

TAM MEKAN İZE AYAKLARDA YÜRÜYEN TAHKİMATIN "SÖKÜM-ÇEKİM-TAŞIMA" İŞLERİ

Şinasi ESKİ KAYA*

ÖZET

Tam mekanize bir ayağın gerektirdiği yatırım ve masraflar içinde en büyük yeri, bütün ayak donanımının % 801 gibi bir nispetle, yürüyen tahkimat tutmaktadır. Bu yüzden yürüyen tahkimatın "Kurulması, sökülmesi ve taşınması" (KST) veya "Sökülmesi, çekilmesi ve taşınması" (SÇT) için harcanacak sürenin büyük önemi vardır. Yürüyen tahkimatın ülkemiz madenciliğine girmeye başladığı şu günlerde KST ve SÇT üzerinde dikkatle durmakta yarar vardır. Bu tebliğde SÇT yöntemleri anlatılmakta, bazı hususlarda ayrıntılara inilerek tipik örnekler verilmektedir.

(*) Doç. Dr., İTÜ Maden Fakültesi

1. GİRİŞ

Ekonomiklik hesaplarında ayak donanımlarını "kiralınmış" gibi kabul etmek ve üretimle geçmeyen kayıp zamanları da hep bu esasa göre değerlendirmek gerekir. Bu şekilde tespit edilecek bir değer, ayak içindeki mekanik donanımın cinsine, kalitesine ve damarın teknik-jeolojik özelliklerine bağlı olarak değişeceği açıktır. Bununla beraber tam mekanize bir ayağın tüm donanımı için günlük kira bedelinin, 1 m'den ince damarlarda 100 000 TL, 1 m'den daha kalın damarlarda ise 150 000 TL'den az olmayacağı söylenebilir. Bir başka deyişle, böyle bir ayakta üretimsiz geçecek her gün 150 000 TL'lik net kayıp demektir. Ve buna "üretimsizlik"ten doğan potansiyel kayıp dahil değildir.

Tam mekanize bir ayakta, ekonomiklik açısından şu iki noktanın daima gözönünde bulundurulması gerekir;

(1) Ayak faaliyet halinde iken ayak donanımından (ve özellikle kazı makinesinden) yararlanma oranını yüksek tutmaya çaba sarfetmek.

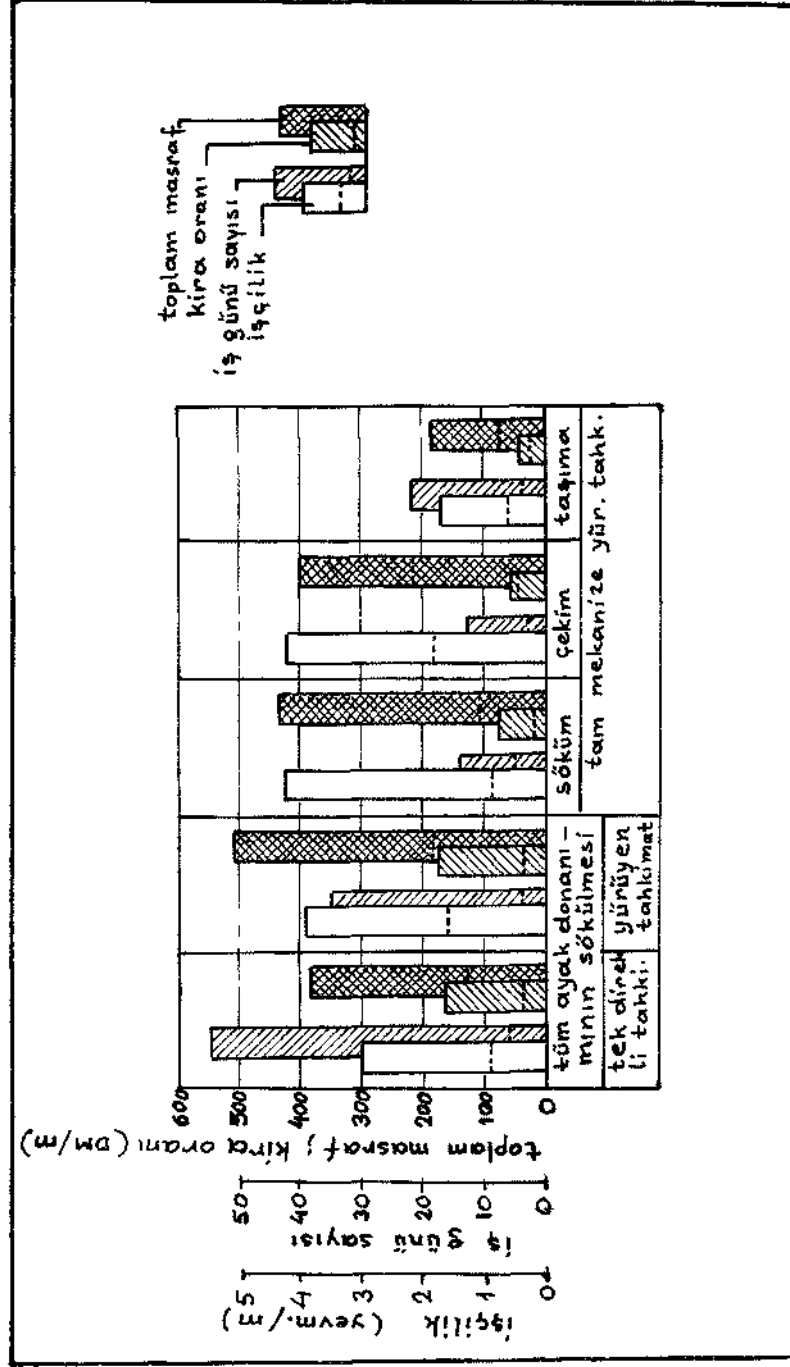
(2) Ayaktaki mekanik donanımın "söküm, çekim ve taşıma" (SÇT) süresini mümkün olduğu ölçüde ki» tutmak.

Ayaktaki mekanik donanım içinde, söküp taşıma bakımından en büyük zamanı, dolayısıyla da en büyük dikkati yürüyen tahkimat gerektirmektedir.

2. SÖKÜM-ÇEKİM-TAŞIMA PLANLAMASI

Bir ayaktan alınan günlük ortalama satılabilir kömür miktarı 1950'lerde 270 ton iken, bu miktar bugün 1500 tona ulaşmıştır. Üretimleri halen 2000-3000 tona ulaşan ayaklar da vardır. Bu ise, ortalama 650 m. uzunluğundaki bir panonun 6 ayda işlenip bitirilmesi demektir ki, ayak donanımının yılda iki kez sökülüp yeni bir ayağa taşınarak kurulması anlamına gelir. İşte bu "söküm-çekim-taşıma" süresi boyunca ocağın günlük üretim seviyesini aynı değerde tutabilmenin yollarını aramak gerekecektir. Bir yol, komple yedek bir ayak bulundurmak ve SÇT süresince, üretim eksikliğini bu ayaktan karşılamaktır. Ancak bu pahalı bir çözüm şeklidir. Diğer yol, ayaktaki donanımı mümkün olduğu kadar kısa sürede söküp yeni ayağa taşımak ve bu zaman boyunca meydana gelecek üretim düşüklüğünü sineye çekmektir, Genellikle uygulamada izlenen yol da budur. SÇT'nin hafta sonuna rastlatılarak tatil günlerini de içine alacak şekilde planlanması ite bahis konusu üretim kaybı bir ölçüde hafifletilebilmektedir.

SÇT işlerinin planlaması, işin en önemli kısmını teşkil eder. Uzun, orta ve kısa süreli olmak üzere üç plan yapmak gerekir.



Şekil 1. Ayak Donanımının Kurulması-Sökülmesi ve Çekilmesi için Gerekli "Süre, İşçilik ve Masraflar".

a) Uzun süreli plan

İşe damarın seçimi ile başlanır. Gözönüne alınması gereken husus, yürüyen tahkimatın 5 yıllık amortisman süresini aynı bir damarda doldurmasıdır. Veya en azından damar kalınlık ve eğiminin aynı, tavan-taban taşlarının da benzer nitelikte olması lazımdır. Buna ilaveten pano teşkili ve kesitlerin tespitinde, taşıma yolunun en kısa tutulmuş olması ilkesini de unutmamak gerekir.

b) Orta süreli plan

Taşıma yol ve araçları tespit edilir. Kesitlerin, tahkimat çekim ve taşınması için yeter genişlik ve yükseklikte geçit vermeleri temin edilir. Tamir-bakım işleri planlanır. % 10 kadar rezerv yürüyen tahkimat bulundurup, her SÇT de, demir için yeryüzüne çıkarılmak zorunda olan ünitelerin yerine bu rezervden takviye yapılır.

c) Kısa süreli plan

SÇT'nin detayı ite ilgilidir. Herşeyden önce bir planlama grubu oluşturulur. Bu gruba normal olarak "ocak müdürü, başmühendis, ocak makina mühendisi, ocak elektrik mühendisi, bölüm mühendisi, mekanizasyon mühendisi ve atölye müdürü" dahildir. Mamafih bölgelerin özelliklerine göre başka elemanlar da ilave edilebilir.

SÇT planlaması, yürüyen tahkimat ünitelerinde gerekli tamir veya değişiklik gereksinmesi olup olmadığını da mutlak surette dikkate almak zorundadır. Bu amaçla, ayak üretiminin son bulacağı tarihten birkaç hafta önce ayaktaki tahkimat üniteleri, tamir ve değişiklik derecelerini ve cinslerini saptamak üzere denetimden geçirilir. Böylece hem hangi ünitelerin tamir için yeryüzüne çıkarılacağı tespit edilmiş olur, hem de gerekli yedek parçaların bir an önce temini yoluna gidilir.

SÇT gününe kadar yürüyen tahkimatın olağan bakımına ciddiyle devam etmek gerekir. Bu yapılmazsa hatalı ve eksik bakım yüzünden vazifesini yapamayan ünitenin üzerindeki tavanın bozulması ve söküm-çekim-anında sorun yaratması ihtimali vardır.

Sökümü yapılacak ayak iße yeni faaliyete geçecek ayağı içine alan bölgenin bir ön incelemesi yapıldıktan sonra SÇT için en uygun yöntem seçilir. Bu seçimde etkiü olan faktörler şunlardır:

- (1) SÇT'nin ivedilik derecesi
- (2) Yürüyen tahkimatın tipi
- (3) Ayak açıklığı ve damar yüksekliği
- (4) Yürüyen tahkimatın indirilmiş haldeki yüksekliği
- (5) Tavan-taban cinsi ve konumu

- (6) Ayak eğimi
- (7) Ayak galerilerinin durumu
- (8) Ayakgalerilerindeki nakliye kolaylıkları
- (9) Nakliye yolu (güzergah)

3. SÖKÜM-ÇEKİM-TAŞIMA YÖNTEMLERİ

3.1. TEK DİREKLİ TAHKİMATLI AYAKLAR

Bir ayağın mekanik donanımının sökülüp ayak dışına alınması, ayak tahkimatı klasik tek direkli tahkimat olduğunda nispeten basit olan şu üç yöntemden biri uygulanarak gerçekleştirilmektedir:

a) Demir (veya hidrolik) direk ve sarmalar sökülüp olukla ayak dışına taşınmakta, sökülen tahkimatın yerine ağaç tahkimatı yapılmaktadır. Zincirli olukun sökülüp çekilmesi en sona bırakılır.

b) Ayak önce boydan boya ağaçla tahkim edilmekte, daha sonra tahkimat elemanlara ve oluk sökülerek ayak dışına alınmaktadır.

c) Bütün ayak donanımı aynı anda kısm kısm sökülerek çekilmektedir. Bu işleme ayak ortasından başlayıp her iki uca doğru ilerlenmektedir. Elemanlar olukla taşınmakta, oluk ise her seferinde 10 ünite kısaltılarak yeniden çalıştırılmaktadır. Bu son yöntemden usta ve tecrübeli bir ekiple iyi sonuç alınmakta, ancak bunun için tavanın hemen göçebilen bir niteliğe sahip olması gerekmektedir.

3.2. YÜRÜYEN TAHKİMATLI AYAKLAR

Diğer yandan ayak yürüyen tahkimatla donatılmışsa, herblri 8-10 ton veya daha ağır olan tahkimat ünitelerinin sökülerek ayak dışına alınmaları çok daha büyük sorunlar çıkarmakta ve "kolay" olmayan başlı başına bir olay niteliği kazanmaktadır. Tek direkli tahkimata nazaran en büyük fark, herşeyden önce bir ünitenin sökümü ile tavanda çok daha büyük bir yüzeyin açığa kalması, ayrıca da yürüyen tahkimat ünitelerinin ayaktaki oluk yardımıyla taşınamayışlarıdır. Zira "devamlı (kesintisiz) sökülme ve hızla taşıyıp yeniden kurma" yapabilmek için yürüyen tahkimat ünitelerinin parçalara ayrılmaması gerekmektedir.

Bu gibi ayaklardaki mekanik donanımın sökülüp ayak dışına çekilmesi için başlıca dört yöntem vardır. Bu yöntemlerin hepsinde de bir geçici tahkimata (genellikle ağaçtan) gerek duyulmaktadır.

1. Yöntem:

Yürüyen tahkimat ünitelerinin sökülümüne ayağın her iki ucundan ve aynı anda başlanıp, üniteler kendilerine en yakın olan galeriye çekilmektedirler. İlerleme ayağın ortasına doğrudur. Ayağı açık tutabilmek için sökülüm ünitelerinin yerine geçici tahkimat yapılmaktadır.

2. Yöntem:

Sökülüm işine ayağın yalnız bir ucundan başlanın en yakın galeriye çekilmektedir. Burada da çekim işi gene, geçici tahkimatın temin ettiği emniyetli bölgede gerçekleştirilmektedir.

3. Yöntem:

Sökülümüne ayak ortasından başlanmakta ve üniteler, her iki yönde kendilerine yakın olan galeriye doğru çekilmektedir. Çekim işi ayakta mevcut ve henüz sökülümlememiş yürüyen tahkimat ünitelerinin ön direkleri önünden ve sarmalarının altından yapıldığı için çekim bölgesi çok daha emniyetlidir.

4. Yöntem:

Sökülümüne ayağın bir ucundan başlanıp, üniteler diğer baştaki galeriye doğru çekilmektedir. Çekim işi gene kurulu ünitelerin önündeki bölgeden yapılmaktadır.

1. ve 2. Yöntemin Avantajları

- (i) Sökülüm-çekim boyunca ayaktaki oluk kurulu kalabilmekte, bu da ufak parçaların taşınmasında kolaylık sağlamaktadır.
- (ii) Çekim yolunun temizlenmesinde gene oluktan yararlanabilmektedir.

1. ve 2. Yöntemin Dezavantajları

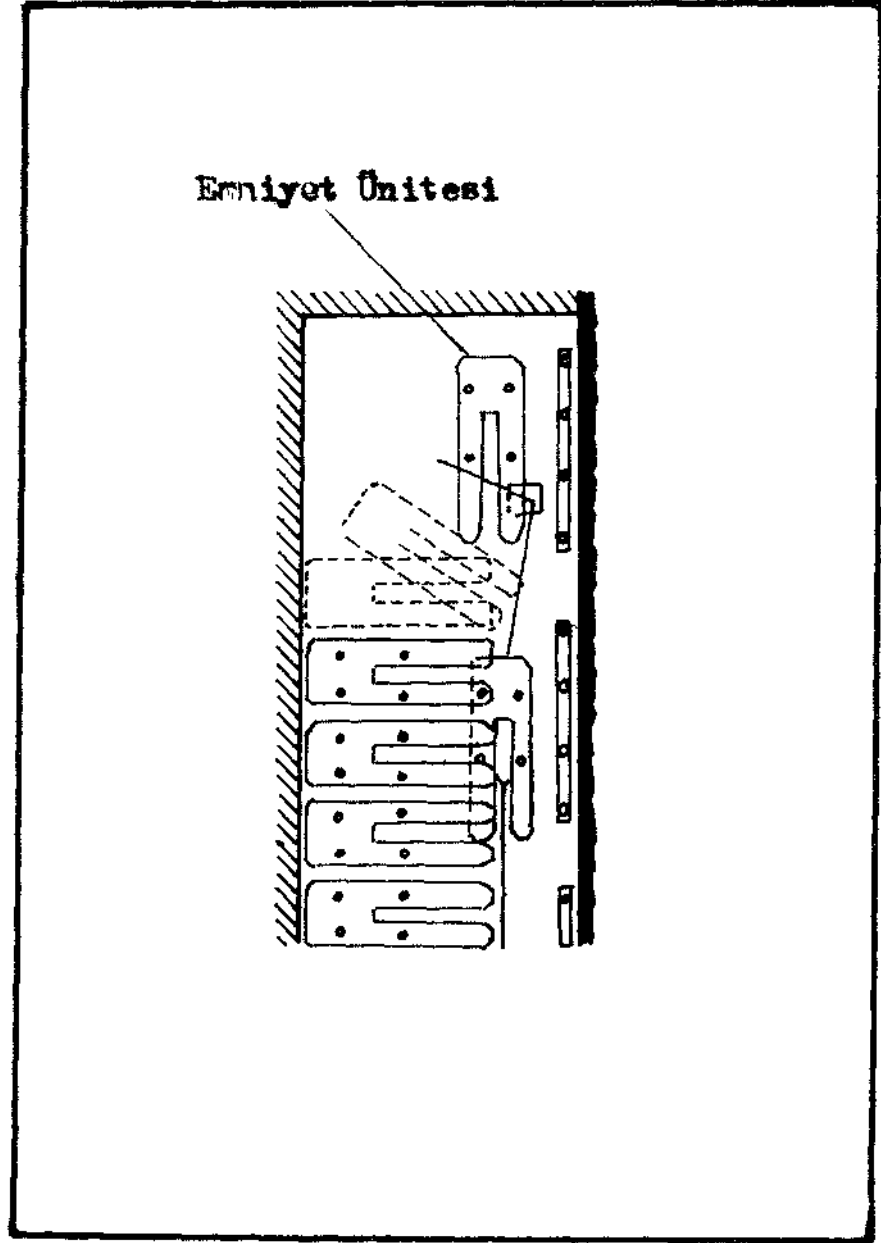
(i) Yeni kurulan "direk+sarma" tahkimatı eskisi kadar yeterli olmadığı için konverjans meydana gelir. Bir defasında 2. yöntemle yapılan bir sökülüm-çekimde 25 cm'lik bir konverjans hasıl olmuş ve bütün çekim işini imkansız hale getirmiştir.

(ii) Sökülüm-çekim esnasında tavandan meydana gelen akımlarla çekim yolunda tıkanmalar olmakta, bu da çekim işini güçleştirmektedir. Bu durum bilhassa 2. yöntem için daha belirgindir. Çünkü aynı bir tavan bölgesi için çekim süresi daha uzundur.

3. ve 4. Yöntemin Avantajları

- (i) Çekim esnasında ayakta devamlı bir tahkimat mevcuttur.
- (ii) Çekim yolu gittikçe daha kısa olmaktadır.

Bu son iki yöntemin uygulanabilmesi için yürüyen tahkimat sarması altında yeteri kadar yüksekliğin var olması şarttır. Genellikle ayağın üst başından sökülümüne başlanıp üniteler taban galerisine çekilmektedir.



Şekil 2. Yürüyen Tahkimat Ünitelerinin Ayak İçinde Çekilişi,

Yöntemlerin uygulanışında damar kalınlığının büyük önemi vardır. Damar 1.5 m'den daha ince ise önce oluk sökülme, sonra ünitelerin çekim işi ağaç tahkimat arasından yapılmaktadır. Ayak sonunda veya —eğer üniteler her iki galeriden birden çekilecekse— ayak ortasında, göçük keskinliğini önlemek için bir veya iki emniyet bloku bırakılmakta (şekil 2), bunlarda daha sonra sıra ile çekilmektedirler. Ancak bu yöntem, tavan kırılmasının iyi ve muntazam olduğu, keza emniyet ünitesi ve son ünite üzerine kuvvetli bir basınç gelmemesi ve ayrıca tavadan ince posta akmaması hallerinde iyi sonuç vermektedir. Aksi taktirde söküm-çekim işi çok zaman alır.

Kalın damarlarda SÇT işlemi daha kolaydır. Üniteleri, parçalara ayrılmamış halde oluk üzerinde veya yanında ilerletmek mümkündür. Bu yüzden ince damarlarda olduğunun aksine önce üniteler çekilmekte, ağaç tahkimat yapılmakta ve oluk sökümü en sona kalmaktadır.

4. SÖKÜM-ÇEKİM-TAŞIMA İŞ DÜZENİ

SÇT'nin düzgün ve aksamadan yapılabilmesi için, ayak üretimi son bulmadan birkaç gün önce gerekli hazırlıkların yapılması lazımdır. Her bölge için farklı olmakla birlikte genellikle şu noktalar üzerinde durulmalıdır:

- (i) Damar 1.25 m'den daha ince ise, ayak üretimi son bulmadan önce son 5 metrelik kısımda taban kesmesi yaparak ayak yüksekliği artırılır.
- (ii) Gerekli araç ve gereçler getirilerek hazır halde bulundurulur,
- (iii) Monoray ayak ağzından ana galeriye kadar uzatılır.
- (iv) Galerideki demiryolu iyi durumda tutulur.

Yürüyen tahkimat üniteleri ayak içinde çekilirken hareketlerinin nispeten kontrol altına alınmış olması gerekir. Ayak yüksekliği yeterli ise, içine ray döşenir ve üniteler alçak trikolarla yüklenerek çekilir. Ancak bu her zaman mümkün olmaz. Zira ayak içinde üniteleri kaldırıp trikoya yükleyecek bir mekanik düzen kurulamamaktadır. Eğer taban taşı uygun özelliklere sahipse, arına dik olarak dayanan oluk ünitelerinin yanından çekmek arasıra denenilen bir yoldur. Mamafih tabandaki ondülasyonların doğuracağı sakıncaları önlemek için, sırf bu maksatla öze! olarak yapılmış kızaklar kullanılır. Kızakların boyları 2.70-3.40 m. arasında olup köşe profil demirinden yapılmışlardır.

Çekim için genellikle iki vinç kullanılmaktadır. Vinçlerden biri tahkimat ünitesini çekmekte, öbürü de çekme halatını ayağa geri çekmek için kullanılmaktadır. Vinçler bazen yanyana kurulmakta, sonda bir dönüş makarası bulunmaktadır. Bunun yararı, çekim işinin daha kontrollü olarak gerçekleştirilmesi ve gerektiğinde iki vinci birden bir tek kişinin kullanabilmesi imkanıdır. Bir diğer uygula-

ma da vinçlerin ayak başlarına kurulmasıdır. Böylece ayak boyunca fazladan bir ölü halatın varlığı önlenmiş olmaktadır.

Bütün hazırlıklar tamamlandıktan sonra geçiş yolları temizlendikten ve uygun bir tahkimat yapıldıktan sonra tahkimat üniteleri tavandan sökülür. Hidrolik hortumlar da söküldükten sonra üniteler bir vinç yardımıyla çekme yoluna çevrilir ve teker teker çekim işine başlanır. Silindirdeki hidrolik güç manevra için iyi bir kuvvet kaynağıdır. Gerekirse pompadan bir seyyar hortumla da bağlantı temin edilebilir.

Hortumlar söküldüğünde, vana, salmastra veya hortumlardaki bir sızma, henüz sökülmemiş ünitelerin sarmallarının alçalmasına yol açar ki bu da geçiş kesitini daraltır. Bunun önüne geçmek için gene seyyar hortum kullanılır.

Söküm ve çekim esnasında ayak başındaki vinç operatörü ile ayak içi personelinin ışık ve telefon haberleşmesinin mutlaka temin edilmesi gerekir.

Söküm-çekim için gerekli işçi sayısı, şartlara göre değişmekle birlikte, normal bir durum için şu sayılar kılavuz olarak alınabilir:

- | | |
|--|--------|
| - Yürüyen tahkimatı indirmek, çekim yoluna (ayak içindeki) getirmek ve yeni tahkimatı yapmak için. | 3 işçi |
| - Çekme vinci operatörü | 1 işçi |
| - Üniteye ayakta refakat için | 1 işçi |
| - Geçici tahkimat malzemesi temini için. | 1 işçi |
| - Ayak sonuna ulaşan üniteyi galeriye almak için | 2 işçi |
| - Üniteyi galeride nakliye trolleyine yüklemek için | 2 işçi |

Toplam: 10 işçi

Böyle bir ekip ile normal şartlarda bir vardiyada 10 ünite sökülüp ayak dışına alınabilir. Ancak gerçek sayı herşeyden önce ünitelerin ayak içinde katettiği mesafeye bağlı olacaktır.

5. SÖKÜM-ÇEKİM-TAŞIMA UYGULAMALARI

(a) Amerika'da 100 m'lik bir ayağın donanımı 6 vardiyada, 84 yevmiye sarfedilerek bir diğer kaynağa nakledilmiştir, jeolojik şartlar ve nakliye imkanları çok elverişli durumdadır.

(b) İngiltere'de bir ROLF (uzaktan kumandalı insansız ayak) ayağının donanımı 14 günde, 1083 yevmiye sarfedilerek nakledilmiştir.

(c) Gene İngiltere'de bir ayaktaki 230 tahkimat ünitesinin sökümüne cuma günü saat 14.00'de başlanmış, yeni bir ayağa nakledilmiş ve yeni ayak pazartesi saat 15.00'de kazıya başlamıştır. Ancak bu işin planlaması bir bilgisayar yardımı ile yapılmıştır.

(d) Batı Almanya'nın Hugo Ocağı "Dickebank" damarında, beheri 7.6 ton olan yürüyen tahkimat ünitelerinden meydana gelen 1000 tonluk çelik malzeme 19 iş gününde ayağa taşınmış ve kurulmuştur. Üniteleri 2 tonluk parçalara ayırarak yapılan bu taşıma ve kurma işine sarfedilen işçiliğin değişik kıstaslara göre genel ortalaması şöyle olmuştur:

- Beher üniteye düşen taşıma ve kurma işçiliği	10.20 yevmiye
— Beher ton çelik malzemeye düşen işçilik	1.35 yevmiye
- Beher metre ayak uzunluğuna düşen işçilik	3.40 yevmiye

SÇT Masrafları üzerinde, "süre"nin oynadığı rolü belirleyebilmek için şu mukayese örneklerine bakmak yeterlidir.

(1) SÇT işlerinin, hafta sonu tatalî de kullanılarak ve günde 3 vardiya çalışarak en kısa sürede gerçekleştirildiği durum:

200 ünite; 20 vardiya; 256 yevmiye; Masraf: A

(2) Günde 3 vardiya çalışarak, fakat hafta sonu tatilinde çalışılmadan SÇT yapılması STÇ süresi= 7 iş günü.

200 ünite; 20 vardiya; 256 yevmiye; Masraf: 1.22 A

(3) Hafta sonu tatili çalışılmadan, günde bir vardiya çalışarak SÇT yapılması SÇT süresi = 4 hafta

200 ünite; 20 vardiya; 256 yevmiye; Masraf: 1.33 A

(4) Söküm-çekime geç başlama dolayısıyla ünitelerin parçalara ayrılması mecburiyetinin doğduğu durum.

SÇT süresi= 60 gün (=12 hafta)

200 ünite; 536 yevmiye; Masraf: 7.53 A

(5) Gecikmeden dolayı tavanın basıp üniteleri sıkıştırdığı ve ayak içinde tarama yapmak mecburiyetinin doğduğu durum.

SÇT süresi: 115 gün(=23 hafta)

200 ünite; 702 yevmiye; Masraf: 10.92 A

6. SONUÇ

Yürüyen tahkimatlar karmaşık yapıli donanımlardır ve kullanılmaları kadar, kurulmaları-sökülmeleri ve taşınmaları da, ayrı ihtimam isteyen "pahalı" işlemlerdir. Söküm-çekime geç başlanmasının veya kısa sürede bitirilmemesinin parasal yükü-üretim kaybı bir yana çok büyüktür. Almanya'da bir ayağın yıllık SÇT masraflarının yaklaşık 2.5-3.0 milyon TL civarında oluşu bu konuya verilmesi gereken önemi ortaya koymaktadır.

KAYNA .KLAR

1. J.G , Hind, C.G.Blackmore-The Withdrawal of Powered Supports.
Mining Engineer, July 1969.
2. F.Eichbaum, G.Skowronski-Ergebnisse einer Untersuchung über das Umziehen mit
'aterebausrüstungen,
Glückauf, 105(1969), Nr. 10 P.439-446.

».