

SU PROBLEMİ OLAN BİR OCAKTA HAZIRLIK VE ÜRETİM PROJESİ

Cemal BİRÖN*
Senai SALTOĞLU*
Şinasi ESKİ KAYA**
Ergin ARIOĞLU***

ÖZET

Bir pano hazırlığı için sürülen bir desandri, önceleri 1500 m Ih, halen 100 m Ih gelirinde olan basınçlı su ile boğulmuş ve terk edilmiştir. Bu suyu ve gelebilecek ani suyu karşılayan "yükselen uzunayak" yöntemini içeren ve günde 500 ton üretimi sağlayan bir işletme yöntemi öngörülmüş ve bunu sağlayacak hazırlık-projesi yapılmıştır. Hazırlığın dikey kuyu ve meyilli desandri ile yapılması alternatifleri proje edilmiştir. Projede, kömür ihraç, su ihraç, emniyet sondajları, yeraltı ana nakliyatı, havalandırma, basınçlı hava ve elektrik enerjileri, kömür üretim maliyet analizleri yapılmıştır. İki alternatif mukayese edilmiş ve emniyet ile ilgili öneriler sunulmuştur. Hazırlık yönünden kuyu yöntemi % 4 oranında daha pahalı olmasına rağmen avantajlı bulunmuştur.

SUMMARY

An indine, made for developing a new panel, was drowned and abandoned due to a rush of water at the rate of 1500 m Ih at the beginning and 100 m Ih at present. A development project has been prepared to meet this water and the instantaneous water inrushes and to produce 500 tons per day from the "rising longwalls". Two alternatives are given to develop the panel by a vertical shaft or an incline. The cost analyses have been made for hoisting, drainage, safety drillings, haulage, ventilation, compressed air and electrical energies, coal production. The two alternatives have been compared and the safety measures to be taken are given. The shaft system of development has been found more advantageous inspite of being 4% costlier.

* Prof.Dr.Maden Yuk.Mühendisi; Maden Fakültesi, İTÜ, İstanbul.

** Doç. Dr. " " " " " " " " " " " "

*** Dr. " " " " " " " " " " " "

1. GİRİŞ

1.1. SU PROBLEMİ

Beş adet sondajla belirlenmiş ve No.6 ocaktan bir fay ile ayrılmış No.7 ocağı hazırlamak amacı ile 1965 yılında 24° eğimli bir desandri inilmiş ve kömür kesilmiştir. Kömür içinde taban yolu sürülürken tabandan su gelmiş ve su geliri iki gün içinde 1500 m /h debisine erişmiş, su mevcut olanaklarla yenilemiyerek desandri terk edilmiştir. Sonraları su azalmış halen aradan 15 sene geçmesine rağmen 100 m /h debisinde desandri ağızından akmakta ve civarın sulama işlerinde kullanılmaktadır .

2

Suyun 240 km lik bir alanın yeraltı suyu olup Serpantinlerden oluşan taban kayacı üzerindeki Miosen formasyonlarda depolandığı ve fay hasarıyla ilgili desandriye ulaştığı yapılan bir hidrojeolojik etüdde belirlenmiştir . Suyun kimyasal bakımdan kalsiyum bikarbonatlı ve magnezyum sülfatlı olduğu ve halen çalışan ocakların sularına benzediği ve termal kökenli olmadığı saptanmıştır .

Bu su topografya bakımından kendiliğinden akıtılmadığından, suyun varlığına rağmen, çalışmayı ön gören bir hazırlık ve üretim sistemi proje edilmiştir . Depolanmış bir su kitlesi altında çalışmak Maden Emniyet Tüzüğüne aykırı olduğundan suyu kontrol altında ihraç eden bir su ihraç sistemi proje edilmiş ve çalışma esnasında ani gelebilecek büyük debiler için suyu bir süre depo edebilecek "yükselen uzunayak" yöntemi üretim sistemi ön görülmüştür. Ocağın su ihraç kapasitesi 600 m /h ve yedeklerle birlikte 1080 m /h debisinde olması proje edilmiştir.

İşbu tebliğ böyle bir projenin ve üretim sisteminin ana hatlarını belirtmekte ve 1977 yılı fiatlarına göre maliyet analizlerini vermektedir. Ocağın meyilli desandri ve dikey kuyu alternatifleri ile hazırlanması ön görülmüş olup maliyetler bu iki alternatif için ayrı ayrı yapılmış ve mukayese edilmiştir. Su ile ilgili emniyet sondaj işlemleri ve ölçütmeleri ayrıca derlenmiştir.

1.2. JEOLJİ VE REZERV

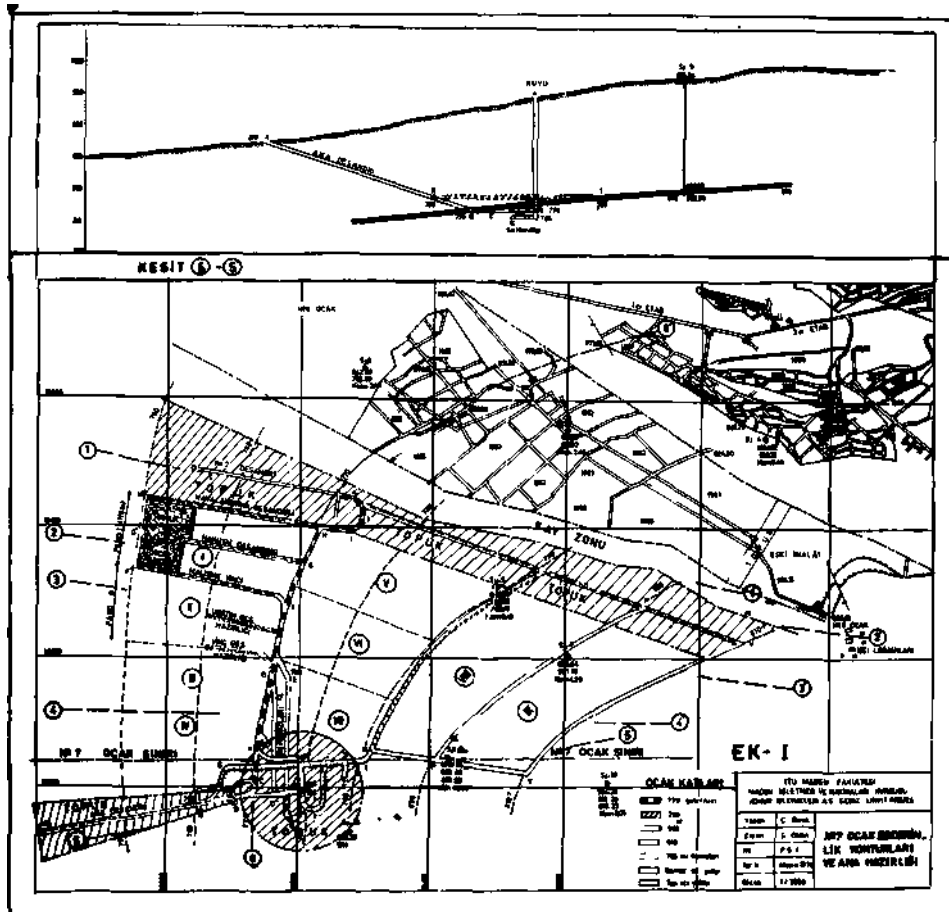
Mevcut dört sondaj verileri, eski çalışmış No.6 ocağın izohipsleri değerlendirilerek ocağın 750 ilâ 810 kotları arasında izohipsleri her 10'ar metre için çıkarılmış ve EK—1 de gösterilmiştir. Ocağın tipik bir kesiti ve ana hazırlığı keza EK—1 de görülmektedir. Damar 7° meyilli olup 750 kotunun altı ve 810 kotun üst kısımları, yeterli veri olmadığı için projeye alınmamıştır. Damarın üst kısmının sıkımda olabileceği, alt kısmının ise devam ettiği kanısına varılmıştır. Ancak, sondajlar ile bunun incelenmesi gerekmektedir. Ocağın güney sınırı keza sıkımalı bir zon olarak kabul edilmektedir. Kuzey sınırı ise bir fay ile No. 6 ocaktan ayrılmıştır. Saha üzerinde pek çok jeolojik ' ' » ' Hidrolojik , Jeofizik ve istetmeyi tanıtan • ' ' çalışmaları mevcuttur.

Damar 2—3 m. kalınlıkta, kömür ise 5500 Kcal/Kg. ısı değerinde ve % 20 küllüdür. İyi kaliteli bir kömür olup kolayca pazarlanmaktadır. Damarın tavanı marn, tabanı killi marn'dır. Tavan oldukça sağlam olduğundan ana hazırlığın damar içinde yapılması öngörülmüştür¹.

Ocağın toplam rezervi 1.500.000 ton olup faylı zona ve hazırlığa bırakılan 270 bin ton topuğun dışında günde 500, yılda 150.000 ton üretim temposu ile 8 yıllık bir ömrü olacağı hesaplanmıştır.

2. HAZIRLIK İŞLERİ

Ana hazırlığın, EK-1 de görüldüğü üzere 19° yatımlı 330 m.Tık bir desandri veya 180 m uzunluğunda dikey bir kuyu ile yapılması öngörülmüştür. Üretim Bölümünde



açıklanacağı üzere panonun 770 ve 790 kotlarında iki kat halinde hazırlanması plânlanmış, buna göre desandri ve kuyu dibi konturları seçilmiştir. Projede ağaç tahkimatlı galeriler ile beton tahkimatlı kuyu ve galerilerin birim fiyatları Çizelge 1-A ve 1-B de verilmiştir. Çizelgelerde galeri boyutları; işçilik; dinamit-kapsül, direk, ray, travers, balast v.b. malzeme, enerji; donatım, amortisman ve faizleri ve diğer olmak üzere; 1977 fiyatlarına göre analizler yapılmıştır. Buna göre 10.5 m kesitinde ağaç tahkimatlı bir metre boyunda galeri taş içinde 16 500 TL, kömürde 12 500 TL'ya mal edilebilecektir. Bu boyutta beton tahkimat için birim maliyet 24.000 TL, 33.2 m lik tulumba dairesi için 75 000 TL, 4.5 m i> kuyu için ise 52.000 TL alınmıştır. Analiz detayları çeşitli galeriler için ayrı ayrı Çizelge 1 'de özetlenmiştir.

2.1. DESANDRİ HAZIRLIĞI

Bu hazırlık 330 m uzunluğunda, ana desandri (EK-1, A-B), 68 m toplam uzunluğunda, 770 ve 790 konturları ve adam yolları, 210 m uzunluğunda 790 ana lağımindan (S-T) oluşmaktadır. Yukarıdaki, birim maliyetler ile sistemin toplam değeri 6.355.000 dir (Çizelge-2'ye bakınız).

2.2. KUYU HAZIRLIĞI

Bu hazırlığın esasını 180 m uzunluğundaki kuyu (a-b), 770 ve 790 seviyelerindeki kuyu konturları ve 770 seviyesinde (g-e), 790 seviyesinde İ-T lağım parçalarından oluşmaktadır. Hazırlığın toplam değeri, Çizelge-2'de belirtildiği üzere 13.136.000 TL dir. Kuyu konturları EK-2 de detaylı olarak gösterilmiştir.

2.3. ANA TABAN YOLLARI

Ocağın ana nakliyat yolları 770 kotunda, 400 m uzunluğunda C—H tabanı ile 790 kotunda 236 m uzunluğunda T—U taban yoludur. Damarn tavanı sağlam olduğu için ana yolların damar içinde olması ön görülmüştür. Çift araba ölçüsünde olacak bu yolların birim fiatı Çizelge 1-A dan 7800 TL ve toplam değerleri Çizelge-2'den, desandri yöntemi için 6.240.000, kuyu yöntemi için 5.850.000 TL'dir.

2.4. SU İHRAÇ SİSTEMİ

Su ihraç sistemi hem desandri ve hem de kuyu yöntemleri için aynı olup 10.5 m kesitinde beton iki pis su havuzu (D-D'-D" ve E-E'-E"), 30 m uzunluğunda 5.5 m² kesitinde beton tahkimatlı temiz su havuzu ve 22 m uzunluğunda, 33.2 m kesitinde beton tahkimatlı tulumba dairesinden oluşmaktadır. Tulumba dairesi desandri sisteminde

Çizelge - 1-A Ağaç Tahkimathı Galeriler Metre Birim Maliyetleri

Maliyet Unsurları	Taş İçinde			Kömürde	
	Desandri 10.5 m ²	Ana yol 10.5 m ²	Tali Yol 5.5 m ²	Taban 10.5 m ²	Desandri 8.3 m ²
İşçilik :					
İşçi sayısı	24	15	12	15	21
İşçilik, ₺ (1)	9000 (2)	5625 (2)	4500 (2)	2500 (5)	3500 (5)
Malzeme :					
Dinamit, kg	13	13	6.9	7.8	6.3
" , ₺	780	780	414	315	252
Kapsül, adet	18	18	13	11	9
" , ₺	180	180	130	73	60
Direk, m ³	0.423	0.423	0.293	0.623	0.51
" , ₺	846	846	586	1246	1020
Ray, kg	80	80	-	80	80
" , ₺	2000	2000	-	2000	2000
Travers, m ³	0.035	0.035	-	0.035	0.035
" , ₺	70	70	-	70	70
Balast , ₺	200	200	-	200	-
Enerji, ₺	850	850	300	200	-
Donatım amortismanı, ₺	250	250	150	150	100
Donatım finansmanı, ₺	140	140	100	100	60
Diğer (% 15) ₺	2204	1979	820	946	1088
T O P L A M	16500	12500	7000	7800	8900

- (1) işçi yevaiyesi, her türlü sosyal şartlar dahil 750 t alınmıştır.
 (2) Taş İçinde eallerilerde Te desandrielerde günde 2.0 a ilsrleme yapılacağı kabul edilmiştir.
 (3) Kömür içinde günde 4.5 llerleme yapılacağı kabul edilmiştir.

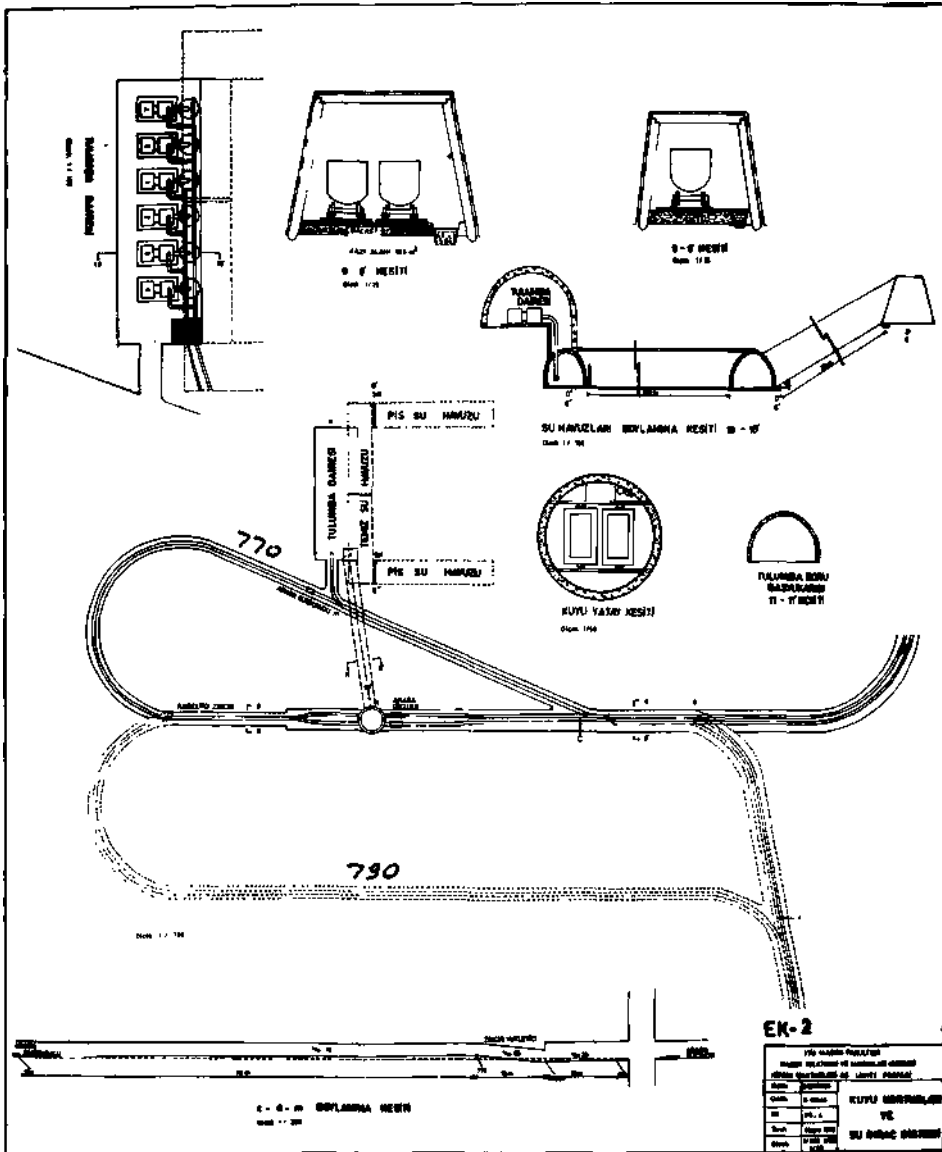
Çizelge - 1-B Beton Tahkimathı Kuyu ve Galeriler Metre Birim Maliyetleri

Maliyet Unsurları	Ana Kuyu 4.5 m ø	Tulumba Dairesi 33.2 m ²	Su Havuzları 10.5 m ²	Tali Bağlantılar 5.5 m ²
İşçilik :				
İşçi sayısı	37	60	15	12
İşçilik, ₺ (1)	27750 (2)	45000 (2)	11250 (2)	4500 (3)
Malzeme :				
Dinamit, kg	25.6	41.0	13.0	6.9
" , ₺	1538	2460	780	414
Kapsül, adet	30	34	18	13
" , ₺	300	340	180	130
Ağaç (kama v.b.), m ³	0.8	2.0	0.5	0.3
" , ₺	1600	4000	1000	600
Ray, kg	-	-	40	-
" , ₺	-	-	1000	-
Patrol, v.b., kg	145.5	-	-	-
" , ₺	3588	-	-	-
Beton, m ³	4.6	6.9	3.0	1.2
" , ₺	8050	12075	5250	2100
Enerji, ₺	1150	1300	700	300
Donatım amortismanı, ₺	600	500	400	200
" finansman şartları, ₺	480	300	240	120
Diğer (% 15), ₺	6744	9025	3200	1636
T O P L A M	52000	75000	24000	10000

- (1) işçi yevaiyesi, her türlü sosyal şartlar dahil, 75° TL alınmıştır.
 (2) Kuyu, tulumba dairesi Te su tarazlarında ipini e. 1.0 m ilerleme kabul edilmiştir.
 (3) Tali bağlantılarda günde 2.0 n llerleri* kabul edilmiştir.

Çizelge - 2 Toplam Galeri - Kuyu Mahyetlen ve Yontemlere Gore Mukayesesi

Deşandıri Yöntem						Kuyu Yöntemi					
Notasyon	Açıklama	Kesit m ²	Birim Pisat. 1	Usulük m	Tutarı ₺	Notasyon	Açıklama	Kesit m ²	Birim Pisat. 1	Usulük m	Tutarı ₺
Kuyu İstasyon Sistemleri :						Kuyu İstasyon Sistemleri :					
A-B	Ana deşandıri	10,5	16 500	330	5 445 000	a-b	İzraç kuyusu	4,5 #	52 000	130	9 360 000
B-C	" " 770 konturu	10,5	16 500	13	235 000	" " 770 deş. yolu	10,5	16 500	44	724 000	
V-C	" " 770 adas yolu	5,5	7 000	18	126 000	b-d-e	" " 770 beş. yolu	5,5	7 000	152	1 064 000
R-S-U	" " 790 konturu	10,5	16 500	26	429 000	g-h	" " 790 deş. yolu	10,5	16 500	44	724 000
R-B	" " 790 adas yolu	5,5	7 000	20	140 000	b-h-i	" " 790 beş. yolu	5,5	7 000	130	1 260 000
	Toplam				6 399 000		Toplam				13 136 000
Ana Kat İstasyonları						Ana Kat İstasyonları					
K-T	790 ana istasyon	10,5	16 500	210	3 465 000	" " 770 istasyon	10,5	16 500	90	1 485 000	
						a-z-f	790 "	10,5	16 500	85	1 403 000
							Toplam				2 888 000
Ana Taban Yolları :						Ana Taban Yolları :					
C-V-G-H	770 taban yolu	10,5	7 800	400	3 120 000	a-F-G-H	770 taban yolu	10,5	7 800	350	2 730 000
T-U	790 taban yolu	10,5	7 800	400	3 120 000	T-U	790 taban yolu	10,5	7 800	400	3 120 000
	Toplam				6 240 000		Toplam				5 850 000
Ana Makineli Loko Garajları						Ana Makineli Loko Garajları :					
Y-g'	770 lokomotif garajı	10,5	24 000	20	480 000	Y-g'	770 lokomotif garajı	10,5	24 000	20	480 000
Z-ğ'	790 lokomotif garajı	10,5	24 000	20	480 000	Z-ğ'	790 lokomotif garajı	10,5	24 000	20	480 000
	Toplam				960 000		Toplam				960 000
Su İstasyon Sistemleri :						Su İstasyon Sistemleri :					
D-D', E-E'	Havuz deşandırileri	5,5	7 000	58	406 000	D-D' E-E'	Havuz deşandırileri	5,5	7 000	58	406 000
D'-D'', E'-E''	Pis su havuzlarına	10,5	24 000	320	7 680 000	D'-D'', E'-E''	Pis su havuzlarına	10,5	24 000	320	7 680 000
D''-E'', E''-E'''	Temiz su havuzları	10,5	24 000	30	720 000	D''-E'', E''-E'''	Temiz su havuzları	10,5	24 000	30	720 000
n-n'	Tulumbe istasyonları	33,2	75 000	28	1 650 000	n-n'	Tulumbe istasyonları	33,2	75 000	28	1 650 000
	Hafif delikler	1,5 #	5 000	18	90 000	m-m'	Tulumbe dairelerine giris	5,5	7 000	4	14 000
	Deşandıri bağlantıları	5,5	7 000	30	230 000	o-o'	Hafif delikler	1,5 #	5 000	18	90 000
						a-a'	Su izraç bağlantıları su hav.	5,5	10 000	26	260 000
	Toplam				10 756 000		Toplam				11 030 000
Havuzlanma Sistemleri :						Havuzlanma Sistemleri :					
K-T-U-K	No.7 deşandıri konturu	10,5	16 500	100	1 650 000	K-T-U-K	No.7 deşandıri konturu	10,5	16 500	100	1 650 000
K-L-M'	No.7 deşandıri (tamir)	-	-	-	500 000	K-L-M'	No.7 deşandıri (tamir)	-	-	-	500 000
L-L'	Ventilasyon bağlantıları	10,5	16 500	20	330 000	L-L'	Ventilasyon bağlantıları	10,5	16 500	20	330 000
F-U	770/790 nevalığı	8,3	8 300	290	2 407 000	F-U	770/790 nevalığı	8,3	8 300	290	2 407 000
	Toplam				4 887 000		Toplam				4 887 000
GENEL TOPLAM						GENEL TOPLAM					
					32 663 000						38 751 000



dar bir galeri ile desandri dibine, kuyu yönteminde ise bir başyukarı ile kuyuya bağlanmaktadır. Bütün bu galerilerin toplam değeri, Çizelge-2'de belirtildiği üzere, Desandri ve kuyu yöntemleri için 10.256.000 ve 11.030.000 TL'dir.

2.5. HAVALANDIRMA SİSTEMİ

Ocağın havalandırma sistemi olarak boğulmuş No.7 desandrinin boşaltılıp tamir edilmesi ve başına vantilatör galerisi yapılması ön görülmüştür. Desandrinin boşaltılma-

sının emniyet barajları arkasından sondaj ile yapılması zorunludur. Bu hususa tebliğde ayrıca yer verilmiştir. 790 ve daha üst seviyelerin havalandırılması için No. 6 ocağa ayrılmış fay topuğu içinde, 8.3 m² kesitinde, ağaç tahkimath J - U - P - V başyukarisının yapılması ön görülmüştür. Bütün bu değerler Çizelge-2 de belirtilmiş olup toplam tutarı 4 877 000 TL'dir.

2.6. LOKOMOTİF GARAJLARI

Her iki katta, lokomotiflerin ikmal ve bakımının yapılacağı 20 m uzunluğunda beton tahkimath iki garaj öngörölmüş olup toplam değeri 960 000 TL'dir.

2.7. DESANDRİ KUYU YÖNTEMLERİNİN MUKAYESESİ

Maliyet yönünden desandri yöntemi, desandri ve konturları, taban yolları, su ihraç havalandırma ve garajlar dahil olmak üzere 32 663 00 liraya yapılabilecek; buna mukabil, aynı görevi yapacak kuyu ve konturları, su ihraç, havalandırma, garaj v.b. 38 751 00 TL'ya mal olacaktır. Arada desandri lehine 6 milyon liralık bir fark mevcuttur. İleride açıklanacağı üzere, çalışma işçiliği, donatılar bakımından bu fark azalabilecektir. Kuyunun çalışma kolaylığı (ocağa inip-çıkma, malzeme şevki v.b.) ve emniyeti bakımından bu fark tolere edilebilecektir.

3. ÜRETİM İŞLERİ

3.1. YÜKSELEN UZUNAYAKLAR

Projenin ana kabulü üretimin yatay uzunayaklardan "yükselen yönde" dönümlü olarak teşkilidir. Böylece ayak arkası göçük sahası bir nevi "rezervuar" halinde, aniden gelecek aşırı suyun depolanacağı alan olarak muhafaza edilecektir. Bu durum EK-1 ve EK-3 (a) da açıkça görölmektedir. Böyle ayaklar "desandri"Mer tarafından servis görmekte yatay olarak kazılan kömür zincirli konveyörlerle üst seviyeye taşınarak orada arabaya doldurulmaktadır.

Günlük 500 ton üretimin ayaktan temini ön görölmüş, günde 1.2 m'lik have, 3.0 m. damar kalınlığı, 1.5 t/m kömür yoğunluğu ile ayak uzunluğu 46.3 m. olarak bulunmuştur. Damarn 2.5 - 3.0 m kalınlık arzetmesi, ayak uzunluğunu 50 m ye çıkarmaktadır. Nakliyat desandrilerinin 3.5 m genişlikte olması nedeni ile pano genişliği: $2 \times 50 + 3 \times 3.5 = 110$ m'yi bulmaktadır. Böylece ocak 110 m. genişliğinde "pano"Marı ayrılmış ve EK-1'de Romen rakkamları ile 790 seviyesine kadar yedi panonun yükselen ayaklar ile üretilmesi öngörölmüştür. 790/800 ve 800/810 seviyeleri VIII ve IX. panolar olarak "normal uzunayaklar" şeklinde en son üretilceklerdir.

3.2. SERVİS DESANDRİLERİ

Pano-I yükselen ayaklarının üç desandri ile servise konması öngörülmüştür. Orta desandri "Nakliyat" yolu olup peş peşe 125 m lik zincirli konveyörlerle teçhiz edilmiştir (EK-3 b ve e). İlk desandri "vinç" ile teçhiz edilmiş olup "malzeme" desandrisi veya hava giriş desandrisidir (EK-3 e ve f). Üst desandri (EK-3 d) "hava dönüş" yolu olup ocağın ana nefesliğine (No. 7 Desandri) bağlıdır. Pano-I üretime çalışırken Pano-II desandrileri (iki adet) kullanımına göre zincirli konveyörler veya vinç ile sürülerek yeni pano hazırlığını meydana getirmektedir. (EK-1'e bakınız).

3.3. YÜKSELEN AYAK ÇALIŞMASI

Sağ ve sol 50 m.lik ayakların 10 m mesafe ile birbirlerini takib etmeleri (EK-3 h) birer vardiya kazı, birer vardiya domuzdamı çekimi ve oluk değişimi ve her iki ayak arkasının birden son vardiyada düşürülmesi öngörülmüştür. Ayak içinde kolay sökülüp takılan zincirli olukların kullanılması, genellikle ayağın üç have üzerinde çalışması plânlanmıştır (EK-3 g). Kazının martopikör ile olması, çok sert kömür için ateşleme yapılması keza ön görülmüştür. Bu durumda ayaklar dört have olabilir. Panonun "donanımı" 4. Bölümde diğer ocak donanımları ile birlikte verilmiştir.

Ayakların insan gücü, 12 şer takım kazı ekibi, 6 şar domuzdamı ekibi, 2 şer düşürücü, nezaretçi ve 4 er kişiden 2 desandri ekibi, 2 şer tamirci, 32 kişilik vinççi, konveyörücü, malzemeci, doldurucu, temizlikçi v.b. işçilikler ile 500 tonluk üretim için toplam 146 kişidir (1, S. 23). Bu durumda:

$$\text{Kazı randımanı} = \frac{500}{48} = 10.42 \text{ ton}$$

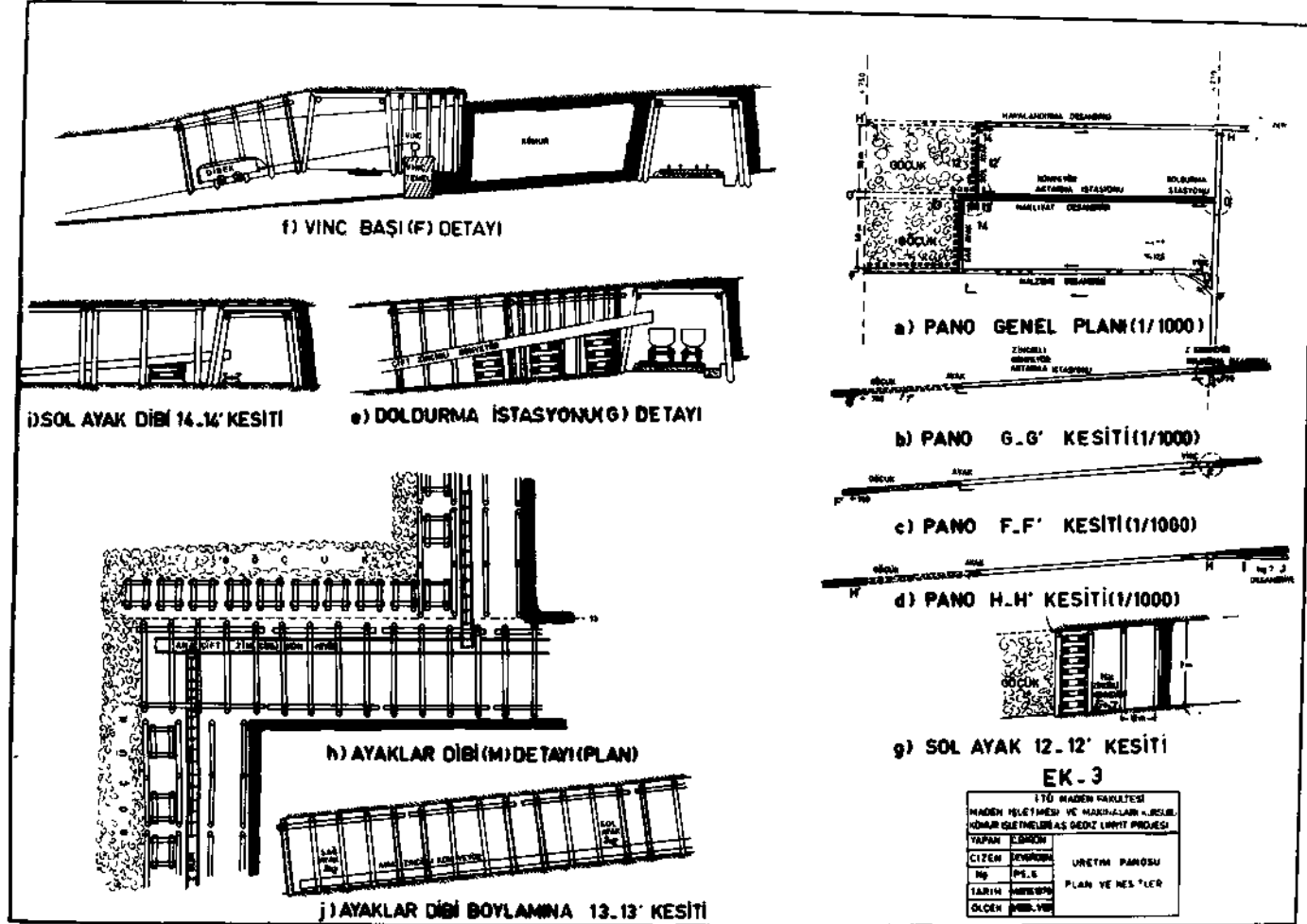
$$\text{Ayak randımanı} = \frac{500}{93} = 5.38 \text{ ton}$$

$$\text{Pano randımanı} = \frac{500}{146} = 3.42 \text{ ton' dur.}$$

Ayağın direk sarfiyatı, günlük sarmalar, ezilen domuzdamı direkleri, kırık direklerin değiştirilmesi, kilit çekmeler olmak üzere günde 18 m olup ton başına direk sarfiyatı 36 d m³ dür (1, S. 26).

4. DONATIMLAR VE MALİYETLER

Çok detaylı bir hesaplamayı içeren bu konuyu projenin ana bilgilerini içerecek şekilde özetlemek gerekmektedir. Bu bakımdan hesaplamaların detayı bırakılmış ve önemli sonuçları alınmıştır. Detaylı bilgi¹ referansta verilmiştir.



4.1. DESANDRİ YÖNTEMİ

Vardiyada 250 ton (araba) 6.5 saat sürede çekecek çift tamburlu vincin gücü 60 kw, halat çapı 18 mm, tipi 6 x 19, tambur çapı 1.6 m, genişliği 1.8 m olarak hesaplanmıştır. Böylece bir tesisin vinç binası, vinç, elektrik donanımı, makaralar, makaslar ile 2.500.000 TL olabileceği saptanmıştır.

Desandri galerisi ve konturlarının değeri 6.355.000 TL, kat ana lağımları 3.465.000 TL, ana taban yolları 6. 240 000 TL olmak üzere toplam 16 060 000 TL'dir (Çizelge- 2). Bu hazırlığın % 12,5 amortisman, % 20 faiz oranları ile yıllık 150 000 ton kömüre maliyetleri 13.38 ,TL/t ve 21.41 TL/t dur. Donatımın değeri olan 2.500.000 yatırımın da aynı oranlarla amortisman ve faiz şarjları 2.08 TL/t ve 3.33 TL/t'dur.

Ocağın desandri yöntemi ile çalışması halinde, üretim işçiliği haricinde vinç tamir-tarım, nezaret, boru ekipleri ile üretim panosu hariç toplam ocak işçiliği 59 kişi bulunmuş ve işçilerin sosyal şarjları dahil günlük yevmiyeleri 750 TL kabulü ile (1977 fiatları) işçiliğin maliyeti 88.50 TL/t bulunmuştur.

Vincin 60 kw'lık motorunun günde 13 saat çalışması ve elektrik enerjisinin kilovat saatinin 0.50 TL olduğu varsayımı ile elektrik enerjisinin maliyeti 0,78 TL/t bulunmuştur. Ocak yollarında tamir-tarım için 12 dm sarf olacağı hesaplanarak direğin 2000 TL/m fiatı ile maliyetinin 24 TL/t olduğu hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar özet olarak Çizelge—3'de toplanmıştır.

4.2. KUYU YÖNTEMİ

Kuyunun keza 6.5 saatte 250 ton ihraç etmesi, kafesin 1450 kg, halatın 26 mm çapında 6 x 19 tipinde olması, tambur ve moletin 2 m çap ve tambur genişliğinin 1.2 m olması hesaplanmış, motor gücü 80 kw bulunmuştur.

Kuyu tesisinin şövalman, vinç binası, kafesler, moletler, kuyu dibi iticileri, yükseltici zincir, durdurucular ile 13.000.000 olacağı hesaplanmıştır. Bu donatımın % 12,5 amortisman ve % 20 faiz ile maliyet şarjları 10.83 TL/t ve 17.33 TL/t dir. Kuyu yöntemi hazırlıkları (Çizelge—2), kuyu ve konturları 13.136.000 TL, ana kat lağımları 2.888.000 TL, ana taban yolları 5.850.000 TL olmak üzere toplam 21.874.000 TL'dir. Bu yatırımın amortisman ve faiz şarjları aynı oranlarla 18.23 TL/t ve 29.17 TL/t dir.

Kuyu yönteminde, üretim panosu hariç, 49 işçi öngörülmüş olup maliyeti 73.50 TL/t dir. 80 Kw'lık vincin 13 saatlik çalışması 1.04 TL/t , direk sarfiyatı, desandri yöntemi gibi 24 TL/t'dir.

Çizelge - 3 Mukayeseli Ocak Toplam Maliyetleri

Denandri Yöntemi		Kuyu Yöntemi	
Maliyet Unsuru	Maliyet Y/İ	Maliyet Unsuru	Maliyet Y/İ
1. Kömür İhrac Sistemi		2. Kömür İhrac Sistemi	
a) Hızlılık amortismanı ...	13,39	a) Hızlılık amortismanı	18,79
" finansman garji ..	21,41	" finansman garji ..	29,17
b) Donatım amortismanı	7,00	b) Donatım amortismanı	10,83
" finansmanı	3,77	" finansmanı	17,73
c) Ocak ana işletme	88,50	c) Ocak ana işletme	73,50
d) Tamir-tarım direk sarf.	24,00	d) Tamir-tarım direk sarf.	24,00
e) Elektrik enerji sarfiyatı	0,70	e) Elektrik enerji sarfiyatı	1,04
Toplam :	153,48	Toplam :	174,10
3. Su İhrac Sistemi		3. Su İhrac Sistemi	
a) Galeriler amortismanı...	8,96	a) Galeriler amortismanı ...	9,19
" finansman garji ..	14,34	" finansman garji ..	14,71
b) Donatım amortismanı	5,83	b) Donatım amortismanı	6,50
" finansman garji ..	9,33	d) Donatım finansman garji..	10,40
c) Çalışma işletme	6,00	e) Çalışma işletme	6,00
f) Enerji sarfiyatı :		f) Enerji sarfiyatı :	
Normal su geliri	1,87	Normal su geliri	2,86
Ani su geliri	16,92	Ani su geliri	23,76
Toplam (normal su) ...	46,33	Toplam (normal su)	49,66
" (ani su)	61,98	" (ani su)	70,56
4. Su Sondaj Sistemi		4. Su Sondaj Sistemi	
a) Donatım amortismanı	2,67	a) Donatım amortismanı	2,67
" finansman garji ..	2,67	" finansman garji ..	2,67
c) Basınçlı hava sarfiyatı ..	4,32	c) Basınçlı hava sarfiyatı ..	4,32
d) Çalışma işletme	9,00	d) Çalışma işletme	9,00
e) Tij, kurun v.b.	1,65	e) Tij, kurun v.b.	1,65
Toplam :	20,31	Toplam :	20,31
5. Yeraltı Ana Bakım Yat Sistemi		5. Yeraltı Ana Bakım Yat Sistemi	
a) Garaj amortismanı	0,80	a) Garaj amortismanı	0,80
b) " finansman garji ..	1,28	b) " finansman garji ..	1,28
c) Donatım amortismanı	25,77	c) Donatım amortismanı	25,77
d) " finansman garji ..	25,33	d) Donatım finansman garji ..	25,33
e) Çalışma işletme	22,50	e) Çalışma işletme	22,50
f) Yakıt, yağ	20,00	f) Yakıt, yağ	20,00
g) Bakım ve tamir	1,00	g) Bakım ve tamir	1,00
Toplam :	96,24	Toplam :	96,24
6. Havalandırma Sistemi		6. Havalandırma Sistemi	
a) Galeriler amortismanı ..	4,00	a) Galeriler amortismanı ...	4,07
" finansman garji ..	6,00	b) " finansman garji ..	6,52
c) Donatım amortismanı	0,50	c) Donatım amortismanı	0,50
d) " finansman garji ..	0,80	d) " finansman garji ..	0,80
e) Çalışma işletme	6,00	e) Çalışma işletme	6,00
f) Enerji sarfiyatı	0,48	f) Enerji sarfiyatı	0,48
Toplam :	18,37	Toplam :	18,37
7. Basınçlı Hava Sistemi		7. Basınçlı Hava Sistemi	
a) Donatım amortismanı	7,92	a) Donatım amortismanı	7,92
" finansman garji ..	12,67	b) " finansman garji ..	12,67
c) Çalışma işletme	6,00	c) Çalışma işletme	6,00
d) Enerji sarfiyatı	4,56	d) Enerji sarfiyatı	4,56
e) Bakım-tamir	1,33	e) Bakım-tamir	1,33
Toplam :	32,48	Toplam :	32,48
8. Elektrik Enerji Sistemi		8. Elektrik Enerji Sistemi	
a) Donatım amortismanı	12,83	a) Donatım amortismanı	11,25
b) " finansman garji ..	20,55	b) " finansman garji ..	18,00
c) Çalışma işletme	7,50	c) Çalışma işletme	7,50
d) Bakım-tamir	0,67	d) Bakım-tamir	0,67
Toplam :	41,55	Toplam :	37,42
9. Kömür Üretim Panosu		9. Kömür Üretim Panosu	
a) Donatım amortismanı	13,77	a) Donatım amortismanı	13,77
b) " finansman garji ..	13,33	b) " finansman garji ..	13,33
c) Üretim işletme	219,00	c) Üretim işletme	219,00
d) Direk	72,00	d) Direk	72,00
e) Elektrik enerjisi	3,00	e) Elektrik enerjisi	3,00
f) Basınçlı hava enerjisi ..	9,77	f) Basınçlı hava enerjisi ..	9,36
g) Diğer malzeme	5,00	g) Diğer malzeme	5,00
Toplam :	335,02	Toplam :	335,02
GFNEL TOPLAM Normal su ..		GFNEL TOPLAM Normal su ..	
	744,06		767,60
Ani su		Ani su	
	759,11		704,50

Kuyu yöntemi toplam ihraç maliyeti 174.10 TL/t (Çizelge-3) olup desandri yöntemine göre 20 TL/t fazladır.

4.3. SU İHRACI SİSTEMİ

Su ihracında desandri ve kuyu için pek büyük fark yoktur. Fark boru uzunlukları ve yükseklik sebebiyle enerji masrafındadır.

Normal su gelirinin 120 m³/h, ani su gelirinin 600 m³/h olabileceği kabul edilmiştir. Desandri yöntemi için ihraç yüksekliği 105 m, kuyu için 175 m alınmıştır. Normal gelir için desandri ve kuyu yöntemlerine göre 85 ve 130 Kw, ani su geliri için ise 150 ve 200 Kw lık üçer tulumbadan toplam 6 tulumbaya ihtiyaç vardır. Boru çapları normal ve ani su için 150 ve 200 mm dir. Bütün tulumbalar birlikte çalıştıkları takdirde 1080 m³/h lık bir su ihraç kapasitesi elde edilmektedir. Bunun üstündeki su, ocak göçük sahasına verilecek ve bu zamanda ilâve pompaj temin edilecektir.

Tulumba donanımları, boru ve montaj dahil, desandri için 7.000.000 TL, kuyu için 7.800.000 TL'dir. Bu donanımın amortisman ve faiz şarjları Çizelge — 3'de verilmiştir.

Su ihraç sisteminin pis su havuzları, temiz su havuzları, tulumba dairesi, su ihraç boru galerileri toplamları desandri yöntemi için 10.756.000, kuyu yöntemi için ise 11.030.000 TL'dir. Bu galerilerin amortisman ve faiz şarjları keza Çizelge - 3'de verilmiştir.

Su, ihraç sisteminde her vardiya bir ve yedek bir olmak üzere 4 işçi prevü edilmiştir. İşçiliğin maliyeti her iki yöntem için 6.00 TL/t dir.

Normal suyun günde 22 saatte, ani suyun 24 saatte pompalandığı ve yukarıda belirtilen güçler için normal suyun desandri yönteminde 1.87 TL/t, kuyu yönteminde 2.86 TL/t; ani suyun 16.92 TL/t ve 23.76 TL/t enerji maliyeti şarjı olacağı saptanmıştır.

Toplam su ihraç maliyetleri (Çizelge—3) desandri ve kuyu için normal suda 46.33 ve 49.66, ani suda 61.38 ve 70.56 TL/t dir. Her iki yöntem için aradaki fark, desandri lehine 3 ve 9 TL/t mertebesindedir.

Maliyetler m³ su miktarına göre hesaplandığında, normal su gelirinin ton kömür başına 5.76 m³, ani su gelirinin ise 28.80 m³ olacağı bulunmuştur. Bu gelirlere göre maliyetler normal **su** için desandri ve kuyu yöntemlerinde 8.04 TL/m³ ve 8J62 TL/m³, ani su için ise 2.13 TL/m³ ve 2.45 TL/m³ dir (1, s. 49).

4.4. SU SONDAJ SİSTEMİ

Galeri ilerlemeleri ve mevcut suyun boşaltılması için su barajı ve sondaj işlemleri öngörülmüştür. Sondaj işlemlerinin 6 kişilik ekip ile yapılması, su barajı, sondaj makinesi ve tijlerinin 2.000.000 TL değerinde olduğu, günde 10 saat çalışıldığı ve 10 m /dak, basınçlı hava sarfedildiği, havanın 0.36 TL/m fiyatında olduğu ve malzeme sarfınının 1.65 TL/t olacağı kabulleri ile toplam sondaj maliyeti 20.31 TL/t dur (Çizelge - 3).

4.5. YERALTI ANA NAKLİYAT SİSTEMİ

Yeraltı ana nakliyat sistemi 960 000 TL değerinde garajlar (Çizelge—2) ve 19.000.000 değerinde 3 lokomotif, 400 araba, 10 triko ve garaj donanımından oluşmaktadır. Nakliyat çavuşları, lokomotif sürücü, kancacı ve garaj ekibi ile toplam işçilik 15 kişidir. Günlük akaryakıt 10.000 TL. ve yıllık bakım masrafı 150.000 TL alınırsa yeraltı nakliyat sisteminin toplam maliyeti 96.24TL/t bulunur (Çizelge-3'e bakınız).

4.6. HAVALANDIRMA SİSTEMİ

Ocakta grizu olmadığı için, lüzumlu hava, vardiyada $250 \frac{m^3}{3}$ işçi ve her işçi için $6 \frac{m^3}{3}$ /dak. ve % 20 kaçak hesabıyla, $30 \frac{m^3}{3}$ saniye olarak hesaplanmıştır.

Ocak başlangıçta 770 devresinden oluşmakta, ana taban yolu ve ayaklar paralel çalışan devreler şeklinde çalışmaktadır. Taban yolunun sonuna kapılar konmuştur. Bu durum desandri yöntemi ile en dezavantajlı durumdur. Kuyu yolları beton ve daha geniş olduğundan direnç daha azdır. Ocak geliştikçe 770 ve 790 yolları paralel devreler halinde çalışacağından direnç daha da azalacaktır. En dezavantajlı durumda ocağın direnci 46.7 Murgue olarak hesaplanmış ve vantilatör depresyonu ve gücü 42 mm su ve 20 Kw bulunmuştur. Böyle bir vantilatör tesisi (biri yedek) 600 000 TL değerinde olup donanım amortisman ve faiz şarjları 0.50 TL/t ve 0.80TL/t'dir. Havalandırma yollarının yatırımı 4.887.000 TL olup (ÇİZELGE-2) aynı şekilde amortisman ve faiz şarjları 4.07 TL/t ve 6.52 TL/t'dur.

Havalandırma tesisinde 4 işçi çalıştığı, 20 Kw lik motorun 24 saat çalıştığı varsayımı ile toplam havalandırma maliyeti 18.37 TL/t dur (Çizelge—3'e bakınız).

Ocaktan ton başına emilen hava $5184 \frac{m^3}{t}$ ve havanın m^3 maliyeti ise 0.004 TL dir. (1,s. 52).

4.7. BASINÇLI HAVA SİSTEMİ

Ocaktan kömür kazısı, delik delme ve sondaj işlerinde basınçlı hava kullanılması öngörülmüş olup vardiyada 12 martopikör, 2 martoperfaratör, 1 sondaj makinası çalış-

ması kabul edilmiştir. Böylece hava sarfiyatı 31 m /dak. olacaktır. Bu havanın 36.8 m / dak. bir kompresör ile 190 Kw güç ile temini saptanmış, boru şebekesinin anayollarda 100 mm, üretim panosunda 75 mm olması kabullenmiştir. Yatırımın 2 kompresör (biri yedek), kompresör binası, borular, vanalar ile 9.500.000 TL. olması hesaplanmıştır. Kompresör tesisinde 4 işçi düşünülmüş, yıllık 200.000 TL malzeme sarf olunacağı kabul edilerek toplam maliyetin 32.48 TL/t olduğu bulunmuştur (Çizelge — 3). Üretilen basınçlı havanın m maliyeti ise 0.36 TL dir (1, s. 53).

4.8. ELEKTRİK ENERJİSİ SİSTEMİ

Ocağın toplam gücü 1800 Kw dır. Bu gücü sağlamak için 15.000/380 volt ve 1800 KVA'lık açık hava transformatörü, tulumba dairesine kadar 3 x 240 mm lik 4 veya 6 boy zırlı kablo, üretim panosuna kadar 3x9 mm lik 2 boy normal kabloya gereksinme vardır. Bu donanım değeri desandri için toplam 15.400.000 TL, kuyu yöntemi için ise 13 500.000 TL'dir. Elektrik işçileri 5 kişi olarak düşünülmüş, yıllık 100.000 TL* lik bakım parça masrafı ile birlikte toplam elektrik enerji sistemi maliyeti desandri yöntemi için 41.83 TL/t, kuyu için 37.42 TL/t olup kuyu lehine 4 TL/t lik bir fark mevcuttur (Çizelge — 3).

4.9. ÜRETİM PANOSU

Üretim panosu donatımı yedeklerle birlikte 4 martopefaratör, 34 martopikör, 2 yardımcı vantilatör, 5 tulumba, 3 vinç, 4 çift zincirli konveyör, 2 tek zincirli konveyör, 4 kömür delici, 12 domuzdamı sökücü, 2 konveyör motoru v.b. olup toplam değeri 10.000.000 olarak hesaplanmıştır (1. s. 40). Bu yatırımın amortisman ve faiz şartları, her biri % 20 olarak, 13.33 TL/T dur.

Pano toplam işçiliği 146 kişi olup bunun maliyeti 219.00 TL/t, günlük 18 m direk sarfiyatının maliyeti ise 72.00 TL/t dur. Panoda kurulu elektrik araçlarının çalışma rejimlerine göre sarfiyatı 3.000 Kws ve bunun maliyeti 3.00 TL/t, 13 000 m basınçlı havanın maliyeti ise 9.36 TL/t, çeşitli diğer malzemenin maliyeti 5 TL/t olup toplam üretim panosu maliyeti 335 TL/t dur (Çizelge- 3).

4.10. MALİYETLERİN MUKAYESESİ

Bütün maliyetler desandri ve kuyu yöntemleri için mukayeseli olarak Çizelge - 3' de verilmiştir. Bu durumda normal su geliri için 744.06 ve 763.60, ani su geliri için 759.11 ve 784.50 TL/t dur. Bunda yerüstü işçiliği, atelyeler, yazıhaneler ve idari masraflar dahil değildir.

İki yöntem mukayese edildiğinde, desandri yöntemi lehine normal su için 19.54 ani su için 25.39 TL/t gibi bir fark mevcuttur. Bu 25-30 liralık maliyet farkı 750 liralık toplam maliyette % 3—4 mertebesinde olup önemsenecek bir değer arzmemektedir.

Desandri yöntemi ile hazırlık her işletmede kolaylıkla yerine getirilebilir. Kuyu için özel kuyu ekibi ve donanımına gerek vardır. Bu desandri lehine önemli bir faktördür.

Kuyunun ocağa işçi inip çıkmasını çok rahat ve çabuk halletmekte işçi iş yerine yorulmadan gidebilmektedir. Araba hareketi kuyuda mekanik yapılmakta ve kolaylık sağlamaktadır. Bu kuyu için en önemli avantajdır.

Desandri yönteminde 770 ve 790 katlarını birlikte çalışmak oldukça zordur. Kuyu yönteminde bu husus kolaylıkla yapılır. Bu husus da kuyu lehine bir faktördür.

Sonuç olarak, arada 20-25 TL/t' (% 3—4) aleyhte maliyet farkı olmasına rağmen kuyu yöntemi ile ocağın çalışması daha avantajlıdır.

5. EMNİYET

Su ile ilgili "tehlikeler" daima mevcut olacağı için, gerek ana hazırlık, gerekse üretim esnasında daima "uyanık" bulunulması ve su ile ilgili "emniyet tedbirlerinin" yerine getirilmesi zorunludur. Bu emniyet tedbirleri sondaj ile ilerleme, No. 7 Desandrinin boşaltılması, mevcut su gelirinin 5 katını boşaltacak tulumba tesisi, ve ani su patlamalarında 10 katı kadar su ihraç kapasitesi ve bunun dışında fazla suyun ayak arkasına verilmesi için "yükselen ayak" üretim sistemidir¹²

5.1. SONDAJ İLE İLERLEME

Suyun kaynağı tam olarak tespit edilmemiştir. Kömürün tabanında baz kayaca kadar olan Miosen tabakalarının bir "akifer" olacağı hidrojeolojik etüdde belirtilmiştir . Bu bakımdan, bu tabakalarda suyun mevcudiyetinin önceden belinmesi zorunludur. Bunu tespit ancak "sondaj" ile mümkündür. Desandri, kuyu kömüre yaklaşırken 50 m mesafeden sondaj yapılması ve her 10 m den sonra bu sondajın yenilenmesi en önemli "emniyet" unsurudur. Lüzumlu hallerde taban ve tavana 30° ye kadar sondaj yapılabilirdir. 60 m ye kadar 1 pusluk sondaj yapacak iki makinenin (biri yedek) ve 100 m'lik tijlerin daima hazır bulundurulması zorunludur.

5.2. FAY ZONUNA TOPUK

Su gelirinin kaynağı No. 7 desandri dibinde rastlanmış olan "fay zonu"dur. Bunun kömürü No. 6 ocaktan artan "fay zonu" olabileceği düşünülebilir. Bu bakımdan No. 7

desandriyi de içine alan ve ocağın 60-140 m lik Kuzey kısmının "topuk" olarak bırakılması yerindedir. Bu topuk ocak bitiminde No. 7 desandriden alınabilir.

5.3. NO.7 DESANDRİNİN BOŞALTILMASI

Su ihraç sistemi çalışır hale getirilip, üretim hazırlığı bitirildikten sonra No. 7 Desandrinin boşaltılması zorunludur. Maden Emniyet Tüzüğü (Madde. 275) bilinen bir su kitlesi altında Maden Dairesinden izin alınmadıkça çalışılmayacağı belirtilir. Emniyetli atılım bu suyun boşaltılmasıdır. Su basınçlı olduğu için sondaj işlemlerinin bir "emniyet barajı" arkasından yapılması öngörülmüştür. Bu işlemler EK—4 de toplanmıştır.

Yapılacak su barajlarının önce I noktasında, sonra J noktasında olması vefaylı zon ile mevcut desandri dibinin boşaltılması sağlanmalıdır. Barajın 10 emniyet katsayısı ile çalışacağı, su basıncının 20 Kg/cm olacağı, betonun kesme direncinin 97.5 Kg/cm olacağı, galeri genişliğinin 4 m, baraj genişliğinin 5 m olacağı kabulleri ile baraj boyunun 2 m olduğu hesaplanmıştır. Böyle bir baraj hacmi 32 m olup tarama işçiliği ile 100.000 liraya yapılabileceği öngörülmüştür.

EK—4'de belirtildiği üzere, önce I barajından yatay ve 40 m'lik No. 1, + 23° ve 30 m'lik No. 2 sondajı yapılmalıdır. Suyun bu sondaj deliklerinden akarak boşalması sağlanmalıdır. Suyu çabuk boşaltmak için ilâve sondaj yapılabilir. Suyun azalması ve kesilmesinden sonra ilerlenerek J barajı yapıp + 3° ve 55 m'lik No. 3, yatay ve 50 m'lik No. 4 sondajı yapılmalıdır. Hiç su gelmemesi halinde sondaj boyu uzatılır ve yatımlar değiştirilerek mevcut desandri dibine bağlantı sağlanmalıdır. Su boşaltılmadan J'den ileriye gidilmemelidir.

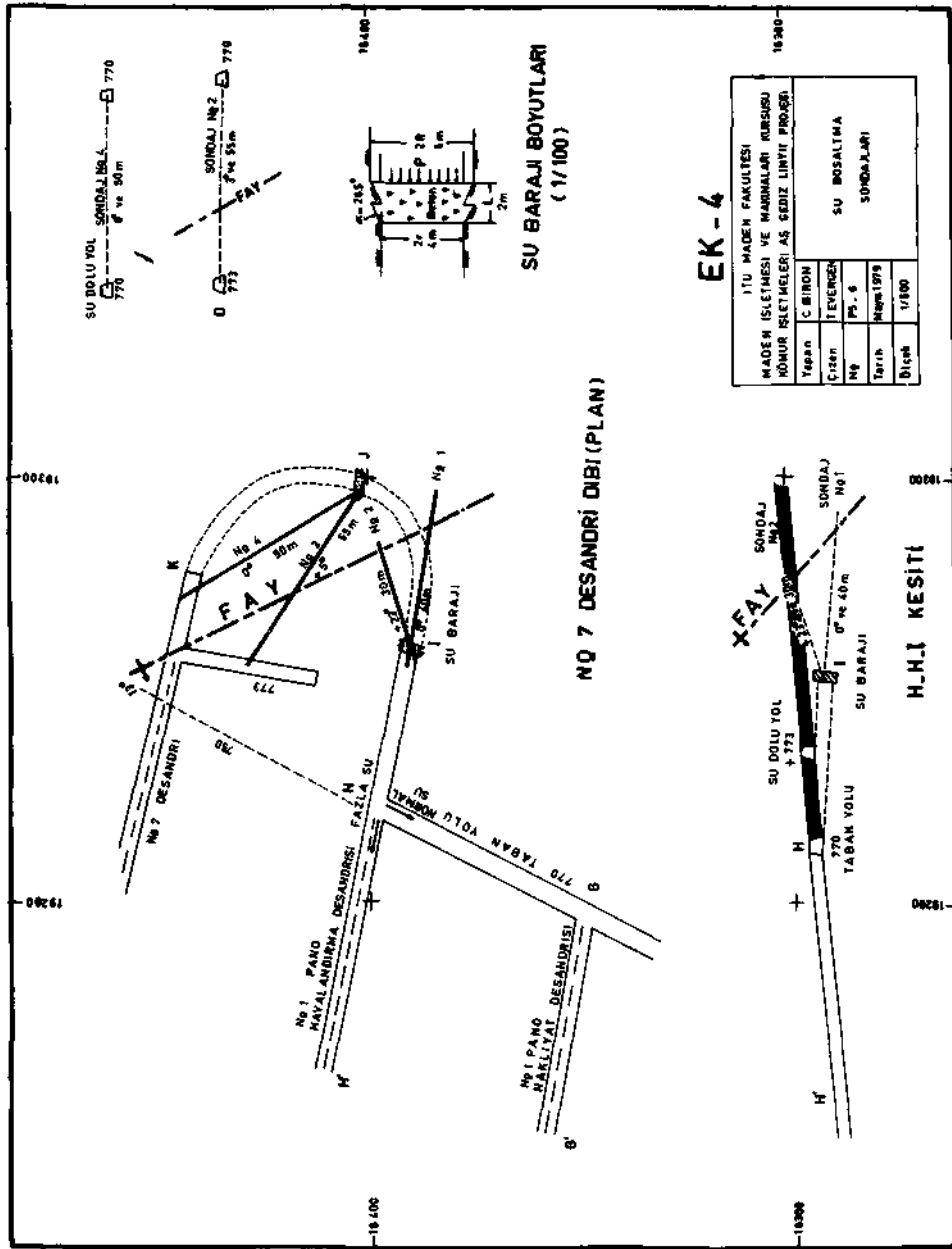
5.4. SU İLE ÇALIŞMA ÖĞÜTLERİ

Ereğli Kömürleri İşletmesinin Denizaltı çalışmaları ile ilgili "talimatname"leri uygulanmalıdır. Bunlara göre:

- a) Su geliri devamlı izlenmeli, artmalar Ocak İdaresine derhal bildirilmelidir.
- b) Her türlü göçükler izlenmeli, su gelirine etkisi tespit edilmelidir.
- c) Tulumba Dairesinde daima tulumbacı bulundurulması, üretim yeri ile tulumba dairesi arasında direkt telefon sistemi bulunmalıdır.
- d) İşçilerin başlıklı lamba ile çalışmaları zorunludur.
- e) Ani su gelirinde işçilerin desandri veya kuyudan hemen tahliyeleri sağlanmalıdır.
- f) Ani su gelirini ayak arkasına verecek taban yolunda bir "set" yapılmalıdır.
- g) Bütün tulumbarın işler durumda tutulması, ilâve pompaj tesisi için lüzumlu donatımın nerelerden temin edileceğinin önceden bilinmesi çok yararlıdır.
- h) Su ile ilgili bütün işlemlerin özel bir "emniyet defteri"ne günü gününe yazılması ve iş amirlerince kontrol edilmesi zorunludur.

6. SONUÇ

Hazırlık mevcut sondajlara göre yapılmış olduğundan ocağın güney ve batı kısımlarında sondajlar yapılarak yapılmış hazırlığın ömrü artırılabilir.



Proje, gelen suyun (100 m³/h) ve onun 10 katını (1080 m³/h) yenebilecek bir su ihraç sistemini içermektedir. Daha fazla suyun yükselen ayakların meydana getireceği ayak arkası göçüklerine verilmesi ve bu anda bu suyu yenecek yeni pompaj kapasitesi sağlanması ön görülmüştür.

Ocak hazırlığının desandri ve kuyu yöntemleri ile yapılması alternatifleri için maliyet analizleri verilmiştir. Kuyu yöntemi 20—25 TL/T (% 3-4) maliyet fazlasını içermekte ise de işçi inip çıkmada ve çeşitli kotların birlikte çalışmasındaki kolaylık bakımından daha avantajlı olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Biron, C, Saltoğlu, S., Eskikaya, Ş., Arıoğlu, E.: "Kömür işletmeleri A.Ş. Gediz Linyit işletmesi No. 7 Ocağı için Yıllık 150 000 Ton üretimi öngören Hazırlık ve üretim Projesi", İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Maden işletmesi ve Makinaları Kürsüsü (Mayıs, 1979).
- Erguvanlı, K., Yüzer, E.: "Kömür işletmeleri A.Ş. Gediz Linyit Ocaklarının Dolayının Hidrojeolojik Etüdü". İ.T.u. Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekaniği Kürsüsü, Proje No. P. 3/78, (Temmuz, 1978).
- Lucius, M.: M.T.A. Enstitüsü Raporu, No. 84 (1938). ; M.T.A. Enstitüsü Raporu No. 85 (1939).
- Başbölük, M.: "Gediz Linyitleri Hakkında Not (1957), Kömür işletmeleri A.Ş. Arşivi.
- İlhan, E.: "Gediz—Bebecik Linyit Sahasında Yapılan Sondajlar Hakkında Jeolojik Rapor (1959)". Kömür işletmeleri A.Ş. Arşivi.
- İlhan, E.: "Gediz Ocaklarının Kuzey Cephesinde Görülen Arıza Serisinin Jeolojik Etüdü Hakkında Rapor" (1973). Kömür işletmeleri A.Ş. Arşivi.
- İlhan, E.: "Kömür işletmeleri A.Ş. Gediz Sahası 7 No.lu Ocakta Vukua Gelmiş Su Patlaması Hakkında Düşünceler" (1973)., Kömür işletmeleri A.Ş. Arşivi.
- Gökışık, A.: "Gediz Linyit işletmeleri Ruhsat Alanın Jeofizik incelenmesi" (1974), Kömür işletmeleri A. Ş. Arşivi.
- İşığaner, T.: "Gediz (Sazköy — Gümüşköy) Bölgesinde Kömür İşletmeleri A.Ş.'ne ait Ruhsat Sahası Hakkında Kısa Not". (1976), Kömür işletmeleri A.Ş. Arşivi.
- Taşkıran, Ş.: "Kömür işletmeleri A.Ş. Gediz Linyit işletmesi, No. 9 Ocağı Hazırlık ön Projesi". İ.T.Ü. Maden Fakültesi Maden işletmesi ve Makinaları Kürsüsü Bitirme ödevi, Nisan 1978.
- Demiryurek, A.: "Kömür İşletmeleri A.Ş. Gediz işletmesi Nakliyat Etüdü.", İ.T.Ü. Maden Fakültesi Maden işletmesi ve Makinaları Kürsüsü Bitirme ödevi. Ekim 1978.
- Sato, S.: "Hokkaido Kushiro Kömür işletmesinde üretim Ayaklarında Su Fıskırmaları Hakkında 1. Rapor", Journal of Mining and Metallurgical Engineers of Japan, Vol. 73, No. 827 (1957), (Japonca).
- Birön, C: "Japonya Denizaltı işletmeleri", Ereğli Kömürleri işletmesi Etüdü, Tesis Arşivi, Rapor NO. 361, (1961).
- Vidal, V.: "Exploitation des Mines", Dunod Yayınevi, Paris (1961).

