

Uzun Delikler ile Ayaktan Emprenye Etme Metoduna Ait Tecrübeler ve Neticeler

Dr. Ing. WILD, H. W.,
Dipl. Ing. THSIS, H.,
Dipl. Ing. HEIDERICH, R,

Kömür aynasını su ile emprenye etmenin önemi ve etkisi

Kömür kazısında meydana gelen ve akciğerlere zararlı ve infilak bakımından tehlikeli olan tozlar ile mücadele için en etkili ve en yaygın metod, kömür aynasının su ile emprenye edilmesidir. Emprenye metodunun etkisi, kömür içine basınçlı su verilerek bir taraftan tektonik veya kazı mekaniği tesirleri ile çatlaklarda ve basınca maruz kalmış yerlerde meydana gelmiş olan tozların ıslatılması ve bağlanması, diğer taraftan da kömür aynasının su ile doyurulması ve gevşetilmesi suretiyle kazı sırasında toz teşekkülünün sınırlandırılması ile ölçülür.

Toz ile mücadelede kömür aynasının emprenye edilmesi, diğer ıslak metodlara nazaran oldukça daha yüksek bir randıman verir. Ocak havasına karışmış olan toz ile mücadele için uygulanan su püskürtme metodlarına karşılık kömür aynasının su ile emprenye edilmesi, toz teşekkülünü önleyici bir metod olarak kullanılır. Suyun kömür içinde geniş bir saha dahilinde yayıldığı tatmin edici bir emprenye etme işlemi, nispeten düşük bir su miktarı ile temin edilebilir. Kömür hazırlama işlemi sırasında bazı güçlükler çıkarabilen tüvenan kömürdeki su konsantrasyonu problemi, kömür aynasını su ile emprenye etme suretiyle hemen hemen bertaraf edilmektedir.

Toz ile mücadelede kullanılan ıslak metodlar neticesinde ocak iklimi üzerinde te-

Glücauf 105 (1970) S. 901-907 den Maden Y. Mühendisi Vural Yükselen tarafından çevrilmiştir.

sirli olan mahzurlu etkenler de, kömür aynasını emprenye etme metodunda su püskürtme metodlarına nazaran daha azdır. Kömür içine nüfuz eden emprenye suyu, kömürün nakliyesi sırasında damlalar halinde püskürtülerek kömürün üst yüzeyini ıslatan ve devamlı şekilde hava akımı temasına maruz kalan suya nazaran daha az tabahhur eder. Su ile emprenye etme neticesinde kömür aynasının gevşemesi, kömür kazısının kolaylaşmasını sağlamaktadır; ancak, kömür aynasını emprenye etme metodunun yaygın şekilde uygulanmakta olması bu hususa bağlanamaz. Su ile emprenye etmenin kazı üzerindeki etkisi, 'hem marto pikörlerle yapılan kazıda ve hem de mekanize kömür kazısında randımanı arttırıcı şekilde olmaktadır.

Kömür aynasını su ile emprenye etme, Hüttenwerk Oberhausen AG ocaklarında kazının kolaylaşması yönünden uzun zamandan beri büyük bir rol oynamaktadır (7, 8). Aynanın su ile emprenye edilmesi, ewela kömür içinde açılan galerilerde galeri sürme işlerinin hızlandırılması için büyük bir başarı ile uygulanmış ve hatta, bazan gerekli ateşleme işlerinden vazgeçilebilmiştir. Bunun neticesinde emprenye etme metodu, kömür kazısında yardımcı bir çare olarak önem kazanmıştır (sert kömürlerde kömür sabanı ile yapılan kazıda). Bazı çok sert kömür damarlarında kömür sabanı ile yapılan kazıda, emprenye metodunun uygulanmaması halinde kesin bir başarı elde etmek mümkün olmamaktadır (9). Buna mukabil böyle durumlarda emprenye etmenin tozu bağlayıcı

etkisi ikinci planda kalmaktadır, zira sert kömür damarlarında tozlanmaya olan eğilim gayet azdır.

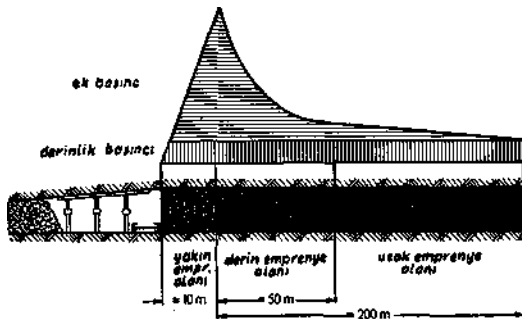
Emprenye etme suretiyle kazı işlerinin kolaylaştırılması B. Almanya da şimdiye kadar pek itibar görmemiştir, zira başlıca sorun tozun bastırılmasıdır. Buna karşılık özellikle Sovyetler Birliğinde kömür aynasını su ile emprenye etme suretiyle kazının kolaylaştırılmasına ait denemeler başarı kazanmıştır (3, 5). Kazı makinalarında hemen hemen % 40 lık bir verim artışı ve buna uygun olarak maliyet düşüşü sağlandığı bildirilmektedir. B. Almanyada kömür aynasını su ile emprenye etme suretiyle randımanın yükseltildiği ancak bir kaç deneme bilinmektedir (2, 7).

Emprenye etme metodları :

Kömür ocaklarında kazı kapasitesinin ve kazı hızının yükselmesine paralel olarak emprenye metodları da geliştirilmiştir. Bu emprenye metodları, iş organizasyonunda emprenye etme için ayrılan zaman zarfında emprenye işlerinin en etkili ve ekonomik şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Emprenye etme metodları, H. Barking ve K. Schulte (1) tarafından uygulanma alanlarına göre üç gruba ayrılmaktadır : Yakın emprenye etme, derin emprenye etme ve uzak emprenye etme. Tablo 1 de emprenye etme metodlarının sınıflandırılması gösterilmektedir, Şekil 1 de ise bu metodlara ait uygun basınç alanları görülmektedir.

Yakın emprenye etme metodu :

Genellikle kömür aynasından takriben 10 m ye kadar derin olan, yakın emprenye ala-



Şekil 1. Ayaklarda, basınç dağılımı ve emprenye alanları

nında bulunan kömür, imalâttan dolayı hüsule gelen ek basınç nedeniyle çok mesamatıdır. Bu alan dahilinde, enjekte edilen emprenye suyu değişken karşı basınç altında dağılır.

Yakın emprenye etmenin ayakta yapılmaması öngörülür. Delikler arasındaki mesafenin delik uzunluklarının 1 ilâ 2 misli ve emprenye suyu miktarının beher metre küp kömür (yerinde) için takriben 20 İt olarak tesbit edilmesi halinde, toz ve kazı tekniği bakımından memnuniyet verici bir sonuç elde edilebilir. Yakın emprenye etme, uygulama tekniği yönünden mükemmel olarak geliştirilmiştir. Yakın emprenye etme metodunun uygulanması, ince damarlarda ulaşılabilen kazı hızı ve etkili bir emprenye için gerekli zaman ile sınırlıdır. Ayak ilerlemesinin (günlük) yakın emprenye etme derinliğini aşması halinde, bu metod kullanılmaz.

Yakın emprenye etme metodunun bir mahzuru, kömür içine enjekte edilen emprenye suyunun arızalı yerlerde yantaşlara geçmesidir. Emprenye suyu, karşı basıncın azalması halinde kömür içinden hiç bir etki yapmadan geçerek tavan veya taban taşından dışarı çıkar. Bu halde yantaşların durumu bozulacağı gibi, ayaktaki nakliye aracını su basacağı için iş bakımından aksaklıklar da olabilir.

Derin emprenye etme metodu :

Kömür aynasından takriben 50 m ye kadar uzanan derin emprenye alanı, ayağın ön tarafına gelen yüksek ek basıncın etkisi altındadır. Yakın emprenye alanının sınırı, ek basıncın maksimum noktasına kadar uzanır, Daha derinde bulunan kömür henüz sağlam durumunu muhafaza etmektedir. Bu alan dahilindeki kömür, basınç altında yakın emprenye alanındaki kömür gibi ayak yönüne doğru bir kayma hareketi yapamadığı için plastik deformasyona maruz kalır ve bunun neticesinde arıza ve çatlaklardaki hareketler ile kömürde muntazam bir porozite hüsule gelir. Bu olaylar sırasında yantaşlarda belirli bir çatlaklık görülmez.

TABLO 1. KÖMÜR AYNASINI EMPRENYE ETME METODLARI

Metod	[Delik uzunluğu	Delikler arasındaki mesafe
Yakın empenye	«s 10 m	1,5 ilâ 2x Delik uzunluğu
Derin empenye,	^ 50 m	1,5 ilâ 2x Delik uzunluğu
a) Ayaktan		
b) Ayak başı ve ayak dibi galerilerinden		
Uzak empenye	^ 200 m	
a) Ayak başı ve ayak dibi galerilerinden		
b) Damar seviyesinin üstünden		

Yakın empenye etme alanına mukabil burada, empenye tekniği oldukça değişik şartlar arzeder. Emprenye suyunun enjekte edilmesi için gerekli empenye basıncı, oldukça daha yüksektir ve ekseriya bütün empenye süresince sabit kalır. Su miktarı, empenye süresince kömür aynasından ölçülür ve kömür içinde muntazam şekilde dağılarak kömürün mesamatlarına dolar.

Derin empenye etme, ayaktan veya ayak başı ve ayak dibi galerilerinden yapılır. Ayaktan yapılan derin empenye metodunda, empenye işlerinin ayrılan zaman içinde bitirilmesi gereklidir. Buradaki şartlardan biri de, kolay nakledilebilir, yüksek kapasiteli ve büyük delik uzunluklarında sapma yapmıyacak şekilde delik açabilen delme makinalarına olan ihtiyaçtır. Ayrıca, kömürdeki karşı basınç altında asgari 50 lt/dak su basabileceği tulumalara da ihtiyaç vardır.

Galeriden yapılan derin empenyede, delik delme makinalarının boyutları ayaktan kullanılanlara nazaran daha büyük olabilir. Bu delik delme makinalarının güçlerinin de daha fazla olması uygun görülür, zira empenye etme derinliği ayak uzunluğunun yarısı kadar olmalıdır. Dönümlü ayak metodunda, empenye çalışmalarının ayak içindeki iş akımına bağlı olmıyarak yapılabilmesi ve dolayısıyla empenye işlerinin belirli bir zaman ile sınırlanmaması sebebiyle buralarda, tazyikli hava ile çalışan düşük kapasiteli yüksek basınç tulumaları da kullanılabilir. Kömürdeki karşı basıncın zayıf olması ile, empenye suyu düşük miktarlarda enjekte edilir.

Bu çeşit empenye, bir vardiyada veya sürekli olarak da yapılabilir.

B. Almanyadaki maden kömürü ocaklarında dönümlü ayak usûlü ancak % 20 oranında uygulandığı için bu empenye metodunun yaygınlaşması sınırlı olmaktadır. Yakın

empenye etme metodunda sağlanan aynı toz bağlama etkisini elde edebilmek için, derin empenye etme metodunda beher metre küp kömür için takriben 10 lt. su kullanılması yerterlidir. Emprenye suyunun düzgün şekilde dağılması ile, ayna boyunca kömürde muntazam bir gevşeme meydana gelir. Derin empenye alanında yantaşlar henüz sağlam durumda olduğu için, suyun tavan veya taban taşına girmesi ve dolayısıyla yantaş şartlarının kötüleşmesi nadir olarak görülür.

Uzak empenye etme metodu :

Uzak empenye alanı, imalâttan dolayı husule gelen ek basıncın en uzak noktası ile sınırlıdır. Bu alanın derinliği 200 m ye kadar olabilir. Azalan basınç yükü altında, imalât basıncının kömür üzerindeki tesirleri de azalır ve ayaktan olsun mesafe arttıkça kömürün mesamat hacmi normaline yaklaşır. Dönümlü ayak usûlünde uzak empenye, ayak başı ve ayak gibi galerilerinden veyahut da diğer ayaklar için kömür damarı seviyesinin üstünde bulunan galerilerden yapılır. Derin empenyede olduğu gibi yüksek basınç tulumalarının kullanılması ile, ayak başı ve ayak dibi galerilerinden bir vardiyada veya sürekli olarak uzak empenye yapılır. Bu empenye metodunun B. Almanyadaki uygulama alanı-

nin çok dar olması sebebiyle, uzak empenye etme etkisi hakkında henüz kesin sonuçlar alınamamıştır.

Damar seviyesinin üstünde bulunan gale- rilerden, tavan taşından geçerek kömüre gi- ren empenye deliklerinin yardımı ile uzak empenye yapılması B. Almanyadaki kömür ocaklarında henüz tatbik edilememiştir. Bu usûl şimdiye kadar sadece Belçikadaki bazı ocaklarda uygulanmıştır.

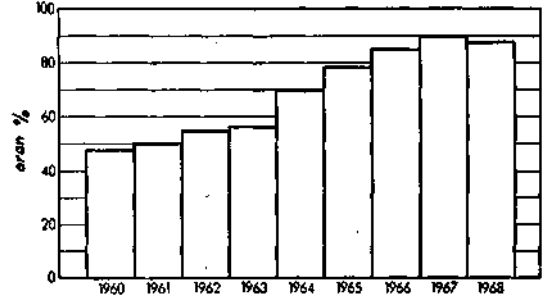
Hüttenwerk Oberhausen AG ocaklarında kömür aynasını su ile empenye etme :

Kömür aynasını su ile empenye etmenin değeri, Hoag maden işletmesi tarafından çok erken anlaşılmıştır. Empenye metodu 1955 yılından beri uygulanmaktadır. Empenye etme metodunda görülen gelişmelerin büyük bir kısmı Hoag maden işletmesi tarafından başarılmıştır. Maden dairesince 1964 yılında maden kömürü ocaklarında kömür aynasının su ile empenye edilmesi öngörüldüğü zaman, Hoag maden işletmesinde toplam istihale göre empenye edilmiş kömür oranı takriben % 70'e baliğ olmakta idi. Bu tarihte aynı işletmenin bir bölümünde ilk derin empenye denemelerine de başlanmıştır. (8). Denemelerin amacı, toz problemini dümesini de sağlamak idi.

Hoag maden işletmesinde kömür aynasının empenye edilmesi ile kazı işlerinde elde edilen başarı, mekanize kazının geliştirilmesi üzerinde etkili olmuştur. Kömür sabanı tesislerinin kullanılması ile ulaşılabilen kazı hızı, kömürün sertliğine bağlıdır. Empenye etme suretiyle kömür aynasının gevşetilmesi, kömür sabanının verimini ve uygulama imkanlarını arttırmaktadır. Kömür aynasını empenye etme metodlarının uygulanması ile, sert kömürlerde de kömür sabanı ile kazı yapılması mümkün olmaktadır (9). 1963 yılında Hoag maden işletmesindeki kömür üretiminin yarısı kömür sabanları ve diğer yarısı da potkabaç makinaları ile elde edilmekte idi. Bugün ise, kömür kazısı tamamen kömür sabanları ile yapılmaktadır. Kömür aynasını su ile empenye etmede, % 60 yakın empenye ve % 40 derin empenye metodu uygulanmaktadır.

Empenye edilmiş kömür oranı devamlı şekilde yükselmektedir. Şekil 2, Hüttenwerk Oberhausen AG ocaklarında empenye etme oranını göstermektedir. Bu oran 1967'de % 90'a yükselmiştir.

Yakın empenye metodunda, elektrik enerjisi ile çalışan empenye tulumlarından istifade edilmektedir.



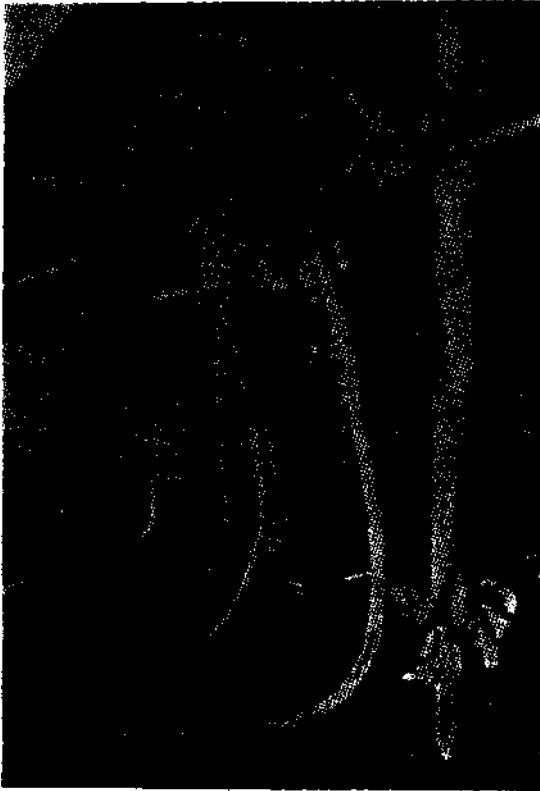
Şekil 2
Hüttenwerk Oberhausen ocaklarında empenye edilmiş kömür miktarının toplam üretime olan oranı.

Hüttenwerk Oberhausen AG ocaklarında derin empenye metodu :

Kazı hızının artması ile, toz ve kazı tekniği bakımından yeni ve etkili empenye metodlarına ihtiyaç hasıl olmuştur, zira bu ayaklarda empenye etme işleri için ayrılan zaman, yakın empenye metodunun sınırına ulaşmış idi. Bu nedenle Hoag maden işletmesinde hemen hemen bütün ayaklar (ileriye doğru çalışan ayaklar) için derin empenye etme geliştirilmiş ve bu metod ayaklarda peşpeşe uygulanmıştır.

Derin empenye (deliklerinin delinmesi): Franz Haniel ocağında 1964 yılında yapılan ilk derin empenye denemeleri, uzun empenye deliklerinin elle delinmesinin bazı güçlükler çıkardığını göstermiştir. Öngörülen delik çapının muhafaza edilmesini ve ince damarlarda deliğin sapma olmadan delinmesini sağlayacak makina ve matkaplar olmadan, ayaktan derin empenye metodunun uygulanması mümkün değildir. Bu talepler kızaklı delik delme makinalarının kullanılması ile yerine getirilebilmektedir. Mamafih delik delme işleri, Schmidt, Kranz Co. GmbH, Langenberg ve Haunhinc Co. Maschinenfabrik G. Hausher, Jochums Co. KG fir-

maları tarafından imal edilmiş kızaklı delik delme makinaları ile yapılan denemeler göstermiştir ki, bu makina tipleri dar ayaklarda kullanım ve nakliye bakımlarından ya hiç uygun değildir veya istenen randımanı vermemektedirler. 1966 yılında Erwin Gedler firması tarafından imal edilen Gesbo delik delme makinasının (Şekil 3) kullanılması ile, ayaktan uzun empenye deliklerinin delinmesi başarıyla sonuçlanmıştır. Bu makina 2 PS lik bir güce sahiptir. Delik delme için, birbirlerine eklenebilir içleri boş spiral matkaplar kullanılmaktadır. Delici ucun çapı 46 mm'ye baliğ olmaktadır. Delik içinde meydana gelen tozlar, spiral matkap vasıtasıyla mekanik olarak veya deliğin içine basınçlı hava veya su verilerek dışarı çıkartılır. Ayaktan delik delmede, çalışma şartlarına uygun olarak matkap uzunluklarının 1,5 m olması maksada uygundur.



Şekli S.

Dax bir damarda Gesbo delik delme makinası

Gesbo delik delme makinaları ile, değişik sertliğe ve kalınlığa sahip damarlarda uygulama, iş güvenliği ve randıman bakımlarından etraflı ve çok sayıda denemeler yapılmıştır. Bu denemeler sonucunda tesbit edilmiştir ki, ayaktan uzun empenye deliklerinin delinmesi için kalınlıkları 0,8 ilâ 0,9 m'den fazla olan damarlarda, bu makinalar boyut ve konstrüksiyon bakımlarından uygundur. Delik delmenin zincirli konveyörün yan saçı üstünden yapılması gerektiği için (Şekil 3'e bakınız), daha ince damarlarda nakil aracı üstündeki çalışma yüksekliği yeterli olmamaktadır.

Gesbo delik delme makinası, bir yerden başka yere nakledilirken parçalar halinde sökülebilir. Makina iki kişi tarafından takriben 20 dakikada kurulur, bu iş esnasında doğrultunun tayini özel bir itina ister ve bir hayli zaman alır. Sökülme işi de aynı şekilde takriben 20 dakikaya ihtiyaç gösterir, matkabın çekilmesi için bir geri çekme motorunun olmaması mahzur olarak telakki edilmez.

Hüttenwerk Oberhausen AG ocaklarında edinilen tecrübelerden sonra, 50 m'ye kadar derin empenye deliklerinin ayaktan delinmesi, Gesbo. delik delme makinaları ile mümkün olmuştur. Bu makinalar ile yapılan delik delme denemelerinde delme kapasitesi, matkap uzatma işleri dahil olmak üzere 30 cm/dak lık bir seviyeye ulaşmıştır. Makinanın kurulması, sökülmesi ve nakliyesi gibi işlerin de dahil edilmesi halinde delme kapasitesi yaklaşık olarak 20 cm/dak dır (Tablo 2). İmalât basıncının azami noktada olduğu zonda, delik delme işlerinin yapılamadığı Zollverein 1 damarı istisna edilirse, diğer bütün deneme çalışmalarında delikler için öngörülen derinliklere ulaşılmıştır. Freya damarında damar kalınlığının az olması sebebiyle iki delik yantaşa sapma yapmış ve bu deliklerde çalışma, zamanından önce durdurulmuştur.

TABLO 2 GESBO DELİK DELME MAKİNASI İLE DERİN EMPRENYE DELİKLERİNİN DELİNMESİNE AİT DENEME SONUÇLARI

Damar	Damar kalınlığı m	Delik adedi	Delik derinliği m	Toplam delik uzunluğu in	Delik delme	
					matkap uzatma işi dahil ortalama delme kapasitesi cm/dak	makinanın kurulması, sökülmesi ve nakledilmesi dahil delme kapasitesi cm/dak
QSl	1,69	11	27,0	297,0	29,8	18,0
N	1,36	11	22,0	242,0	33,6	20,3
Zollverein 1*	1,63	6	10,0	38,5	24,8	9,1
Zollverein 7/8	1,75	12	15,0	180,0	34,8	18,2
Hugo	1,73	10	20,0	200,0	30,3	18,5
Freya	0,89	8	30,0	220,0	34,4	18,7

* 6 ve 9 m arasındaki delik derinliğinde matkap sıkışmıştır,

Bu delme denemelerinde, matkap sıkışması tehlikesini önlemek üzere 10 m'den fazla olan delik uzunluklarında ve özellikle nemli kömürde delik delme sırasında, sulu delik delme usulünün uygulanmasının gerekli olduğu anlaşılmıştır. Matkap uzatma işlerinin dahil edildiği delme kapasitesi halen, delik delme ekiplerinin edindiği tecrübeler neticesinde yaklaşık olarak 40 cm/dak'ya ulaşmıştır. Bunun yanında Gesbo delik delme makinası, 2 PS gibi düşük bir güce sahip olmasına rağmen 30 m'ye kadar olan delik uzunluklarında hemen hemen bu değere eş bir delme hızına sahiptir (Şekil 4). Delik delme donanımının nakledilmesi için gerekli zaman, empenye işlerinin organize edilmiş olmasından dolayı öremlidir. İki kişilik ekipteki biri delinmiş olan delikte empenye etme hazırlıklarına başlarken, diğeri de delik delme makinasının parçalarını müteakip del-

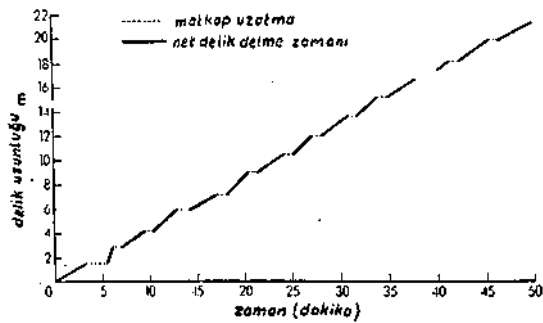
me noktasına taşır. Bu suretle empenye işlerine, delik delme makinasının kurulması ile hemen başlanılabilir.

Uzun empenye deliklerinin ayaktan delinmesi için, Gesbo delik delme makinaları yeterli güce ve çalışma güvenliğine sahiptirler. Böylece derin empenye için öngörülen şartlar karşılanmış olur.

Ayaktan yapılan derin empenye:

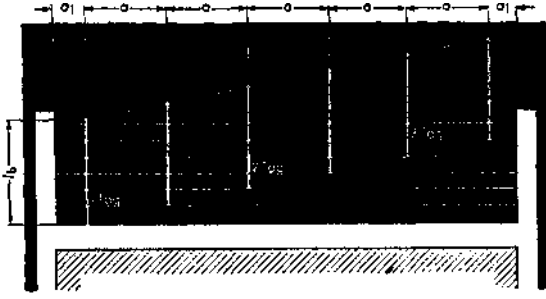
Kömür sabanı ile yapılan kazıda derin empenye. Ayaktan yapılan derin empenye için Hoag maden işletmesi, kazı hızının ve üretimin yüksek olduğu ayaklardaki iş organizasyonuna uygun bir kaç metod geliştirmiştir. Daha sonra ileriye doğru çalışan ayaklarda derin empenye etme uygulanmıştır. Kömür sabanı ile kazı yapılan ayaklarda, imâlattan dolayı meydana gelen basıncın düşük olması ve buna bağlı olarak aynadaki kömürün istenen şekilde gevşememesi sebebiyle toz tekniği ve kazı tekniği bakımlarından husule gelen güçlükler yapılan derin empenye suretiyle önemli ölçüde bertaraf edilmektedir.

Bu metotta ileriye doğru çalışılan ayaktan, kazı başlamadan takriben iki ilâ üç hafta önce kömür aynasında 30 ilâ 40 m aralıklarla 20 m uzunluğunda empenye delikleri delinir (Şekil 5) ve beher metre küp kömür için takriben 10 lt su enjekte edilir. Bu empenye sırasında kömürdeki karşı basınç ekseriya 200 kg/cm² den fazladır. Deliklerde



Şekil 1

Derin empenye için uzun deliklerin delinmesine alt delme hızı diyagramı



Delik uzunluğu $l_1 = 3 \times$ günlük kazı ilerlemesi
Delikler arasındaki mesafe $a = 1,5$ ilâ $2 \times l_1$
Delğin galeriden olan uzaklığı $a_1 = 20$ ilâ 25 m
Şekil 6. Üç iş gününde ayakta yapılan derin empenyeye ait şema

Bu halde derin empenye, kapasite bakımından da sınırlıdır. Ayaklarda net 6 saatlik çalışma süresinde, derin empenye deliğinin delinmesi ve empenye hazırlıkları için 2 saat'a ihtiyaç vardır. Bu takdirde empenye suyunun enjekte edilmesi için geriye 4 saat kalır, yani bu süre içinde kapasitesi 50 lt/dak olan bir tulumba ile 12000 lt su kömüre verilebilir. Beher metre küp kömür için özgül empenye su miktarı 10 lt olarak kabul edilirse, 4 saat'ta 1200 m³ kömür (yeline) empenye edilebilir. Damar kalınlığına ve günlük hızına bağlı olarak derin empenye sınırı belirlenir. Bu sınır, iki empenye ekibinin ve çift delik delme, empenye ve

tulumba teçhizatı kullanılmak suretiyle veya talebi karşılayabilecek daha güçlü elektro-yüksek basınç tulumbarlarının imalatçı firmalar tarafından yapılması ile yükseltilebilir.

Bir gündeki iki kazı vardiyasının peşpeşe olması halinde, bir sonraki vardiyada iki derin empenye deliğinin delinmesi ekseriya gereklidir. Bu takdirde empenye ekibinin üç kişiden müteşekkil olması ve bunlardan ikisinin delik delme işinde çalışırken üçüncüsünün empenye işi ile meşgul olması maksada uygundur. Bu durumda empenye süresinden, mümkün olduğu kadar istifade edilmiş olur.

Ayaktan yapılan derin empenye neticeleri : Ayaktan yapılan derin empenye metodu, Hoag maden işletmesindeki yüksek istihsal kapasitesine ve yüksek kazı hızına sahip ayaklarda planlı şekilde uygulanmıştır. Tablo 3'de bazı karakteristik rakamlar gösterilmektedir. Kömürdeki karşı basınç nadiyen 150 kg/cm²'nin altında bulunmakta ve bütün empenye işleri süresince sabit kalmakta idi. Özgül empenye suyu miktarı, genellikle beher metre küp kömür için takriben 10 lt dir. Damar kalınlığına, delikler arasındaki mesafeye ve günlük kazı ilerlemesine bağlı olarak, bir empenye deliğine 15000 lt'ye kadar su enjekte edilmiştir.

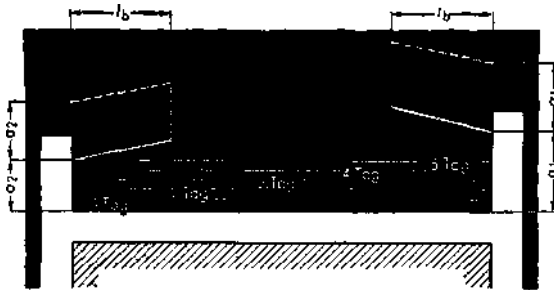
TABLO 3. AYAKTAN YAPILAN DERİN EMPRENYEYE AİT KARAKTERİSTİK RAKAMLAR

	Sterkrade bölümü							Franz Hantel bölümü	
	20 Q1	24 N	24 N	20 Q1	20 Q1	21 Q1	24 Q1	05 A	04 Z78
Zaman	6/67 8/67	10/67 11/67	3/68 4/68	12/67 5/68	5/68 6/68	4/68 8/68	7/68 8/68	1/68 6/68	12/67 5/68
	196 1,19	227 1,47	228 1,28	208 1,24	157 1,36	160 1,17	182 1,19	180 1,34	240 1,81
	1	2	1	2	2	1	2/1	2	2
Günlük kazı ilerlemesi m	4,33	5,68	3,29	5,40	4,79	2,98	4,30	3,90	2,99
Ortalama günlük üretim ... ton	1311	2501	1248	1890	1230	686	11193	1248	1739
Emprenye deliklerinin adedi...	48	79	39	107	40	83	60	136	155
	22,5	18	18	21	18	18	18	20	20
Delikler arasındaki mesafe m	36	36	42	36	30	30	30	30	30
Beher m ³ kömür için su	10,6	8,5	9,3	10,8	9,0	9,5	12,4	8,4	10,7
Başlangıçta empenye basıncı	160	220	200	200	250	200	200	220	180
Bitimde empenye basıncı'	130	180	170	170	170	150	170	170	150

Derin empenye metodunun faydaları, yüksek kazı ilerlemelerinde de iş güvenliğini tam olarak sağlaması, empenye etkisinin özellikle kömürün gevşemesi bakımından muntazam olması ve empenye işlerinin iş organizasyonuna iyi şekilde intibak etmesidir. Derin deliklerin delinmesi suretiyle beklenmeyen jeolojik arızalar tesbit edilerek sahanın durumu açıklığa kavuşturulur. Derin empenyede toz tekniği yönünden kayda değer bir düzelme tesbit edilememiştir.

Ayak başı ve ayak dibi galerilerinden yapılan derin empenye : Ayak başı ve ayak dibi galerilerinden yapılan derin empenye, Hoag maden işletmesinde şimdiye kadar sadece bir ayakta uygulanmıştır. Kalınlığı 76 cm olan Blücher damarındaki ayağın uzunluğu yaklaşık olarak 140 m dir. Burada Hoag maden işletmesindeki alışılmış delik delme ve empenye teçhizatı kullanılmış ve ayağa nazaran 25 ilâ 30 m ilerde bulunan her iki galeriden derin empenye yapılmıştır.

Mevcut çalışma şartları ve bu empenye metodunda edinilen tecrübeler sebebiyle empenye deliklerinin, ayak dibi galerisinde 25 m ve ayak başı galerisinde 15 m aralıklarla olmak üzere kazı cephesine nazaran öne doğru eğik şekilde delinmeleri uygun görülmüştür (Şekil 7'de gösterildiği gibi). Empenye deliklerinin uzunlukları 25 m dir. Ayak, önündeki deliğe kadar ilerleyince empenye işleri tekrarlanır. Beher metreküp kömür için 10 lt



Delik uzunluğu $l_1 = 25$ m
Ayak dibi galerisinde delikler arasındaki mesafe $a_1 = 25$ m
Ayak başı galerisinde delikler arasındaki mesafe $a_2 = 15$ m

•Şekil 7. Blücher damarında galerilerden yapılan derin empenyeye ait şema.

özgül empenye suyu ve ayak cephesinde bulunan kömür miktarı hesaplanarak empenye suyu miktarı 10000 lt olarak tesbit edilmiştir. Empenye suyunun bazı hallerde kömür aynasından dışarı taşıdığı müşahade edilmiştir.

Bu empenye metodunun toz ve kazı tekniği (bakımlarından olan etkisi memnuniyet verici olmuştur. Bununla beraber galerilerin ayakta itibaren 50 m'den daha az ilerde bulunması halinde, yoğun galeri sürme işleri arasında empenye işlerinin organizasyonu bakımından bazı güçlükler ile karşılaşmıştır.

Empenye suyunun dağılımın tesbit etmek için deneyler :

Kömür aynasını empenye etmenin etkileri ve değişik empenye metodlarının uygulama alanları, şimdiye kadar ölçmeler suretiyle tesbit edilememiştir. Mevcut teoriler ancak değerlere dayanmaktadır. Bu problemler ancak, uygun bir usül yardımı ile empenye suyunun kömür içindeki dağılımının tesbit edilmesi suretiyle çözülebilir.

Eochum'daki Silikoz Araştırma Enstitüsü ile Hoag maden işletmesinin müştereken yaptığı deneyler, derin empenyede su dağılımının endikatörler yardımı ile tesbit edilmesini kapsamaktadır. Empenye edilmiş kömürdeki su miktarı üzerinde daha önce yapılmış olan denemelerin sonuçları empenye suyunun dağılımı hakkında bir fikir vermediği için, derin empenyede empenye suyunun dağılımı karıştırılan endikatör yardımı ile indirekt olarak tesbit edilebilmektedir.

Laboratuvar denemelerinde ve yerüstünde kömür blokları ile yapılan denemelerde Kalsiyum klorid'in, empenye suyunun tesbiti için uygun bir endikatör olarak bulunmasından sonra, Sterkrade ayağında % 3 su ihtiva eden Kalsiyum klorid eriyiği ile derin empenye tecrübeleri yapılmıştır. Empenye edilmiş kömür aynasından her gün, yarı ve delik usulü ile numuneler alınmıştır. Aynı şekilde tavan ve taban taşlarından da delik delme suretiyle numuneler alınmıştır.

Alınan numunelerdeki Kalsiyum klorid miktarının kimyasal yol ile tesbit edilmesi neticesinde, derin empenyede empenye suyunun arızalı yerlerde geniş şekilde yayılmış olduğu görülmüştür. Yantaşlarda ise Kalsiyum klorid'in eser halde bulunduğu tesbit edilmiş, yani empenye suyunun yan taşlara çok düşük ölçüde girdiği anlaşılmıştır.

Oxet:

Kömür aynasını empenye etmenin toz ile mücadele bakımından bilinen faydaları yanında, empenye çalışmaları, kömür kazısının kolaylaştırılması için de başarı ile uygulanabilir. Hüttenwerk Oberhausen ocaklarında sistematik şekilde empenye etme suretiyle, kömür sabanı ile yapılan kazının sert damarlarda da uygulanması mümkün olmuştur. Günlük kazı ilerlemesinin artması ile yükselen üretim kapasitesi, yeni empenye metodlarının geliştirilmesini gerektirmiştir. Bu nedenle Hüttenwerk Oberhausen ocaklarında ileriye doğru çalışan bütün ayaklar için derin empenye metodu geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Kızaklı delik delme makinası yardımı ile, 200 m uzunluğundaki ayaklarda beş delik olacak şekilde 40 m aralıklarla 20 ilâ 25 m derinliğinde delikler delinmektedir. Günlük kazı ilerlemesinin takriben 4 m olması halinde, günde bir deliğin delinmesi kafi gelmektedir. Bir delikten takriben 10000 İt su enjekte edilmektedir. Böylece bütün kömür aynasının empenye edilmesi beş gün sürmekte ve bu işlem yeniden tekrarlanmaktadır. Bir günde iki kazı vardiyasının olması halinde, deliklerin uzunlukları günlük kazı ilerlemesinin üç misli olarak alınır. Her kazı vardiyasından sonraki vardiyada bir empenye deliği delinir ve su enjekte edilir. Üç günlük bir süre nihayetinde bütün kömür aynasının empenye edilmesi tamamlanır ve ilk deliğin delinmesi ile bu işler tekrarlanır.

Ayaktan yapılan derin empenyenin faydaları, yüksek kazı ilerlemelerinde de bu metodun iş güvenliği bakımından başarılı olması, kömürün gevşemesi bakımından empen-

ye randımanının muntazamlılığı ve empenye işlerinin genel iş organizasyonuna iyi şekilde intibak ettirilebilmesidir. Buna ilâveten, delinen uzun delikler yardımı ile sahanın durumu önceden tesbit edilir. Kömür aynasını empenye etme suretiyle, sert damarlarda da kömür sabanı ile kazı yapılması mümkündür.

BİBLİYOGRAFİK TANITIM

1. Barking, H. und K. Schulte : Der Beitrag der Forschung des Bergbaus zur Staub-und Silikosebekaempfung In den vergangenen zehn Jahren. Glückauf 104 (1968) S. 1144/©1.
2. Brauckhoff, G.: Einsatz von Hoohdruck-Traenkanlagen in einem gerlmgmaechtigen Flöz bei flacher Lagerung. Bergbau 12 (1961) S. 1368/73.
3. Kuznecov, Ju. V.: Das Stosstraenkverfahren als Mittel zur Leistungssteigerung. Ugol 35 (1960) Nr. 4 S. 17/20.
4. Labus, K.: Fortschritte des Kohlenstosstraenkens durch das Impuls Hoohdrucktraefaken. Glückauf 105 (1269) Nr. 17 S. 814/19.
5. Lichacev, L. Ja., und E. J. Ontin : Zu dem Aufsatz von Ju. V. Kuznecov: Das Stosstraenkverfahren als Mittel zur Leistungssteigerung. (Ugol 35 1960 Nr. 4). Ugol 36 1961 Nr. 3 S. 56.
6. Sredenschek, H.: Kontinuierliches Traenken des Kohlenstosses aus den Abbaustrecken. Bergbauwiss. 14 (1967) S. 205/13.
7. Theis, H. und B. Wersuche mit dem Haus* herr-Hochdrucktraenkgeraet auf der Schachtanlage Osterfeld. Glückauf 94 (1958) S. 1823/28.
8. Theia, H. und K. Schucht : Weitere Versuche mit Hochdrucktraenkgeraet in maessig geneigter Lagerung auf der fichaehanlage Franz Haniel, Glückauf 96 (1960) S. 1057/63.
9. Wild, H. W.: Erhöhen der Leistungsfahigkeit der schadenden Kohlengewinnung durch Hobeln mit Überholgeschwindigkeit. Glückauf 104 (1968) S. 365/79.