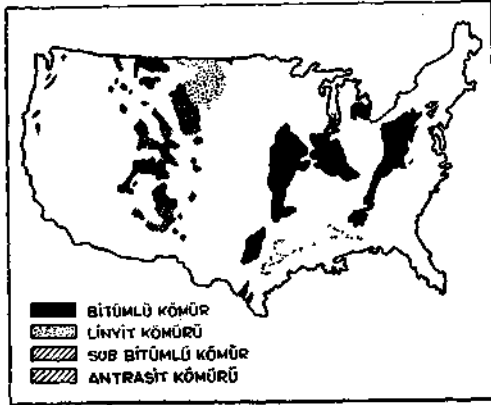


## AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ'NDE UZUN AYAK SİSTEMİNE GEÇİŞ

Revue de L'industrie (1967) S. 49'dan  
Çeviren : Enver EDİGER \*\*)

Amerika Birleşik Devletleri'nin yeraltı kömür madenlerinde 1962 yılına kadar uygulanmakta olan sistem, herkesçe bilinen «Oda ve Topuk» metodu idi. Bazı raporlarda, daha ziyade bir merak konusu olarak bu memleket- te, uzun ayakların mevcudiyetinden bahsedilirdi. Sonuçları pek de parlak olmıyan bu ayakların ömrü de kısa idi. Fakat, 1962 yılından itibaren Amerikan teknik literatürü, başlangıçta randımanları cesaret verici, daha sonra randımanları oda ve topuk sistemine eşit olmağa başlayan ve nihayet bunları hissedilir şekilde geride bırakan uzun ayaklardan söz etmeye başlamıştır. Hâlen, madencilikle ilgili neşriyatta, ayak sistemli panolar- da elde edilen ortalama ayak randımanları- nın 50 - 100 ton/Adam - vardiyeye olduğundan bahsedilmektedir. Bu parlak sonuçlar, dünya madencilik nazarlarını Amerika üzerine çekmiş, basan nedenleri araştırma konusu olmuştur. Bu üstün hamleye acaba ne gibi fi- kirlere, teknik ve materyal âmil olmuştur?



Şekil 1 : — Amerika Birleşik Devletleri'nde durum

1965 yılında Amerikadaki kömür üretimi, 462 milyon tonu taş kömürü ve linyit, 13 milyon tonu yavaş fakat devamlı bir gerileme gösteren antresit kömürü olmak üzere, toplam olarak 475 milyon tona ulaşmıştı. (1963 yılında 440 milyon ton üretilmiştir). İstihsal edilen kömür tonunun, ocak ağzı ortalama maliyet fiyatı 5 dolar olan bu 462 milyon tonun 312 milyon tonu, başka bir deyimle 2/3 si yeraltı istihsalinden, 138 milyon tonu açık işletmelerden ve 12 milyon tonu da Auger sisteminden elde edilmiştir. Heyeti umumiyesi için, yeraltı - yerüstü ortalama randıman 16 ton civarında olmakla beraber, bu verim Augerdrill sisteminde 40 ton, açık işletmelerde 30 ton ve yeraltı ocaklarında 13 tondur.

Maliyet fiyatına gelince, Augerdrill ve açık işletmelerinde yeraltı maliyet fiyatına nazaran 1/3 daha düşük olduğu ifade edilmektedir. Bu mülâhaza ile görülüyor ki, yeraltı işletmeleri, değil yalnız diğer rakip enerji şekillerine karşı mücadele etmek ve fakat aynı zamanda Augerdrill ve açık işletme sistemleri istihsalı ile de mücadele etmek zorunluğundadırlar. Bu kritik durum karşısında maliyet fiyatını düşürmek imkânlanmı aramak zorunda olan yeraltı işletmesi, bir yandan uzun ayak sistemine geçme yollarını ararken diğer taraftan da «oda ve topuk» sistemi ile yapılmakta olan kazı işlerinde özel olarak «Leer Norse, Continous miners» makinalarının uygulanmasını geliştirmektedir. 1964 yılında 1,4 milyon ton istihsal edilmiş uzun ayaklardan 1966 yılında 2 milyon ton kömür sağlanacağı hesaplanmakta idi.

Amerikalılar için yeni sayılabilecek bu sistem üretim, oda ve topuk metoduna nazaran şu avantajları sağlamak için öne sürülmüştür :

— Konsantrasyonu arttırmak : Bir oda ve topuk ünitesi günde 1.000 tonluk istihsale nadiren ulaşabildiği halde uzun ayaktan bu

\*) Maden Yük. Müh.  
T.K.İ. Teknik Müfettişi, Ankara.

istihsal rakkamını kolayca aşmak imkânı mevcuttur.

— Tavan kontrolü hususunda daha iyi sonuç alma imkânı dolayısıyla tahkimat masraflarında azalma. Şüphesizdir ki imalât alanlarının derinlere kayması neticesinde topukların alınması sırasında tavanın tutulması çok daha zor olmakta ve tahkimat masrafları o nisbette artmaktadır.

— İstihsalde daha büyük devamlılık sağlanması neticesinde ayak içi nakliyatında (deblokaj) daha küçük kapasiteli motorların uygulanma imkânları.

1966 yılında ziyaret etmiş olduğum ocaklarda, kendileriyle konuştuğum Amerikalı Maden Mühendisleri bu gayelere varılmış olduğu kanaatini bildirmişlerdir.

Hâlen Amerika Birleşik Devletleri'nde, çalışır durumda 13 adet uzun ayak mevcut olup, her biri yürüyen tahkimatla teçhiz edilmiştir. Karakteristikleri oldukça değişik olan bu ayakların bazılarında örtü tabakaları 200 ilâ 750 metreye kadar, damar kalınlıkları ise, bir metre ile 2,30 metre arasında değişmektedir. Statistiklere göre istihsalin (yerüstü dahil) damar kalınlıklarına göre dağılışı 1960 yılında şöyle idi :

İstihsalin % 7 si kalınlığı 0,90 metreden aşağı olan damarlardan, % 40 i kalınlığı 0,90 - 1,50 metre arasında olanlardan, % 33 ü kalınlığı 1,50 - 2,10 metre arasında olanlardan, % 20 si kalınlığı 2,10 metreden yukarı olan damarlardan elde edilmişti.

Ayakların uzunluğu 85 ilâ 180 metre arasında değişmektedir. Fakat bu ayaklarda günde kömürü kazılıp alınmış alan 800 - 1300 metrekare olduğu gibi ayakta işçi başına metrekare randımanı 30 dan 50 metrekareye ve daha fazla gibi kayda değer bir durum göstermektedir. Bu sonuçlar pikler olmayıp uzun devreler sonunda elde edilmiş ortalama rakkamlardır. Bu sonuçlar net olarak Avrupa randımanlarından üstündür.

Amerikan uzun ayaklarında, Avrupadakine nazaran sağlanan yüksek verimin sebepleri :

Jizman :

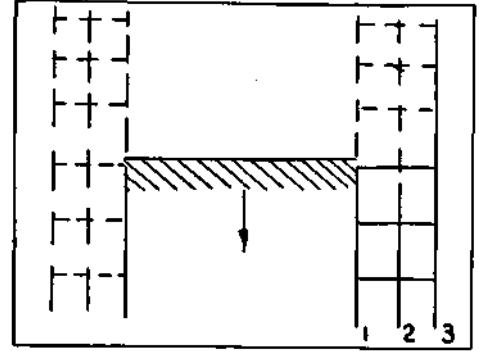
Amerikan damarlarının karakteristiği basittir. Damarlar çok muntazamdır. 400 - 500 metre içinde bir basamak veya sıkma gibi arızalara rastlandığı takdirde, Jizman, gayri muntazam sınıfa girmekte ve uzun ayak sistemiyle çalışamaz vasfını almaktadır. Diğer yandan damar kalınlığındaki değişmezlik Amerikalılara bilhassa başta nakliyat hıteriyeli olmak üzere damar kalınlığına uyan mal-

zeme kullnma imkânını sağlamıştır. Jizman hemen hemen tamamıyla yatay olduğu için trasajlarda ağır makinaların kullanılması elverişlidir. Çoğu defa damar, vadilerde mostra vermekte olup, giriş masraflarının düşük olmasına imkân sağlamaktadır.

Örtü tabakaları kalınlığı Avrupa'dakine oranla azdır. Ekseriyetle tek bir damarda çalışılmakta, yan kayaların kırılmış, bozulmuş olmaması gibi avantajlar imalâtı çok kolaylaştırmaktadır. Tek bir damarda çalışılması ve Jizmanın yatay oluşu, aynı damarda yatay konsantrasyon yolu ile istihsalde mütecanis bir durum sağlanmasını mümkün kılmaktadır.

Pano hazırlanması :

Krokide görüldüğü gibi şema basit ve daima dikdörtgen biçimindedir. (Uzun ayak değişmeyen uzunluktadır.)



Şekil 2 : — Pano hazırlanması

Ayak dönümlüdür. Bağlantı yolları bir kaç adettir. (2,3 veya 4). Yan kayalar, (tavan veya taban damar kalınlığı ne olursa olsun kesilmemekte, tavan tahkimatı, yan kayalara dikey olmak üzere büyükçe tavan saplamaları (4,3-7,5 m.) ile sağlanmaktadır. Ayak geçişi sırasında yolların ezilmemesi gayesiyle, yollar arasında, tecrübeye istinaden değişik genişlikte emniyet topukları (4,8 - 18 m.) bırakılmaktadır.

Giriş yolları • umumiyetle saplamalarla tahkim edilmekte, saplamalar ekspansiyonlu 1,20 metre - 1,80 metreye kadar olan cinsten olup 1,50 metre aralıkla dikey olarak ta- kılmaktadır. Bazen saplama dizisi dar bir çelik şerit yardımı ile irtibatlı bir sistem şeklini almaktadır. Panonun bu tarzda hazırlanması, oda ve topuk metodundakine tamamıyla benzemekte olduğu için, giriş yollarının açıl-

ması tekniği uzun ayak sistemine intikal edilmesi sırasında «Lee Norse, continous miners» larla kolayca uygulanabilmiştir.

ifade edildiğine göre, kalınlığı 1,50 metre olan bir damarda 6 metre genişliğindeki bir yolun açılışı üç posta üzerinden günde 60 metre ilerleme olarak kaydedilmiş (700 ton/gün, randıman 38 ton/adam - vardiyeye). Bu tarz damar içi hazırlık işi havalandırma yönünden de son derece elverişli olup, istihsal bakımından da bir çok avantajlar sağlamaktadır. Şöyleki :

1< Herhangi bir sığmağa (niş) lüzum yoktur. Yolların genişliği ayak içindeki muharrik motorların komple olarak dışarı çıkarılmasını mümkün kılmaktadır.

2. Ayağın, iki başındaki yollarına konan bir kaç hidrolik etansondan başkaca bakım yoktur. Bütün bunlar tabiatıyla arızalı olmayan sağlam bir jizmanın müsaade ettiği hususlardır. Tavan taşlarına hiç bir suretle dokunulmaması umumî bir kaide halinde tatbik edilmektedir.

3. Personel ve malzeme sevkî mükemmeldir. Personel ayak girişine kadar tren veya band konveyörlerle sevkedilmektedir. (Genel olarak Amerikan madeninde, ayak içi hariç yaya yürünmez. Aynı kolaylık malzemenin nakli için de varittir. Bir ayağın malzeme ile beslenmesi veya malzemenin ayaktan sökülüp dışarıya şevki, araçlarla yapılmaktadır. Bununla beraber ayağın bu şekildeki taksimat ve tertibi önemli bir problemin çözülmesini icap ettirmektedir ki, o da ayak içindeki zırhlı konveyörden (Panzer) boşaltma noktasındaki ara yükleyici konveyöre aktarma meselesidir. Bu nokta alçak olduğu için (1,25 metre) ister taş, ister kömür olarak hiç bir büyük blokun gelmemesi icap etmektedir. Buna imkân verilmemekle mesele kendiliğinden halledilmiş oluyor demektir. Tavan kontrolü mükemmel olduğu gibi kömür kazı makinası da tavan taban arasındaki kömürü tamamıyla sıyırarak şekilde tertiplemiştir. (Tanburun çapı kömür kalınlığına eşit havaözlü makina, kürsülü rende «kürsülü hobel» ).

Uzun ayak :

Kömür sert ve temizdir. (Yabancı ara kesmesi tabakacıkları mevcut değildir).

Ayak uzunlukları 85 - 180 metre arasında olabiliyor.

1. Kazı makinası :

Ayak boşaltma noktasında herhangi bir blokun bulunmasına meydan vermemek için,

kazı makinası damarın tavan - taban arasını tamamıyla kazıyıp sıyırılmaktadır.

— Westfalia Hobeli (kürsülü)

— Havöz B.J.D. (Tanbur çapı damar kalınlığına eşit, tanbur genişliği, Have 0,60 metre olduğundan 0,60 dır.

Kesme hızı hayret vericidir, örneğin : Bir ocakta 120 metrelik bir uzun ayakta havözün 25 dakikada ayağı boydan boya kestiği (V=5 m. dak.), 2 dakika ayak başında durduğu ve 15 dakikada (V=8 m./dak.) ayak ağzına kadar indiği, ayak ağzında 8 dakikalık bir duraklamadan sonra tekrar devreye girdiği (devre 50 dakika) ilginçtir.

Bu türlü performansların şüphesiz ki, hiç bir fuzulî duraklamanın olmayışından elde edilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bunun dışında havözün kesikleri çok mükemmel durumda bulundurulmaktadır. Kolay ve çabuk sökülüp takılabilir havöz kesikleri arasında şüpheli durumda olanları, havözün durması sırasında derhal değiştirilmekte yerlerine takılmaktadır. Eski kesikler atılmaktadır, zira, yeni bir keskinin fiyatı iki dolar olup eskisinin bilinmesi çok daha pahalıya mal olmaktadır.

2. Ayak içi nakliyatı :

Ayak içi nakliyatı çoğu kerre üç zenc> li, yüksek sür'atli (1 - 1,10 m./san.) zırhlı (panzer) konveyörlerle yapılmaktadır. Enstale güçler önemlidir. 85 - 180 m. İlk ayaklar için 90 - 180 kW. hesaplanmıştır. Muharrik başların itilip yeni pozisyona sokulmaları kablolu vinçlerle veya yürüyen tahkimat domuz damlan yardımı ile çok çabuk yapılabilir. Ayak dibi ara - yükleyici konveyörü umumiyetle ayak içindeki zırhlı konveyör tipindedir. Bunun sür'ati de yüksektir. (1,25 m./dak. ya kadar.) Kartiyedeki band - konveyörler düzgün bir hat olarak döşenmiş olup aktarma noktaları yoktur.

3. Yürüyen tahkimat :

Amerikan uzun ayaklarında ekseriya şu 5 tip yürüyen tahkimat kullanılmaktadır :

— Westfalia standart, tip 1962, mekanik ekartörlü (merkezî tulumbası yok),

— Westfalia 1250 kN.,

— Gullick, 5 etansonlu takım,

— Dowty Roofmaster,

— Dowty Roof -O- Matic,

Bütün bu malzeme Westfalia 1250 kN. hariç Almanya ve İngiltere'de klâsik olan teçhizatdır.

Ayak içi işleri çok iyi bir muhabere sistemi ile son derece kolaylaştırılmıştır. Enter-

foni denilen bu anlaşma usulünde ferdi alıcı - verici ahizeler yoktur. Ayağın içinde hoparlör sistemi üe gayet net ve bütün ayak ekibi tarafından mükemmelen anlaşılabilen emirler verilmektedir. Böylece herkes ayakta ne olup bittiğini işitmek ve anlamak imkânını bulabilmektedir.

#### 4. Toz :

Ayaklarda su enjeksiyonu yapılmamakta, hobelli ayaklarda bir miktar su fisketeleri mevcut, havözlerde ise tanburlardan sonraki kısımda su püskürtmesi yoktur. Havöz gövdesi üzerinde bulunan iki fiskete tanbur üzerine devamlı olarak su fişkırmaktadır. Bununla beraber ayakta görülür toz pek azdır. Silikoz tehlikesi mevcut değildir. Çok temiz olan kömürün silikojen olmadığı anlaşıl-maktadır.

#### Umumi nakliyat :

Tavan, taban yan kayaları kesilmeyip nakliyatın damar içinde yapılması zarureti trolley lokomotif ve ocak arabaları sistemini empoze etmiştir. (Demir yolu açıklığı 1,05 m., yol demirleri ağırlığı 46 Kg/m.).

Amerikan ocaklarında katar sür'atleri çok yüksektir. Bu hız hem personel hem de malzeme için varittir. Tekerleklerin jant genişliği deraymanları önlemektir. Yükleme yerleri çok basittir. Band, muhteviyatın arabalar içine doğrudan doğruya boşaltmaktadır. Ayak ağızlarında oluk, kapak, silo gibi tesisler mevcut değildir. Nakliyat işinde kompleks sinyalizasyona rastlanmamakta, trolleyfonlu sistemle lokomotif sürücülerini ile idare merkezi arasında devamlı irtibat sağlanmaktadır. Sinyalizasyon ışıklan telekomut ile işlemekte, makaslar elle açılıp kapanmaktadır. Personel nakliyatı özel olarak etüd edilmiştir. Zira, iş başında 6 saat bulunması esastır. İstihsal yerleri umumiyetle ocak ağzından 4-5 km. uzakta bulunduğundan personel nakli diğerlerine nazaran daima öncelikle ön plânda tutulmaktadır. Ayak içine ocak arabası veya otomotör araçlarla yarılamadığı takdirde personelin nakli, sür'ati azaltılmış band - konveyörlerle her iki yönde de yapılabilmektedir. Genellikle Amerikan ocakları içinde yaya olarak yürümek adeti yoktur. İşçiler için zaman çok kıymetli olduğu için vakit yollarda heba olması hiç bir suretle kabul edilmemektedir. Münferit kimselerin (nezaret sınıfı) «Jip» denilen küçük elektrikli loko - araçları vardır. Trolleyfonla mücehhez

olan bu küçük ve oldukça sür'atli araçlar kolaylıkla haberleşir ve ana nakliyata sekte vermeden işlerini kolayca görürler.

#### Bakım :

Prodüktivitenin yüksek bir seviyede tutulması, materyelin uygun bir bakıma tabi tutulması ile mümkündür. Çeşitli sebeplerle bunun kolaylıkla elde edildiği görülmektedir.

— Esasından Amerikalıların pratik zihniyeti onları mekanizasyona gitmeden prodüktif olmıyan işleri basitleştirmeye, hatta tamamıyla kaldırmaya sevk etmiştir.

— • Mekanizasyonun umumî ve güçlü olabilmesi için esaslı operasyonlar uygulanmaktadır.

— • Her ocakta aynı tipten malzeme kullanılmaktadır, örneğin : Ocağın birinde aynı modelden olmak üzere 8 adet «Continous miner» makinası çalışır.

— Malzeme seri halindedir.

— Ulaşılmış önemli randımanlar, mahdut sayıdaki üniteler sayesinde günlük istihsalin sağlanmasını mümkün kılmaktadır.

— Malzeme seçim ve tercihinde sağlamlık ve dayanıklılık faktörü ön plânda tutulmaktadır.

— Gerek ayakta, gerekse oda ve topuk kartiyelerinde uzman personeli başına düşen bakım hacmi küçüktür. Bir Continous minerin üç vardiyahk çalışma müddeti için 3 elektro - mekanik ustası ve 1 yağcı yeterli görülmektedir.

— Bakım işi, bütün ekibin işidir. Bakım ekibinde uzman bir mekanisyenin bulunmasına rağmen ayak işçilerinin her birinde ferdi alet - edevat takımı vardır. Bu tarz «devamlı bakım» temini sağlamaktadır.

— Şüpheli materyel tekrar faydalanılabilecek şekle getirilmemektedir. Havözlerin kesikleri bileyenmemekte, sistematik olarak yenileri ile değiştirilmektedir. Zırlı konveyörlerin aşınmış oluk ve zincirleri karolarda yer işgal etmemektedir. Tesisat faaliyetine geçirilip hurdalığı boylayınca kadar durmadan çalıştırılmaktadır. Atölyelerde tamir teşgâhlan mevcut değildir, buralarda yalnızca kaynak makinası ve şamüloya rastlanabilir.

— Müteaddit yollar sayesinde en büyük makinalaxin bile kolayca ve çabuk olarak di-

sarıya, periyodik revizyon için çıkarılmaları mümkündür. Bu suretle bu makinalann çalıştırları müddetçe iyi durumda olmaları sağlanmış olmaktadır.

— Yedek malzeme anbarları bol malzeme ile doludur. Mükemmel olan yeraltı yerüstü arası nakliyatı arızaların en kısa zamanda giderilmesine imkân vermektedir.

— Firmalar, makinalar için lüzumlu olan takım parçalar veya yedek parçaları, telefonla yapılan talep üzerine en kısa zamanda temin etmektedirler.

#### Personelin Davranışı :

##### a. işçiler :

Amerikan işçisi gelişmiş bir insandır. (Hepsit 18 yaşlarına kadar High School'a (Lise) devam etmiş kişilerdir.) Kendilerinden daha bilgili olan iş âmirlerine tabî olarak İtaat etmektedirler. Ne yapmaları gerektiğini de mükemmel biliyorlar. Müşahede etmesini bildikleri gibi yapılabilecek İslâhat hususunda da iş âmirlerine teklifte bulunmakta tereddüt etmezler. En bariz vasıflarından biri de işlerinin garantisinin ocağın geleceğine bağlı olduğunu müdrük olmalannadır.

##### b. Mühendisler :

Basit fikirli kişilerdir. Olaylara dayanan, pragmatik davranışları ile muayyen bir limiti aşmaması gereken kömür maliyet fiatına sadık kalırlar. İşçilik masrafı karşısında çalıştırdıkları işçi miktarına göre muayyen seviyeden aşağı düşmemesi gereken üretimi sağlamak için çırpınırlar. Amerikalı mühendis, araştırma ve tecrübe konuları ile mükellef İmalâtçı tarafından güçlü bir destek görür. Amerikan madenlerinde tecrübeler yapılmaz. Maden ocağı yöneticileri, makina İmalâtçısına kesin spesifikasyonlar vermek suretiyle muayyen bir iş için muayyen bir makina sipariş ederler. Sağlanan malzeme veya makina üç ay müddetle parası ödenmeden çalıştırılır. Şayet, tatmin edici değil ise iade edilir, yok eğer iyi çalışıyor ve talep edilen performansları temin edebiliyorsa satın alınır ve parası hemen peşin olarak ödenir.

Amerikalı mühendisin en ilginç taraflarından biri de çalıştığı müesseseye kâr sağladığı müddetçe taltif edileceği, başarısız olduğu takdirde ise tecziye edileceğini müdrük olması hususudur. Müessesenin diğer ocaklarının durumu ne olursa olsun çalışılan ocak kapatılacaksa bütün personeli şomaja tâbi tutulur. Bu durum da Amerikan mühendisinin davranışlarını açıkça izah etmeye kâfidir.