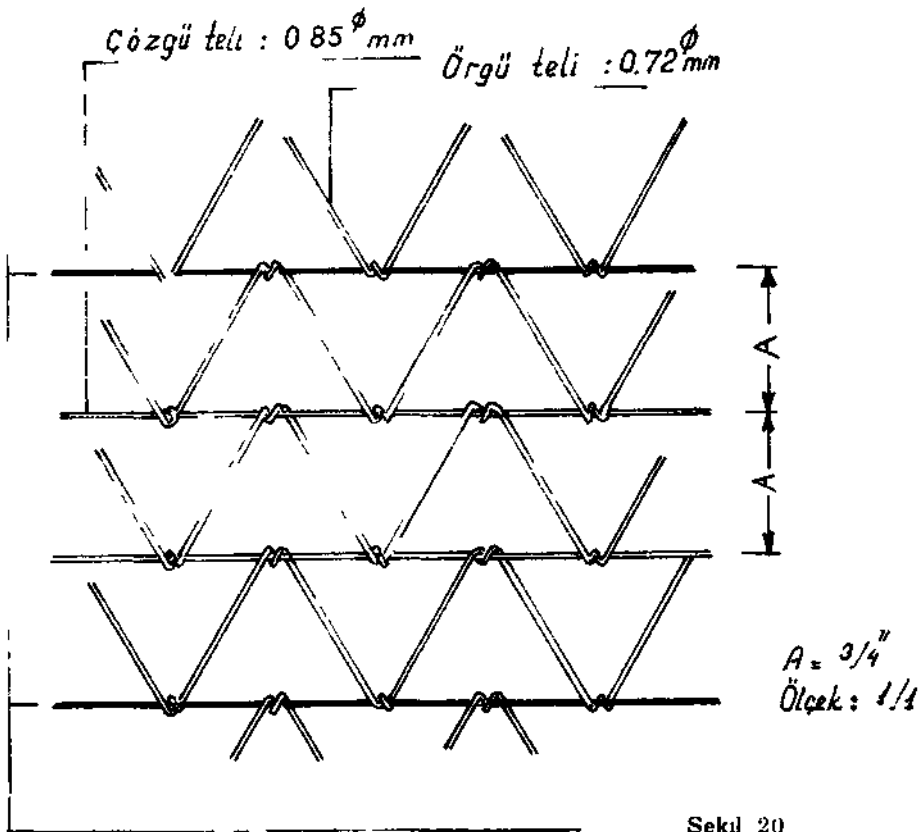
Ramble Teli: Çakılan tahta arkasına have boyunca tavan-taban arasına gerilen ramble teli tavandan sarmaya, tabandan da en alt tahtaya çakılmaktadır. İki cins tel olup, kümes teli ve kafes teli adı verilmektedir (Şekil 19—20). Kümes teli daha çok tercih edilmektedir. Kafes teli puntalı kaynaklı yapılmış olup, teller ayrılmaktadır. Ramble telleri 1 m, 1,5 m., ve 2 m. enli olup, yüksek damarlar için iki sıra tel çakılması zorunluluğu vardır.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gravite rambleli yöntem ile istihsal yapılması diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında tercih edilmelidir. Fakat istenilen nitelikteki ramble malzemesini her zaman bulabil-



Şekil. 19



Şekil 20

mek ve bunu uzak panolara ulaştırabilmek pahalı olmaktadır. Yer üstü tesislerinin korunması ve bu tesislerin altındaki cevheri istihsal edebilmek ise ancak rambleli yöntemle olanaklı olabilmektedir.

Bu yöntemde önerilerimiz ise, bildiride anlatılan hususlara dikkat etmektir. Yöntemi uygulayacak elemanların deneyimli kişiler olması ya da deneyimli kişilerin yanında eğitilmesi gerekir.

Son zamanlarda Kozlu bölgesinin bir sorunu olarak ortaya çıkan tünel altı kömürlerinin alınabilmesi için panoya basınçlı (pnomotik) ramble yönteminin uygulanması önerilir.