

EKİ MÜESSESESİ KOZLU YENİ KUYU İLERLEME ETÜDÜ

Şener ERGÜVEN*

ÖZET

Bu tebliğ, yeni projelendirilmiş ve planlanan, derinliği 850 m olan EKİ Müessesesi Kozlu Yeni Kuyu'da mevcut ilerleme standardını ve hızını saptamak amacıyla yapılan etüdler sonucu elde edilen bulguları içermektedir.

Tamamen insangücüne dayalı olarak kürek ve/veya elle posta yüklemek suretiyle tek tamburlu geçici bir kuyu ilerleme vinci ile derinleştirilen kuyuda beton tahkimat yapılmakta, tek katlı bir flanş mobil ve hacımları farklı üç kova kullanılmaktadır.

123-127,5 m derinlikler arasında toplam 26 vardiya süren etüdler sonucu mevcut durumda kuyuda 1 m ilerleme için normal performansta harcanan zaman (iş standardı):

Delik Delme	267 dak/m.	% 9
Doldurma, ateşleme ve kontrol.	416 dak/m.	% 15
Posta doldurma ve ihraç.	1028 dak/m.	% 36
Tahkimat.	1097 dak/m.	% 38
Diğer.	49 dak/m.	% 2
TOPLAM.	2857 dak/m.	%100

olup, ayda (30 gün) program olarak 13,5 m ilerlemeye tekabül etmektedir.

Derinliğinin her 50 m artışında iş standardının 23 dakika artacağı hesaplanmış ve mevcut durumun muhafaza edilmesi halinde muhtelif derinliklerdeki ilerleme iş standartları ve yapılabilecek ilerleme miktarları belirlenmiştir.

Kullanılan martoperforator sayısının artırılması, komple delik delinip bir defa ateşleme yapılması, postanın mekanik olarak yüklenmesi ve betoniyer kapasitesinin artırılarak tahkimat işlemi içerisindeki faaliyetlerin iyi dengelenmesi halinde kuyu ilerleme hızının mevcut duruma göre % 61 oranında artırılmasının mümkün olacağı saptanmıştır.

* Maden Vuk. Muh , EKİ , ZONGULDAK

SUMMARY

This report gives the results of the performance studies at Kozlu New shaft which is being sunk to a planned depth of 850 m in Ereğli Coal Mines Ltd. (EKİ).

The shaft is being sunk, using hand mucking and single drum winding. During periods of hand mucking two hoppits are normally used. The shaft is being sunk with temporary sinking headgear, a single deck scaffold, and is lined with concrete.

All the performance studies described in this report were made in 26 shifts and the shaft was then about 123 m. deep. The time taken over the various operations is given below:

<i>Drilling</i>	<i>.267 mins. per meter</i>	<i>9 %</i>
<i>Charging, firing inspecting</i>	<i>.416 mins. per meter</i>	<i>15 %</i>
<i>Mucking</i>	<i>.1028 mins. per meter</i>	<i>36 %</i>
<i>Preparation and Concreting</i>	<i>.1097 mins. per meter</i>	<i>38 %</i>
<i>Other.</i>	<i>.49 mins. per meter</i>	<i>2 %</i>
<i>TOTAL.</i>	<i>.2856 mins. per meter</i>	<i>100 %</i>

2857 minutes per meter correspond to a sinking rate of 13,5 m in a 30 day month.

It is calculated that the time taken would be increased by 23 minutes per meter for every extra 50 meter of shaft depth. It is also shown that the use of more drills, mechanical mucking with 6 tined cactus grab of 0.33 eu. m. nominal capacity and that the increase of capacity of concrete mixer should reduce the time taken to 1779 minutes per meter. This corresponds to 21.8 m. in a 30 day month, an increase 61 % over present performance.

1. GİRİŞ

Her endüstride olduğu gibi madencilikte de tesis ve faaliyetlerin planlanması, kontrolü ve daha verimli çalışma yollarının araştırılması, işlerin detaylı olarak incelenmesini gerektirir. İşlerin araştırıcı ve geliştirici bir açıdan ele alınabilmesi için ise, gelişmiş incelemeler yerine önceden tesbit edilmiş belirli kaidelerin sistematik bir şekilde birbirini arkasından uygulanması ve işin hiçbir yönünün ihmal edilmemesi zorunludur.

İşin yapım yolunu ayrıntılarıyla incelemek daha kolay ve daha az zaman harcanarak meydana getirilmesi için gerekli çareleri bulmaya çalışmak ve sonunda mevcut şartlar altında uygulanabilecek en gelişkin üretim (yapım) yolunu tesbit etmek, işin tesirli yönetimi için yeterli değildir. Bununla birlikte belirli bir işlemin normal olarak ne kadar zamanda yapılması gerektiğinin, diğer bir ifade ile, belirli bir yöntemle göre yapılan bir işin normal şartlar altında ne kadar süreceğinin ölçülerek ortaya konulması gereklidir.

İş-Etüdü'nün genel yapısı içerisinde Yöntem Etüdü ve İş ölçülmesi olarak adlandırılan ve birbirinden soyutlanamayan bu iki teknik bu yönden günümüz yöneticilerine en çok yardımcı olan tekniklerdir.

Bu bildiri de anılan tekniklerin, halen EKİ Müessesesi Kozlu Bölgesinde derinleştirilmekte olan Yeni Kuyu'da ilerleme standardını ve ilerlemedeki potansiyel artışı ortaya koymak amacıyla uygulanması sonucu elde edilen bulgular açıklanmaktadır.

2. KUYU DERİNLEŞTİRME TEÇHİZATI VE YÖNTEMİ

Yeni projelendirilmiş ve planlanan derinliği 850 m. olan kuyuda derinleştirme işlemleri esnasında ilk çap, yer yer 8.50 m.ye ulaşan kısımlar olmakla beraber, 8.10 m. olarak açılmakta ve son çap 6.50 m. olacak şekilde beton tahkimat yapılmaktadır.

+ 6.5 kotundan itibaren başlanan derinleştirme işlemlerinde bu kottan itibaren performans etüdlerine başlanıldığı — 123 kotuna kadar geçilen arazinin özellikleri aşağıda belirtildiği gibidir.

30.00 m. Alüvyon
4.60 m. Kil
15.00 m. Gre
12.00 m. Şistli gre
1.10 m. Kömür
20.20 m. Gre
3.80 m. Şist
20.20 m. Şistli gre
16.30 m. Gre + Şistli gre

-123.00 m.

Etüdlerin başlangıcına kadar genellikle şist, gre, şistli gre içinde normal derinleştirme metoduyla ilerleyen kuyuda bu kottan itibaren yine benzer formasyonlar geçilmiş ve etüdlere gre şistli gre, kömür gibi formasyonlar içerisinde gerçekleştirilmiştir.

İşçi sayısının o vardiyada yapılacak iş(ler)e bağlı olarak geniş ölçüde değiştiği kuyuda işçiler ihtisasa göre ayrılmamış olup, vardiya başlangıcında iş(ler) in kaldığı noktadan devam edilerek yapıldığı ve seri olmakla birlikte pahalı ve işin kalitesini bozmamak amacıyla bütün işçilerin aynı seviyede bilgili olmasını gerektiren "vardiya usulü" bir çalışma yapılmaktadır.

Aynı işçinine gerektiğinde mevcut işlerden herhangi birini yapabildiği kuyuda vardiyada çalışan işçi sayısı 1 nezaretçi 2 usta (kuyu-İğ.ustası) 12 işçi (İğ.yedeği) olmak üzere ortalama 15'dir. Bu prevüye, vinççi gibi işçiler dahil değildir. Bu işçiler ve hafta tatili, senelik izin, hastalık ve diğer tesadüfi nedenlere karşı saptanarak prevüye dahil edilmiş 4 işçi ile beraber kuyuda vardiyada çalışan işçi sayısı ortalama 25'dir.

Her hafta salı günü 08.00 -16.00 vardiyasında, 13.30 -16.00 saatleri arasında bakıma alınan kuyuda;

- a) Rezistans bakımı,
- b) Otomatiklerin bakımı,
- c) Fren hidroliklerinin kontrolü,
- d) Devirdaim su tulumlarının bakımı,
- e) Vinç yağlama işlemi (molet dahil),
- f) Fren ağaç tokozlarının kontrolü,
- g) Molet bakımı,,
- h) Flanşmobil vincinin bakım ve ayarı,
- i) Halat bakımı,

yapılmakta ve bakım esnasında kuyu tabanında çalışma genellikle devam etmektedir.

2.1. İHRAÇ

Kuyu başında, posta, insan ve malzeme nakli için maksimum halat hızı 11 m/sn olan 600 B.G. de tek tamburlu elektrik vinci, geçici kuyu ilerleme vinci olarak kullanılmaktadır. Vinç hızı kuyubaşı flanşmobil ve kuyu dibindeki 10 m.lik hız kontrol sahalarında sırasıyla 1 m/sn, 0,6 m/sn ve 0.3 m/sn olarak sınırlandırılmıştır.

Posta ihracında kapasiteleri 1.8, 1.5 ve 1.3 m³ olan üç kova kullanılmakta ve posta doldurma işlemi esnasında genellikle kuyu dibinde bulunan kovalar (bazen biri kuyu dibinde diğeri halatta) emniyet gereği kova üst seviyesinden 10-20 cm. aşağıda kalacak şekilde posta ile doldurularak yaklaşık 1.7, 1.4 ve 1.2 m³ faydalı kapasite ile çalıştırılmaktadır. Kuyu başında kovadaki postanın boşaltılması işlemi ise, kova yan mandallarının bir işçi tarafından açılarak kovanın kararsız denge durumuna gelmesi ve zorunlu olarak tek yöne tumba olması ile sağlanmaktadır.

2.2. ÇIKAN POSTANIN UZAKLAŞTIRILMASI

Kova ile kuyu başına çıkarılan posta, kovanın tumba olması ile bir sabit oluktan kayarak oluk altından ortalama 8 kova posta alabilen 25 ton'luk damperli (Euclid) kamyonu yüklenerek sahildeki stok sahasına boşaltılmaktadır.

2.3. DELİK DELME

Kuyu tabanında delik delme de merkez atölyesi yapımı (MAZ) martoperfaratörler kullanılmaktadır. Orta dahil 5 sıra olarak delinen deliklerin sayısı geçilen formasyona göre değişebilmekte ise de, delik düzeni efektif bir ilerleme sağlayacak nitelikte değildir.

Doğrudan 1.60 m'lik burgularla bir işçi martoperfaratörü kullanırken diğeri bir işçinin su hortumunu deliğe tutması şeklinde yapılan delik delme işlemine betonlama işleminin bitmesini müteakip başlanılmakta; komple delikler delinip ateşlendikten sonra ihraç işlemleri devam ederken tabanda postası alınmış serbest kısımlarda ikinci defa komple delik delme işlemine başlanarak, ihraç ve delik delme işlemleri aynı anda yapılabilmektedir.

2.4. DELİKLERİN DOLDURULMASI. ATEŞLEME VE KONTROL

Açılan deliklerin temizlenmesi ve doldurulması işlemleri ayrı işçiler tarafından ardarda yapılarak hemen hemen aynı zamanda tamamlanmakta ve patlayıcı madde olarak dışı yağlı parafin sarılı grizotin klorür; sıkılama maddesi olarak da çamur kullanılmaktadır. Su gelirinin fazla olması halinde ise dinamitler naylona sarılarak deliğe yerleştirilir. Tahliye ve doldurma işlemleri tamamlandıktan sonra ateşleme elektrikle yapılır.

2.5. POSTA YÜKLEME

Kuyu tabanında çıkan postanın kovalara doldurulması işlemi işçiler tarafından elle yapılmaktadır. Kazma, martopikör ve sivriç ile gevşetilen posta kürekle; iri taşlar elle; elle kaldırılamıyacak kadar büyük taşlar ise kova halatından faydalanılarak kovaya yüklenmektedir. Farklı işçiler tarafından yapılan posta gevşetme ve yükleme işlemlerinde çalışan işçi sayısında değişiktir. Ortalama 2 işçinin posta gevşetmede, 6 işçinin ise posta yüklemeye çalıştığı bu posta yükleme yöntemi halen kuyu ilerleme hızını etkileyen en önemli darboğazlardan birini teşkil etmektedir.

2.6. SU İHRACI

Fazla olmayan su gelirinin yer yer değişebildiği kuyuda, tabanda biriken sular nar-gile tulumba ile kovaya doldurularak kuyu başına çıkarılır.

2.7. TAHKİMAT

80 cm. kalınlığında beton tahkimat yapılan kuyuda posta ihraç işlemleri tamamlandıktan sonra taban tesviye edilir ve beton hasırı (filiz ve etriyeler) örülür.

İsıra kalıp döşenerek tesviye edildikten sonra kalıpla kuyu cidarı arasında tabana 5-10 cm. kalınlığında kum serilir. İkinci sıra kalıbında döşenmesinden sonra kuyu başında 0.5 m³'lük betoniyerde hazırlanan harç 200 mm'lik harç borusundan akıtılarak kuyu dibinde gezici oluk yardımıyla kalıp arkasına dökülür. Dökülen harç zaman zaman vibratörle karıştırılır. Daha sonra diğer kalıplar döşenip aynı işlemler tekrarlanarak, betonlama işlemi tamamlanır.

2.8 YARDIMCI TEÇHİZAT

Kuyuda, kuyu dibinde çalışan işçilerin yukarıdan düşecek malzemeye karşı emniyetini sağlayan ve gerek betonlama gerekse kuyu cidarındaki boru vb. tesisatın uzatılması veya tamiri için işçilere döşeme vazifesi gören tek katlı bir planşmobil kullanılmaktadır. Planşmobilin aşağı yukarı hareketi vinç dairesinde kova vincinin iki tarafında basınçlı hava ile çalışan tek tamburlu iki vinç tarafından sağlanmakta ve planşmobilin halatları kova halatına kayıt (gidaj) vazifesi görmektedir.

Havalandırmanın üfleyici tipte 80'lik elektrik pervanesi ile sağlandığı kuyuda acil hallerde kullanılmak üzere flanşmobile monte edilmiş bir ip merdiven, kuyubaşı ile kuyudibi arasındaki haberleşmeyi sağlamak üzere kampana tertibatı ve ayrıca kuyu cidarlarında, betonlama işleminin tamamlanmasından sonra uzatılan bir adet 150mm'lik basınçlı hava borusu, bir adet 100 mm'lik su borusu, iki adet 200 mm'lik harç borusu ve bir adet 600 mm'lik hava borusu mevcuttur.

Kuyu tabanı elektrik lambası ile aydınlatılmakta ve lambanın hareketi vinç daireesindeki küçük lamba vinci ile sağlanmaktadır.

3. ETÜDÜN YAPILMASI VE BULGULAR

Etüdü planlayabilmek ve kullanılacak ölçme yöntemini belirlemek amacıyla 15 gün süre ile yapılan ön gözlemler sonucu kuyuda mevcut çalışma yöntemi saptanarak gerekli hazırlıklar (form dizaynı, gözlem ve gözlem kayıt yöntemi vb.) tamamlandıktan sonra etüdü her vardiyada kuyu dibinde 2, kuyu başında ise 1 etüdü olmak üzere 3 etüdü tarafından toplam 26 vardiyada tamamlandı.

Etüd süresince delik delme işleminden başlayarak, doldurma ve ateşleme, posta alma işlemleriyle devam eden ve betonlama ile sona eren iş çevrimi 2 tam çevrim olarak gözlenerek tüm faaliyetler kaydedildi. İki tam çevrimde yapılan toplam ilerleme her çevrimde 2.25 m. olmak üzere 4.50 m. olarak ölçüldü.

3.1. DELİK DELME ETÜDLERİ

İki tam çevrim içerisinde yapılan delik delme işlemlerinin form kullanılarak kaydedilmesi sonucu elde edilen bulgular aşağıda tablo 1'de gösterilmiştir.

TABLO. 1- Delik Delme Etüdü Sonuçları

Formasyon	Gre + Şistli gre
Delinen toplam delik sayısı	410
Bir deliğin delinmesinde çalışan ortalama işçi sayısı	2
Toplam delik delme zamanı	1154 dak.
Delik delmede harcanan toplam makina zamanı	3242 dak.
Delik delmede kullanılan ortalama makina sayısı = (Top.mak.zamanı/Top.del.Zama.)	2.80
Delik delmede kullanılan maksimum makina sayısı	4
Ortalama delik uzunluğu	1.40 m.
Bir delik için ortalama hazırlık zamanı (Bir delik delindikten sonra martoperfaratörün delikten çıkarılıp diğer bir deliğin delinmesine kadar geçen zaman)	1.3 dak.
Bir martoperfaratör için ortalama delme hızı	0.31 m/dak.

Delik delme işlemi esnasında oluşan gecikme ya /ya da beklemler hayli fazla

olup bunlar başlıca 6 grup halinde şöylece sıralanabilir.

- a) Kovaya malzeme v.b. yükleme ve boşaltma işlerine yardım için delme işleminin durdurulması
- b) Kovanın kuyu dibine iniş ve ayrılış esnasında emniyet gereği delme işleminin durdurulması
- c) Su ve basınçlı hava kesilmelerinin neden olduğu beklemler
- d) Yağ kovanının kuyu başından gelmesini bekleme ve yağlama işlemi nedeni ile oluşan gecikmeler
- e) Hortumların basınçlı hava borusuna bağlanması
- f) Matkap kırılması veya sıkışması nedeni ile oluşan gecikmeler.

Bu gecikmeler makina zamanı olarak aşağıda gösterildiği şekilde hesaplanmıştır.

Delik başına delme zamanı (1.40/0.31) = 4.5 dak.
Delik başına hazırlık zamanı = 1.3 "
Delik başına toplam zaman = 5.8 "
Toplam makina zamanı (5,8 x 410) = 2378 "
Toplam gecikme (3242 - 23 78) = 864 "

Görüldüğü üzere herbir martoperfaratörün toplam çalışma zamanının yaklaşık 1/4'i kaçınılmayacak gecikmeler nedeni ile kaybolmaktadır.

3.2. DOLDURMA, ATEŞLEME VE KONTROL

Delik delme işleminin bitiminden posta alma işleminin başlangıcına kadar olan doldurma ateşleme ve kontrol işlemleri için form kullanılarak elde edilen bulgular aşağıda tablo - 2'de özetlenmiştir.

TABLO . 2- Doldurma, Ateşleme ve Kontrol

Bir deliğin temizlenmesi *	1.14 dak.
Bir deliğin doldurulması*	1.14 dak.
İki deliğin ateşleme tellerinin bağlanması	1.06 dak.
Ateşlemeye hazırlık (Kuyu dibinin tahliyesi lambanın flanşmobil üzerine çekilmesi, ateşleme tellerinin ateşleme kablosuna bağlanması ve ateşleme).	28.0 dak.
Dumanın temizlenmesi, lambanın aşağı indirilmesi ve kontrol.	50.0 dak.
İşçilerin kuyu dibine inmesi ve posta almaya hazırlık	15.0 dak.

* Bir deliğin temizlenme ve doldurma işlemleri iki ayrı İŞÇİ tarafından aynı anda yapılmakta, dolayısıyla, bir deliğin temizlenmesi ve doldurulması işlemi 2.28 dakikada değil, 1 14 dakikada tamamlanmaktadır.

Doldurma, ateşleme ve kontrol işlemleri esnasında herhangi bir gecikme veya beklemeye rastlanmamış ancak 4.5 m. ilerleme (iki tam çevrim) esnasında 2 defa patlamayan lağımın patlatılması işlemi ile karşılaşmıştır. Bu işlem nedeni ile 1 m. ilerleme için kaybedilen zaman aşağıda tablo-3'de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır.

TABLO-3: Ateşlemede Gecikme

Gecikme nedeni	Gözlem		Ort. kayıp Zaman (dak)	1 m. ilerleme için oluş sayısı (defa)	1 m. ilerleme için ort. kayıp zaman (dak)
	Sayı (defa)	Toplam kayıp Zaman (dak)			
Patlamayan lağımın tekrar patlatılması	2	93	47	0.4	19

3.3. POSTA DOLDURMA VE İHRAÇ

Posta doldurma ve ihraç işlemleri için çeşitli formlar kullanılarak elde edilmiş bulgular aşağıda tablo - 4, 5, 6'da özetlenmiştir

TABLO .4- Posta Doldurma

1 No'lu kova hacmi:	1.8 m
2 No'lu kova hacmi:	1,5 "
3 No'lu kova hacmi:	1,3 "

Postanın emniyet gereği kova üst seviyesinden ortalama 15 cm. aşağıda olacak şekilde doldurulması nedeni ile kovaların faydalı hacimleri:

1 No'lu kova:	1.7 m ³
2 No'lu kova:	1.4 "
3 No'lu kova:	1.2 m

Kabarma katsayısı ortalama 1.9'dan gre+şistli gre için kovaların faydalı kapasiteleri (kova başına yerinde taş hacmi)

1 No'lu kova:	0.89 m ³
2 No'lu kova:	0.73 "
3 No'lu kova:	0.63 "

4.5 m. ilerleme için ihraç edilen kova sayısı:

1 No'lu kova:	32
2 No'lu kova:	204
3 No'lu kova:	147
Toplam	383

4.5 m. ilerleme için ihraç edilen posta miktarı
(yerinde taş olarak):

1 No'lu kova (32x0.89):	28.48 m ³
2 No'lu kova (204x0.73):	148.92 ir
3 No'lu kova (147x0.63):	92.61 M
Toplam	270.01 m ³

Bir kova ile ihraç edilen ortalama yerinde taş hacmi:
(270.01/383):

0,70 m³

1 m. ilerleme için ihraç edilen ortalama kova sayısı
(383/4.5):

85

Kovaların ortalama doldurulma zamanı:

1 No'lu kova:	14.4 dak.
2 No'lu kova:	10.0 "
3 No'lu kova:	9.0 "

4.5 m. ilerleme için posta doldurma zamanı:

1 No'lu kova (32 x 14.4):	460.8 dak.
2 No'lu kova (204 x 10.0):	1040.0 "
3 No'lu kova (147x9.0):	1323.0 "
Toplam	3823.8 dak.

Bir kovanın ortalama doldurulma zamanı
(3823.8/383):

10.0 dak.

Bir kovanın ortalama doldurulma hızı
(yerinde taş olarak) 0.70/10:

0.07 m³/dak.

4.5 m. ilerlemede (iki tam çevrimde) delik delme işlemi ile birlikte aynı anda yapılan posta doldurma işlemi için harcanan toplam zaman:	347 dak.
1 m. ilerleme için delik delme işlemi ile aynı anda yapılan posta doldurma işlemi için harcanan zaman (347/4.5):	77.1 dak.
1 m. ilerleme için aynı anda yapılan delik delme-posta doldurma süresinde doldurulan kova sayısı (77.1/10):	
4.5 m. ilerlemede posta alma işlemi ile aynı anda yapılan posta gevşetme işlemi için harcanan toplam zaman:	2224 dak.
1 m. ilerleme için posta alma işlemi ile aynı anda yapılan posta gevşetme işlemi için harcanan toplam zaman:	494 dak.

Posta doldurma işlemi esnasında gözlenen kaçınılmaz beklemeler veya gecikmeler aşağıda Tablo-5'de özetlenmiştir.

T ABLO-5 : Posta Doldurmada Bekleme ve Gecikmeler

Gecikme Nedeni	Gözlem sayısı (defa)	Toplam kayıp zaman (dak)	Ort.Kayıp zaman (dak)	1 m. ilerleme için oluş sayısı (defa)	1 m. ilerleme için ort. kayıp zaman (dak)
İhraç vincinin malzeme, insan nakli için kullanılması	107	135	1.3	23.7	31.0
Mekanik arızalar (sinyal arızası, vinç arızası, lambanın yanması gibi)		103	34.3	0.6	21.0
Su ihracı	1	5.0	5.0	0.2	1.0
TOPLAM	111	243.0	40.6	24.5	53.0

3.3.1 .Posta Doldurma ve İhraç Çevrimleri

Kuyu dibi ve kuyu başı vinç dairesinde yapılan gözlemler sonucu posta doldurma ve ihraç çevrimleri için elde edilen bulgular Tablo-6'da özetlenmiştir.

TABLO-6: Posta Doldurma ve İhraç Çevrimleri

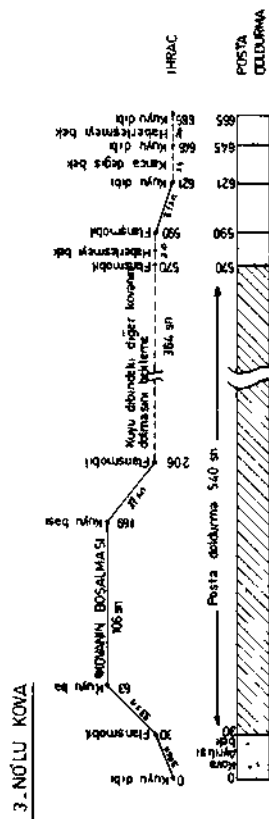
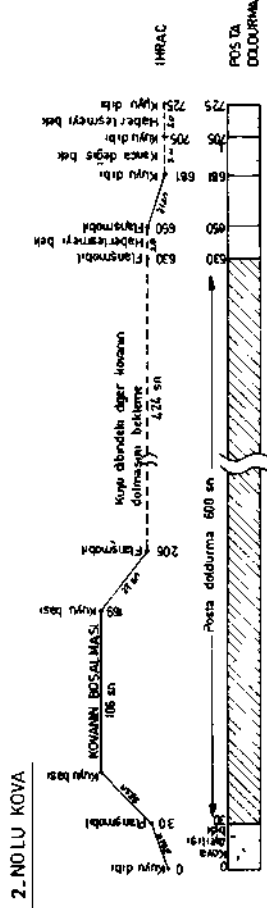
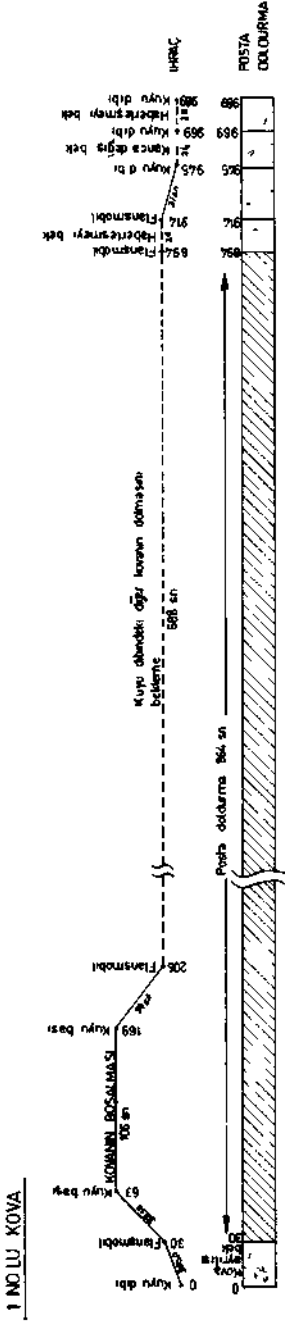
İhraç

Kuyu dibi-Flanşmobil:	30 sn.
Flanşmobil-Kuyubaşı:	33 "
Kova boşalma zamanı:	106 "
Kuyubaşı-Flanşmobil:	37 "
Flanşmobilde kuyu dibine iniş için haberleşmeyi bekleme:	20 "
Flanşmobil-Kuyudibi :	31 "
Kanca değiştirmeyi bekleme:	24 "
Kuyu dibinde kuyu başına çıkış için haberleşmeyi bekleme	20 "
Toplam	301 sn.

Posta doldurma

1 No'lu kovanın doldurulma zamanı:	864 sn
2 No'lu kovanın doldurulma zamanı:	00U ^M
3 No'lu kovanın doldurulma zamanı:	540 ¹⁾
Kovanın Flanşmobilden kuyu dibine inişi için haberleşme:	20 ^{r1}
Kovanın Flanşmobilden kuyu dibine inişini bekleme:	31 ^{r1}
Kanca değiştirme	24 ^M
Kovanın kuyu başına çıkışı için haberleşme:	20 ["]
Kovanın Flanşmobil üzerine çıkışını bekleme:	30 ^{ff}
Toplam;	
1 No'lu kova için	989 sn
2 No'lu kova için	725 ["]
3 No'lu kova için	665

Tablodan da görüldüğü üzere, ihraç ve posta doldurma çevrimleri dengeli değildir. Çevrim zamanları herbir kova için ayrı ayrı ele alınıp incelendiğinde (Bak Şekil-1) ihraç sisteminin 1 No'lu kova ile çalışılması halinde kovanın doldurulması için sefer başına 11.4 dakika; 2 No'lu kovada 7 dakika ve 3 No'lu kovada ise 6 dakika beklemesi söz konusudur. Diğer bir ifade ile ihraç sistemi tam kapasite ile kullanılmamakta ve kuyu dibinde mevcut elle posta doldurma yöntemi darboğaz teşkil etmektedir.



SEKİL - 1
IHRAC VE POSTA DOLURMA CEVİMLERİ
Bunun gözlemlenmiş ortalaması olarak ihrac ve posta dolurma işlemlerinde performans karşılaştırılması

3.4. TAHKİMAT

EK-5'de gösterilen formlar kullanılarak etüd edilen 2.25 m'lik iki ayrı tahkimat çevriminin karşılaştırılarak değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular aşağıda Tablo-7'de özetlenmiştir.

TABLO-7: Tahkimat

İşlem	İşlemin			
	Toplam Süresi (dak.)		Çevrim içerisindeki etken süresi* (dak.)	
	2.25 m. ilerleme için	1 m ilerleme için	2.25 m. ilerleme için	1 m. ilerleme için
Kuyu tabanının tesviyesi	20	9	20	9.
Beton hasırı için kuyubaşında filiz ve etriyelerin hazırlanması ve kuyu dibine indirilmesi:	74	32.8	35	15.5
Kuyu dibinde beton hasırının örülmesi:	324	144	324	144.0
Beton kalıplarının sökülmesi ve kuyu başına çıkarılması (flanşmobilin hareketleri dahil):	142	63.1	142	63.1
Söküten kalıpların temizlenmesi	61	27.1		
Birinci sıra kalıbın kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi (kalıp takozları, fırça hazırlanması ve verilmesi, terazi tahtası verme, yağ kovanının indirilmesi, merkez şakülünün sarkıtılması, birinci sıra kalıbın döşenmesi ve tesviyesi dahil):	242	107.5	192	85.3
Kovaya kum doldurulması kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	69	31	69	31.0
Harç borusunun, dirseğinin ve sehpasının kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	60	27	60	27 0

İkinci sıra kalıbın kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	80	35.5	80	35.5
Üçüncü sıra kalıbın kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	77	34.2	70	31.1
Dördüncü sıra kalıbın kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	77	34.2	-	-
Ağız kalıbının kuyu dibine indirilmesi ve döşenmesi:	55	24.4	50	22.2
Betonlama;				
Betonlama zamanı (betonun yerin doldurulması, karıştırma süresi ve harcın borudan kuyu dibine akıtılması)	719	319.4	719	319.4
Betonlanan hacim; (3.14x4.102x2.25) -(3.14x3.252x2.25) = 44.2 m ³				
Betoniyer kapasitesi: 719/44.2= 16 dak/m ³				
Oluk yerini değiştirme (kuyu dibinde üstü açık harç olduğu zaman zaman yerinin değiştirilmesi):	50	22.2	50	22.2
Harç borularının sökülmesi	32	14.2	32	14.2
Harç borularının ve sehpasının kuyubaşına çıkarılması:	13	5.5	13	5.5
Flaşmobilin temizlenmesi ve yukarı çekilmesi	26	11.5	26	22.5
TOPLAM.	2121	942.6	1882 dak.	837.0

1 m. ilerleme için toplam tahkimat zamanı- 837 dak.

* Aynı zamanda yapılan birden fazla işlem nedeni ile bir işlemin o işin tüm çevrimi üzerinde etkisi olan süresi, örneğin; filiz ve etriyeterin kuyu dibini indirilmesi 74 dakık'a sürmekle beraber, bir parti

filiz ve etriye kuyu dibine indiğinde hasır örme işlemi başladığından diğer partilerin kuyu dibine indirilme işlemi hasır örme işlemi içerisinde yani bu işlemle aynı zamanda yapılmakta dolayısıyla tüm tahkimat çevrimi içerisinde (2.25 m ilerlemede) 35 dakika, (1 m ilerlemede ise 15.5 dakika) etkisi olmaktadır. (Bak. Şekil-2).

Tahkimat işlemleri esnasında gözlenen kaçınılmaz olacak gecikme ve beklemler aşağıda Tablo-8'de özetlenmiştir. (2.25 m ilerleme için)

TABLO-8: Tahkimatta Gecikmeler

Gecikme Nedeni	Gözlem Sayısı (defa)	Toplam Kayıp Zaman (dak.)	Ort. Kayıp Zaman (dak)	1 m. İlerleme için oluş sayısı (defa)	1 m. İlerleme için ort. kayıp zaman (dak).
Harç oluşunun tıkanması	2	21	10.5	0.88	9.2
Stok yerinde çimento kal-maması nedeni ile çimento kamyonunun beklenmesi ve kamyonun stok yerine çimento taşınması	2	72	36	0.88	32.0
TOPLAM	4	93	46.5	1.76	41.2

3.5. HER ÇEVİRİMDE YAPILMAYAN İŞLER

Kuyuda her çevrimde yapılmayan havalandırma, basınçlı hava ve su borularının uzatılması, gibi işlemler ayrı olarak etüd edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo-9'da özetlenmiştir.

TABLO-9: Her Çevrimde Yapılmayan İşler

İşlemin	İşlemin toplamı zamanı (dak).	Kaç metre ilerleme- mede bir yapıldığı	1 m. ilerleme için ort. zaman (dak.)
Havalandırma borusu döşeme	55	6 m.	9.0
Basınçlı hava ve su borusu döşeme	120	6 m.	20.0
Harç borusu döşeme	60	6 m.	10.0
TOPLAM	235	6 m.	39.0

Yine kuyuda her çevrimde yapılmayan mahmuz yapımı işlemi için gerekli zaman ise kuyu kayıtlarından elde edilen bilgilerin yapılan delik delme, doldurma ve ateşleme, posta alma, ihraç ve tahkimat etüdüleri sonuçlarına göre değerlendirilmesi suretiyle hesaplanarak Tablo-10'da özetlenmiştir.

TABLO-10: Mahmuz Yapımı

Mahmuz deliklerinin delinmesi	:	383 dak.
Mahmuz deliklerinin doldurulması, ateşleme ve kontrol	:	260 dak.
Posta doldurma ve ihraç	:	390 dak.
Tahkimat	:	558 dak.
<u>Toplam mahmuz yapımı zamanı</u>	:	<u>1591 dak.</u>

Kuyuda mahmuz yapımı için belirli bir derinlik söz konusu olmayıp arazinin durumuna bağlı kalmaktadır.

3.6. KUYU KAYITLARINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Kuyuda yapılan işlemlere ait ocak idaresince tutulan kayıtlardan elde edilen bulgular Tablo-11 'de özetlenmiştir.

TABLO-11 : Kuy.u Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular

Toplam ilerleme	:	63,5 m.
Delinen toplam delik sayısı	:	4902
Yapılan ateşleme sayısı	:	103
Kullanılan toplam patlayıcı madde	:	16298 adet
İhraç edilen kova sayısı	:	5392
1 m. ilerleme için yapılan ateşleme sayısı	:	1.61 sefer
Ateşleme başına ortalama ilerleme	:	0.62 m.
Ateşleme başına ortalama delik sayısı	:	48
Ateşleme başına kullanılan ortalama patlayıcı madde miktarı:	:	158 adet
Ateşleme başına ihraç edilen ortalama kova sayısı:	:	53
1 m. ilerleme için ateşleme hazırlığı:	:	2 defa
1 m. ilerleme için dumanın temizlenmesi ve kontrolü:	:	2 defa

4. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KUYU İLERLEME STANDARTININ SAPTANMASI

Etüdler sonucu elde edilen bulgularla ocak idaresince tutulan kayıtların değer-

lendirilmesi sonucu kuyuda 1 m. ilerleme için yapılan tam faaliyetlere ait zaman değerleri ve iş standardı aşağıda Tablo-12'de özetlenmiş olup, mevcut durumdaki çalışma yöntemi Şekil-2'de grafik olarak gösterilmiştir.

TABLO-12: Kuyuda 1 m. İlerleme İçin Faaliyet Zamanları ve İş Standardı

Faaliyet	Süresi	1 m. İlerleme için toplam zamanın % si
Delik Delme		
Delik başına delme zamanı: (1.40/0.31):	4.5 dak	
Delik başına hazırlık zamanı:	1.3 dak.	
Delik başına toplam zaman:	5.8 dak.	
Ateşleme başına toplam makina zamanı (48x5.8):	278.4 dak.	
Ateşleme başına, gecikmeler dahil toplam makina zamanı (275.4 x 413):	371.2 dak.	
Ateşleme başına gerçek zaman (371.2/2.80).	132.6 dak.	
1 m. ilerleme için toplam delik delme zamanı (132.6/0.62):	213.8 dak.	9.3
Doldurma, ateşleme ve kontrol		
Deliklerin temizlenmesi ve doldurulması (1.14x 48;< 1.6):	87.5 dak.	
Ateşleme tellerinin bağlanması (48/2 x 1.06 x 1.6)	40.7 dak.	
Ateşlemeye hazırlık (28 x 2):	56.0 dak.	
Dumanın temizlenmesi ve kontrol (50x2)	100.0 dak.	
Patlamayan lağımın tekrar patlatılması	19.0 dak.	

İşçilerin kuyu dibine inmesi ve posta dolurma işlemi için hazırlık (15x2):	30.0 dak.	
	333.2 dak.	14.6
Posta alma		
1 m. ilerleme için posta alma zamanı (85x10) - (8x10):	770.0 dak.	
1 m. ilerleme için kaçınılmayacak gecikmeler	53.0 dak.	
1 m. ilerleme için toplam posta alma zamanı:	823.0 dak.	36.0
Tahkimat		
1 m. ilerleme için tahkimat zamanı	837.0 dak.	
1 m. ilerleme için kaçınılmayacak gecikmeler:	41.0 dak.	
1 m. ilerleme için toplam tahkimat zamanı:	878.0 dak.	38.4
Diğer İşlemler		
Havalandırma borusunun uzatılması.	9.0 dak.	
Basıncılı hava ve su borularının uzatılması	20.0 dak.	
Harç borularının uzatılması:	10.0 dak.	
1 m. ilerleme için toplam:	39,0 dak.	1.7
MEVCUT DURUMDA KUYUDA 1 METRE İLERLEME İÇİN HARCANAN TOPLAM ZAMAN (İŞ STANDARDI):	2287 dak.	100.0

5. MEVCUT DURUMDA ZAMAN KULLANIM ANALİZİ

Etüd edilen iki ayrı tam çevrim sonucu bir çevrimdeki 2,25 m.'lik ilerleme 13 vardiyada gerçekleştirilmiş ve 13 vardiyada mevcut zaman kullanımını aşağıda Tablo-13' de özetlenmiştir.

TABLO-13: 2.25 m. İlerleme için 13 Vardiyada Mevcut Zamanın Kullanım Analizi

Vardiya deęiřimi	10 dak.
Yemek molası	30 dak.
	40 dak.
Vardiyada net iř zamanı (480-40):	440 dak.
13 vardiyada net iř zamanı (veya 13 vardiyada üretilmesi gereken iř miktarı) (440 x 13).	5720 dak. veya 5720 dakikalık iř
13 vardiyada net iř zamanı (veya 13 vardiyada üretilen iř miktarı) (2287-39)*x 2.25:	5058 dakika veya 5058 dakikalık iř.
Kullanılmayan zaman (veya yapılmayan iř miktarı) (5720-5058):	662 dakika veya 662 dakikalık iř.

* 39 dakikalık zaman havalandırma, basınçlı hava, su ve harç borularının uzatılması gibi her çevrimde tekrarlanmayan işlemlere ait süre olup, 2.25 m ilerlemeye ait 13 vardiyalık süre içerisinde gözlenmemiş, bilahare yapılan étudier sonucu saptanarak iş standardına ilave edildiğinden zaman kullanım analizinde iş standardından çıkarılmıştır.

Tablodan da görüldüğü üzere mevcut zamanı kullanım verimi $5058 \times 100 / 5720 = \% 88$ 'dir. Zamanın kullanılmayan $\% 12$ 'lik kısmı (662 dak.) ise genellikle;

- Vardiya sonunda işi erken bırakma
- Normal suresinin çok üzerinde yapılan yemek molaları (101, 120 dakika gibi)
- Ateşleme işleminden sonra işçilerin kuyu dibine inmesindeki gecikmeler.
- Genellikle vardiyanın 2/3'lik kısmı tamamlandıktan sonra yapılan ateşleme işlemlerinden sonra dumanın temizlenmesi ve tekrar işe başlama için zaman müsait olmasına rağmen işin sonraki vardiyaya bırakılması gibi dört ana nedenden kaynaklanmaktadır.

6. DERİNLİĞİN KUYU İLERLEME HIZINA ETKİSİ

Etüdler 123-127.5 m.'ler arasında gerçekleştirilmiş olup derinliğin değişmesi kuyu ilerleme hızını ve iş standardını etkileyeceğinden,

Kuyubaşı vinç dairesinde yapılan etüdlerin (Bak. Kısım 3.31) analizi sonucu her 50 metre derinlikte kovanın kuyu dibinden kuyu başına çıkması ve tekrar kuyu dibine inmesi şeklindeki bir tam ihraç çevrimi için ihraç zamanının 15 sn. artacağı hesaplanmıştır. Buna göre kuyuda 1 m. ilerleme için yapılan tüm işlem zamanlarındaki artış ise aşağıda Tablo-14'de özetlenmiştir.

TABLO-14: Her 50 m. Derinlikte 1 m. İlerleme İçin İşlem Zamanlarındaki Artış

İşlem	1 m. ilerleme için işlem zamanındaki artış (dak.)
Helik delme:	—
Doldurma, ateşleme ve kontrol:	4.0 dak.
Posta alma: (Ancak 700 m. derinlikten sonra sadece 3 no'lu kova ile çalışılması halinde bu işlemin zamanı artabilecektir.)	—
Posta almada kaçınılmayacak gecikmeler (Malzeme ve insan nakliyatı)	6.0 dak.
Tahkimat:	
Filiz ve etriyelerin indirilmesi:	1.0 dak.
Kalıpların kuyu başına çıkarılması:	2.5 dak.
1., 2., 3., 4. ve 5. sıra kalıpların kuyu dibine indirilmesi:	2.5 dak.
Kuyu dibine kum indirilmesi:	1.0 dak.
Harç borusu dirseği ve sehpasının kuyu dibine indirilmesi:	0.5 dak.
Betonlama:	0.3 dak.
Harç boruları, dirseği ve sehpasının kuyu başına çıkarılması:	0.5 dak.
Toplam	8.3 dak.
TOPLAM.	18.3 dak.

Tablo-14'deki işlemler dışında derinliğin 50 m. artması halinde mahmuz yapım süresinin 10 dakika; vardiya değişim süresinin ise 1 dakika artacağı hesaplanmıştır. (20 sn/sefer x 3 sefer/var. = 60 sn).

7. MEVCUT DURUMDA KUYUDA PROGRAM VE MÜMKÜN İŞ STANDARTLARI VE YAPILABİLECEK İLERLEMELER

26 vardiyalık gözlem sonuçlarına ve kuyuda mevcut çalışma yöntemine göre yukarıda saptanan faaliyet zaman değerleri ve iş standardı, kuyuda mevcut zamanın kullanım analizi incelendiğinde kuyu ekibinin standart performansta* elde ettiği değerler, kuyu ekibinin mevcut şartlar altında yapılabileceği maksimum ilerleme miktarını gösteren ve prim almasını gerektiren mümkün değerler olarak kabul edilmelidir. Bu nedenle program edilecek değerlerin bunlardan farklı ve kuyu ekibinin prim kazanmasına imkan verecek performansa yani normal performansa** göre hesaplanması gereklidir.

Nitekim prim sistemine göre program iş miktarlarının normal performansta (75) hesaplanması esastır. Bu ise standart performansta yapılan işlemlere ait zamanların yaklaşık 1/4 oranında arttırılması gerektirir.

Bu husus dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucu kuyuda 100-150 m. derinlik arasında) program edilecek iş standardı aşağıda Tablo-15'de özetlenmiştir.

TABLO-15: Mevcut Durumda Kuyuda 1 m. İlerleme İçin Program İş Standardı

Delik delme	267 dak.
Doldurma, ateşleme ve kontrol	416 dak.
Posta alma	1028 dak.
Tahkimat	1097 dak.
Diğer	49 dak.
MEVCUT DURUMDA KUYUDA 1 METRE İLERLEME İÇİN NORMAL TEMPODA HARCANACAK ZAMAN (PROGRAM İŞ STANDARTI)	2857 dak.

* Derinliğin 50 m. artması halinde ilerleme iş standardı 23 dakika artacaktır.

* Standart Performans **Ortalama nitelikteki işçilerin belirli bir işi bilmeleri, uygulamaları ve ken dilerini işlerine verebilmeleri için özendirilmiş olmaları kaydıyla vardiya boyunca aşırı bir yorgun luk hissetmeksizin erişebilecekleri çalışma hızı olup Skala değeri 100'dür

** Normal Performans = Sevk ve alaka ile çalışmayan ortalama nitelikteki işçilerin belirli bir işi bilmeleri, uygulamaları ve gereksiz yere vakit kaybetmemeleri kaydıyla vardiya boyunca yorgunluk hissetmeksizin erişebilecekleri çalışma hızı olup, Skala değeri 75'dir

Benzer hesaplama prosedürü ile kuyuda (100-150 m. derinlik arasında) mahmuz yapımı için program iş standardı aşağıda Tablo-16'da özetlenmiştir.

TABLO-16: Mevcut Durumda Kuyuda Mahmuz Yapımı İçin Program İş Standardı

Mahmuz deliklerinin delinmesi:	478 dak.
Mahmuz deliklerinin doldurulması,	
ateşleme ve kontrol:	325 dak.
Posta alma:	487 dak.
Tahkimat:	697 dak.
MEVCUT DURUMDA KUYUDA 1 MAHMUZ YAPIMI İÇİN NORMAL TEMPODA HARCANACAK ZAMAN (PROGRAM İŞ STANDARDI)	1987 dak.

Derinliğin 50 m. artması halinde mahmuz iş standardı 13 dakika artacaktır.

Yukarıda hesaplanan değerler dikkate alınarak kuyuda her 50 m. derinlik için net iş zamanı, program ve mümkün iş standartları ile aylık ilerleme miktarları ve kuyunun derinleştirme işlemlerinin tamamlanacağı zaman Tablo-17'de özetlenmiştir.

Tablonun kullanılmasında dikkat edilecek hususlar

a) Tabloda verilen aylık, program ilerleme miktarları kuyuda belirtilen derinliklerde ve bir ayda 30 gün (90 vardiya) çalışma zamanı olması halinde doğrudan kullanılabilir. Aksi halde program ilerleme yeniden hesaplanmalıdır, örneğin;

350400 m. derinlik arasında bayram nedeni ile ayda 22 gün fiili olarak çalışılmışsa program ilerleme:

$$\frac{\text{Aylık net iş zamanı}}{\text{Program iş standardı}} = \frac{(22 \times 3 \times 435) - (3 \times 221)}{2762} = 10.1 \text{ m.}$$

olarak alınmalıdır.

b) Bir ayda yapılan toplam ilerlemenin tabloda belirtilen farklı iş standartlarına sahip derinlik dilimleri içerisinde gerçekleştirilmesi halinde o aya ait program ilerleme farklı iş standartlarına göre hesaplanmalıdır.

TABLO-17: Mevcut Durumda Kuyuda Farklı Derinliklerde Program ve Mümkün İş Standartları ve Aylık İlerlemeler

Derinlik (m)	Vardiyada net iş zamanı	Bu derinlikler arasındaki												
		Kuyu İlerleme İş Standartları (dak/m)				Aylık İlerleme*								
		Program		Mümkün		Program				İlerlemenin Tamamlanacağı Zaman (Ay)*				
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
0-50	442	2810	2251	1961	1571	13.8	13.1	17.2	16.6	3.62	3.67	2.91	2.94	
50-100	441	2834	2269	1974	1581	13.5	12.8	16.9	16.4	3.65	3.70	2.92	2.96	
100-150	440	2857	2287	1987	1591	13.4	12.7	16.7	16.1	3.73	3.76	2.96	3.00	
150-200	439	2880	2305	2000	1601	13.3	12.6	16.5	16.0	3.76	3.81	3.03	3.06	
200-250	438	2903	2323	2013	1611	13.3	12.6	16.5	16.0	3.76	3.81	3.03	3.06	
250-300	437	2926	2341	2026	1621	13.1	12.5	16.4	15.7	3.82	3.86	3.05	3.09	
300-350	436	2949	2359	2039	1631	13.0	12.3	16.2	15.6	3.85	3.90	3.09	3.12	
350-400	435	2972	2377	2052	1641	12.9	12.2	16.1	15.4	3.88	3.93	3.11	4.15	
400-450	434	2995	2395	2065	1651	12.7	12.1	15.9	15.2	3.94	3.98	3.14	3.19	
450-500	433	3018	2413	2065	1651	12.7	12.1	15.9	15.2	3.94	3.98	3.14	3.19	
500-550	432	3041	2431	2091	1671	12.5	11.8	15.6	14.9	4.00	4.06	3.21	3.25	
550-600	431	3064	2449	2104	1681	12.4	11.7	15.4	14.8	4.03	4.09	3.25	3.29	
600-650	430	3087	2467	2117	1691	12.2	11.6	15.3	14.6	4.10	4.15	3.27	3.35	
650-700	429	3110	2485	2130	1701	12.1	11.5	15.1	14.5	4.13	4.28	3.31	3.35	
700-750	428	3133	2503	2143	1711	12.0	11.3	15.0	14.3	4.17	4.23	3.38	3.42	
750-800	427	3156	2521	2146	1721	11.9	11.2	13.8	14.2	4.20	4.26	3.38	3.42	
800-850	426	3179	2539	2169	1731	11.9	11.1	14.7	14.1	4.20	4.27	3.40	3.44	
										* (AY)	66.75	67.65	53.53	54.20
850 m ilerleme için toplam Zaman										** (YIL)	5.56	5.64	4.46	4.52

Aylık program ve mümkün ilerlemelerin hesaplanmasında 1 ay 30 gün olarak kabul edilmiş ve her hafta yapılan 221 dakikalık bakım zamanı çıkarılmıştır, örneğin 250-300 m. derinlik arasında aylık net iş zamanı (437 x 90) - (4 x 221) = 38446 dak.. Program ilerleme ise: 38446/2926 = 13.1 m.

*Bir yılda 360 gün çalışılması halinde geçerlidir

Örneğin;

10 gün 350-400 m. arasında, 20 gün'de 400-450 m. arasında çalışılması halinde aylık program ilerleme:

$$\text{10 günlük program ilerleme} = \frac{(435 \times 12 \times 3) - (221 \times 1)}{2762} = 5.5 \text{ m.}$$

$$\text{20 gün'lük program ilerleme} = \frac{(434 \times 20 \times 3) - (221 \times 3)}{2780} = 9.1 \text{ m.}$$

Aylık (30 gün) program ilerleme = 5.5 + 9.1 = 14.6 m.dir.

c) Tablodaki mümkün iş standartları ve bunlara ait ilerleme değerleri ilgili derinlikler arasında yapılabilecek en iyi ilerleme değerlerini göstermektedir.

ö. KUYUDA İLERLEME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE ÖNERİLER

Yapılan etüd sonuçlarından da görüleceği üzere kuyu ilerleme hızını etkileyen birçok faktör mevcuttur. Bunlar sırasıyla aşağıda açıklanmış ve özetlenmiştir.

8.1. DELİK DÜZENİ

Kuyuda geçilen formasyonun özelliğine uygun bir delik düzeni tatbik edilmemektedir. Tamamen işçilerin insiyatifinde düzensiz ve yetersiz sayıda delinen delikler arzu edilen ilerlemeyi sağlamadığı gibi iki ve daha fazla ateşleme yapılmasına, dolayısıyla da zaman kayıplarına neden olmaktadır. Nitekim 1 m. ilerleme için ortalama 80 delik delinen kuyuda patlamayan delikler hariç iki defa ateşleme yapılmakta ve ateşleme başına ortalama 48 delik düşmektedir.

Geçilen formasyonun özelliğine uygun bir delik düzeninin benimsenerek 1 m. ilerleme için deliklerin komple delirtip bir ateşleme yapılması halinde kuyuda 1 m. ilerleme için normal performans da 416 dakika olan doldurma ateşleme ve kontrol işlemleri 300 dakikada (standart performansda 240 dakikada) yapılabilecek ve 1 m. ilerleme için çevrim zamanı 116 dakika kısılacaktır.

8.2. DELİK DELME İŞLEMİNDE KULLANILAN MARTOPERFARATÖR SAYISI

Kuyu dibinde delik delme işleminde kullanılmaya hazır 4 martoperfaratör olmasına rağmen etüdlere esnasında maksimum 3 olmak üzere genellikle 2 martoperfaratör kullanıldığı gözlenmiştir.

Delik delme zamanı üzerinde direkt etkisi olan martoperfaratör sayısının artırılması veya en azından mevcut 4 martoperfaratörün kullanılması mümkündür. Bunun

sağlanması halinde ise 1 m. ilerleme için normal performansta 267 dakika olan delik delme işlemi 188 dakikada (standart performansda 150 dakikada) yapılabilecek ve 1 m. ilerleme için çevrim zamanı 79 dakika kısılacaktır.

8.3. POSTA DOLDURMA VE İHRAÇ İŞLEMİ

Kuyu ilerleme hızını olumsuz yönde etkileyen en önemli faktörlerden birisi kuyu dibinde elle posta doldurma işlemidir. Şekil-1'de de gösterildiği üzere mevcut ihraç sisteminin kapasitesi posta doldurma kapasitesinin çok üzerindedir. Diğer bir ifade ile posta doldurma işleminin elle yapılması ihraç sisteminin tam kapasite ile kullanılmamasına neden olmaktadır. Gerçekten de ihraç sistemi, 1 nolu kova ile çalışılması halinde sefer başına 11.4 dakika; 2 no'lu kova da 7 dakika; 3 no'lu kova da ise 6 dakika olmak üzere ortalama 8 dakika beklemek zorundadır.

Bu ise 1 m. ilerleme için ortalama 85 kova posta alınan kuyuda 680 dakikalık bir ihraç zamanının kullanılmaması demektir.

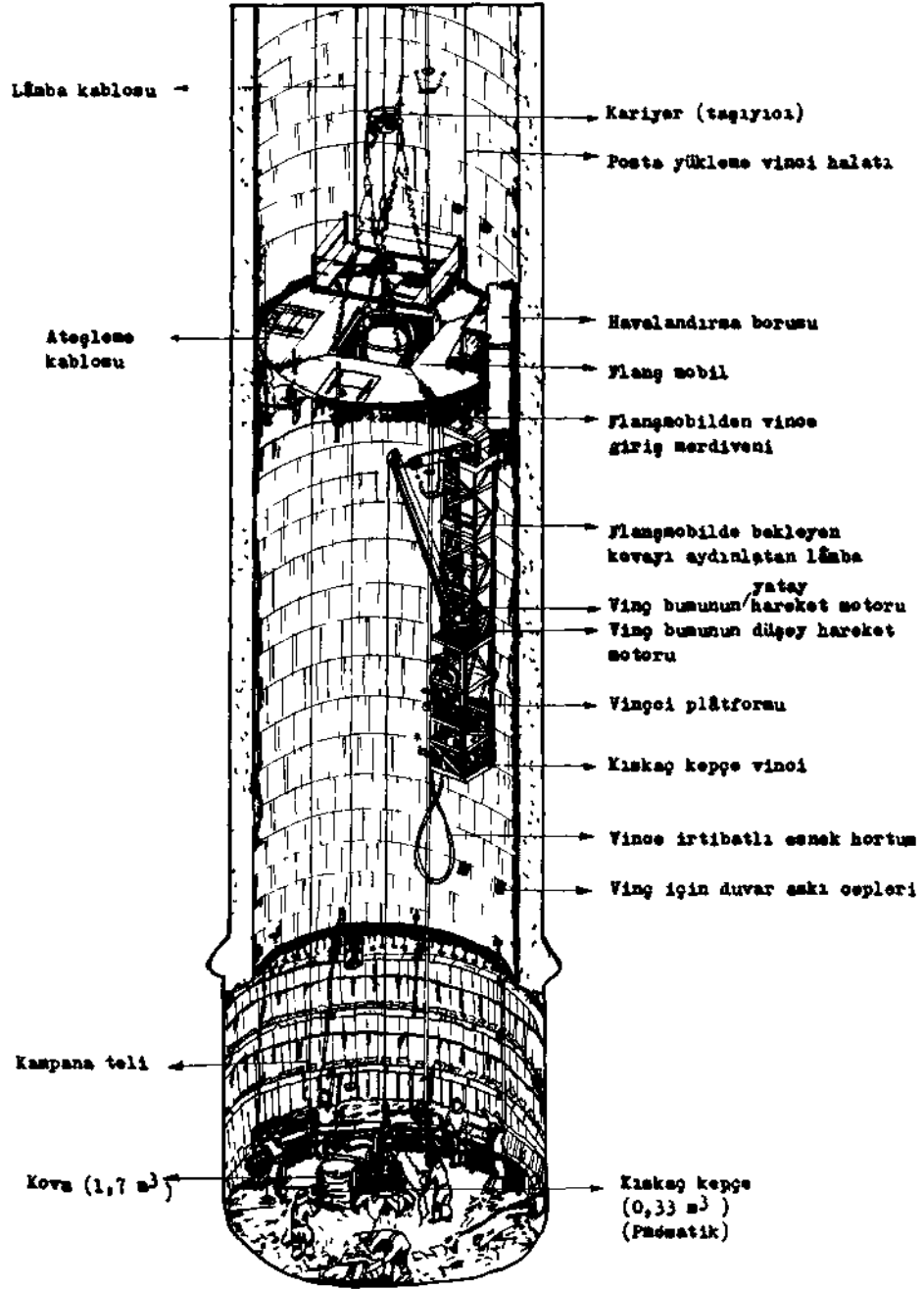
Posta doldurma işleminin daha kısa zamanda yapılması ancak mekanik yükleme araçları ile mümkündür. Birçok ülkede posta yükleme işlemi kuyu cidarında aşağı yukarı hareket eden bir vinç tarafından kontrol edilen 5-6 kollu bir kısaç kepçe ile çok daha kısa zamanda yapılmaktadır. Şekil-3'de böyle bir mekanik sistemin kuyu dibi pozisyonu gösterilmiştir. 7 m. faydalı çaplı bir kuyuda uygulanan bu sistemde 6 kollu bir kısaç kepçenin açılıp kapanması kuyu dibinde bir işçi tarafından kontrol edilirken, aşağı yukarı veya yatay hareketleri 4.8 m. direği olan bir duvar vincinde bir işçi tarafından kontrol edilmektedir. Üçüncü bir işçi ise iki sopa yardımı ile vinç operatörüne istikamet vermekte ve işaretleşme sesle yapılmaktadır.

³
0.33 m³ kapasiteli bir kısaç kepçenin kullanıldığı böyle bir yükleme sisteminde İngiliz standartlarına göre kısaç kepçenin kovaya bir sefer yükleme yapması 30 saniyede gerçekleşmektedir¹.

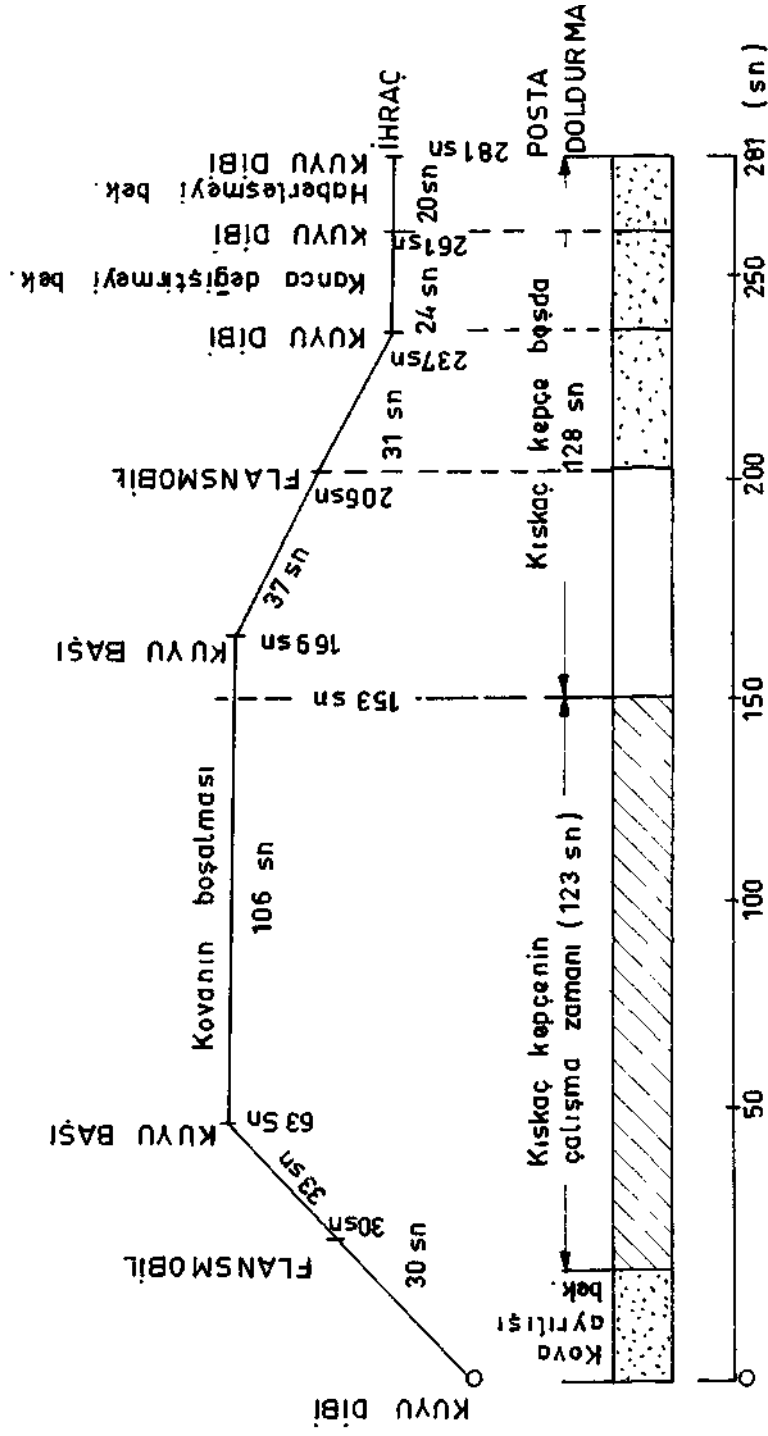
Benzer bir yükleme sisteminin kuyuda inşası mümkün olup bu gerçekleştirildiği takdirde ortalama kabarma katsayısı 1.9 olan gre ve şistli gre içersinde kısaç kepçe (yerinde taş olarak) 0.17 m³ faydalı kapasite ile çalışacak ve ortalama 0.70 m³ yerinde taş hacmi olan bir kova, kısaç kepçenin 0.70/0.17 = 4.1 defa yüklemesi ile 4.1 x 30 = 123 saniyede (2.05 dakikada) doldurulabilecektir.

Ancak aşağıda Şekil-4'de gösterildiği üzere, bir kova postanın 2.05 dakikada doldurulmasına karşılık bu defa ihraç sistemi yetersiz kalacaktır. Diğer bir ifade ile kuyu dibinde bir kova posta doldurulduğu anda (123 + 30 = 153 sn. =2.5 dak), diğer kova kuyu başında henüz boşalmakta olduğundan gelmesi için geçen süre kadar beklenecek (veya 3 kova çalışılıyorsa 3. kova doldurulmaya başlanacak) ve bir kova posta, ihraç sisteminin kapasitesine bağlı olarak 4.7 dakikada (281 sn.) ihraç edilebilecektir.

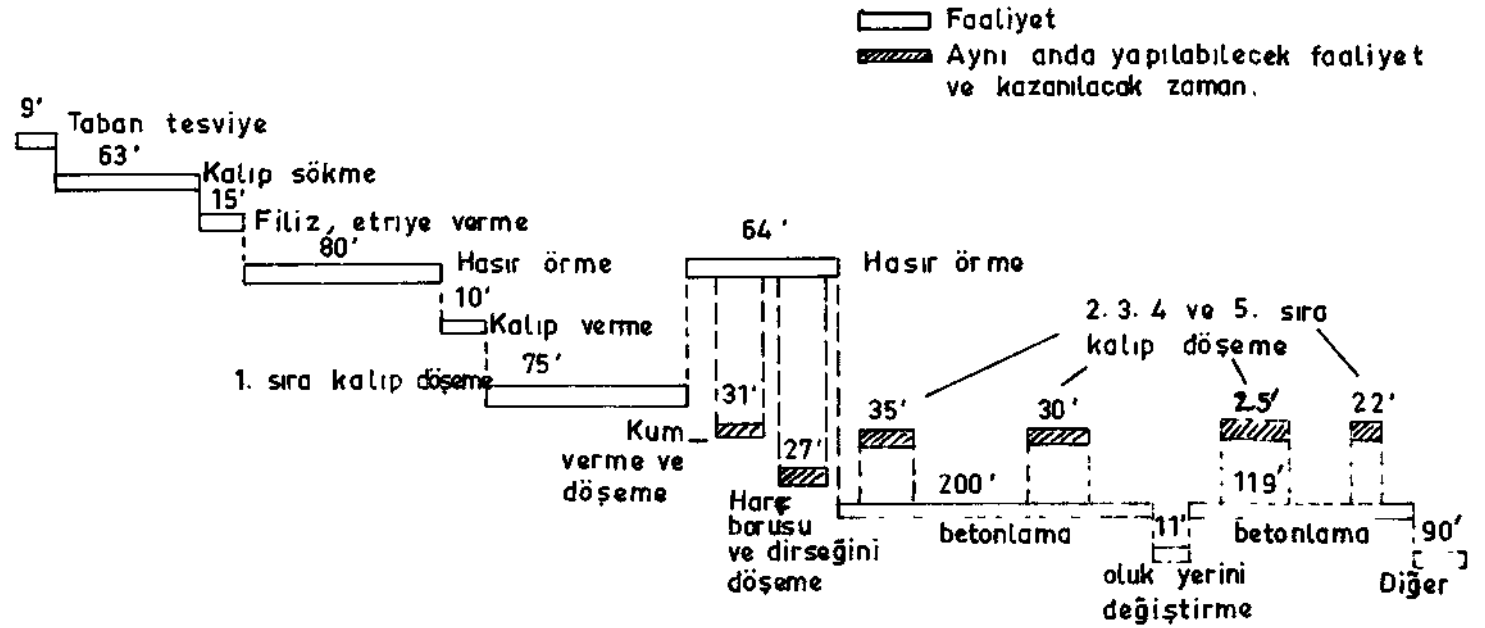
Bu durumda 1 m. ilerleme için normal performansta 1028 dakika olan posta doldurma ve ihraç işlemi 585 dakikada (standart performansda 468 dakikada) tamamlanabilecek ve 1 m. ilerleme için çevrim zamanı 443 dakika kısılacaktır.



Şekil 3 Kuyu Dibi Mekanik Posta Yükleme Düzeni



Şekil 4 Kısaç Keçe Kullanılması Halinde İhraç ve Posta Doldurma Çevrimleri



Şekil 5. Tahkimat Çevriminde Önerülen Çalışma Yöntemi

8.4. TAHKİMAT İŞLEMİ

Betonlama işleminde kullanılan betoniyer kapasitesinin çok küçük olması kuyu ilerleme hızını önemli ölçüde etkilemektedir. Tablo-7'de de belirtildiği üzere mevcut durumda 1/2 m³'lük bir betoniyerle 1 m³ hacmin betonlanması standart performansda 16 dakikada yapılabilmektedir. Daha büyük hacimli veya birden fazla betoniyer kullanılarak betonlama zamanını kısaltmak mümkündür. 1,5 m³'lük bir betoniyer kullanılması halinde yaklaşık 6 dakikada 1 m³ hacim betonlanabilir. Bu sağlandığı takdirde 1 m. ilerleme için standart performansda 319 dakikada betonlanan 20 m³'lük hacim, 120 dakikada betonlanacaktır. (Normal performansda 150 dakikada).

Diğer taraftan betonlama işlemi için yapılan hazırlıklar esnasında aynı anda yapılması mümkün olan faaliyetlerin, yeter sayıda insangücü olmasına rağmen, iyi organize edilememesi nedeni ile ayrı zamanlarda yapılması gereksiz zaman kayıplarına yol açmaktadır. Şekil-2'de tahkimat çevriminde de görüldüğü üzere 1. sıra kalıpların döşenmesini müteakip, hasır örme işlemine devam edilmekte ve bu işlem bitirildikten sonra sırasıyla:

- Kovaya kum doldurma, kuyu dibine indirme ve döşeme,
- 2. sıra kalıp indirme ve döşeme,
- Harç borularını indirme ve döşeme,
- Betonlama,
- 3. sıra kalıp döşeme,
- Betonlama
- 4. sıra kalıp döşeme,

işlemleri arka arkaya yapılmaktadır. Oysa bu işlemlerin birbirleri ile aynı anda yapılması mümkün olup, Şekil-5'de önerilen yöntemin benimsenmesi halinde 1 m. ilerleme için tahkimat işlemi standart performansda 145 dakika (normal performansda 109 dakika) kısılacaktır.

Tahkimat işleminde yukarıdaki iki hususun gerçekleştirilmesi halinde 1 m. ilerleme için normal performansda 1097 dakika olan tahkimat işlemi 657 dakikada (standart performansda 534 dakikada) tamamlanabilecek ve 1 m. ilerleme için çevrim zamanı 440 dakika kısılacaktır.

Yukarıda açıklanan ve mevcut durumda kuyu ilerleme hızını olumsuz yönde etkileyen bu 4 ana faktörle ilgili gerekli tedbirler alındığı takdirde elde edilecek gelişmeler, iş standartları ve çevrimleri Şekil-6'da detaylı olarak gösterilmiştir.

9. SONUÇ

Kuyuda mevcut durumun muhafaza edilmesi halinde 100-150 m derinlik arasında;

Program iş standardı :2857dak./m.
Aylık program ilerleme : 13.5 m.
Mümkün iş standardı : 2287 dak./m.
Aylık mümkün ilerleme : 16.9 m.

dir.

Derinliğin her 50 m. artışında program iş standardının 23; mümkün iş standardının ise 18 dakika arttığı dikkate alınır ve arazinin özelliklerine bağlı olarak farklı derinliklerde yapılmakla beraber 75 m'de bir-mahmuz yapılacağı kabul edilirse kuyu (850 m), bu ilerleme hızıyla en erken 4,5; en geç 6 yılda derinleştirilebilecektir.

Diğer taraftan kuyuda delik delme, ateşleme, posta yükleme ve tahkimat işlemleri için önerilen hususlarda gerekli tedbirlerin alınması halinde yine 100-150 m. derinlik arasında;

Program iş standardı : 1779 dak./m.
Aylık program ilerleme : 21.8 m.
Mümkün iş standardı : 1431 dak./m.
Aylık mümkün ilerleme : 27.0 m.

değerlerine erişilerek mevcut ilerleme hızının % 61 oranında artırılması ve kuyunun (850 m.) benzer koşullarda en erken 2.8; en geç 3.7 yılda derinleştirilmesi mümkündür.

Ancak, getirilen önerilerle kuyuda mevcut duruma göre ilerleme hızında elde edilebilecek artışın % 61 'den çok daha fazla olabileceği söylenebilir. Zira yukarıdaki hesaplamalarda işçilerin etüdü esnasında gösterdiği performans standart performans olarak kabul edilmiş ve sonuçlar buna göre elde edilmiştir. Gerçekte, etüdü esnasında performans değerlendirmesi yapılmamış olmakla birlikte, (ki işçi sayısının fazla olması nedeni ile yapılamamıştır.) edinilen kanaat işçilerin standart performansın altında bir performansla çalıştıklarıdır. Dolayısıyla gerçek standart performansın ortaya konması halinde elde edilecek ilerleme hızı çok daha fazla olabilecektir.

KAYNAKLAR

2. SHAFT SINKING PERFORMANCE. Report No. S.C. 459 National Coal Board, Scientific Department, Field investigation group. (EKİ Yöneylem Araş. Md. Kütüphanesi)
2. WORK STUDY HANDBOOK. Volume 2. Work Measurement National Coal Board. Method Study Branch, Mining Department (1973)
3. WORK STUDY HANDBOOK. Volume 1. Method Study. National Coal Board. Method Study Branch, Mining Department (1973)
4. OUTLINE OF WORK STUDY Work Measurement. Part III. British Institute of Management (1957)
5. İŞ ETÜDU. MPM. (1974)