

Keban Baraj ve Hidroelektrik Santrali

Kemal NOYAN

(Beynelmîl Büyük Barajlar Komisyonu
Türk Milli Komitesi Başkanı)



KEBAN Projesi, memleketimizin Doğu Anadolu Bölgesinde inşasına girilmiş bulunan bir dev proje olup, inşa edildiği mıntaka ile beraber memleketimizin bilhassa Kuzey - Batı ve Batı bölgelerinin enerji ihtiyacını muayyen bir periyod için karşılayabilecek kilit tesislerden biridir.

KEBAN Projesi 1936 yılındanberi düşünülen bir idealin gerçekleşmesi olacaktır. 1936 yılında Fırat üzerinde tesis edilen rasat istasyonlarıyla Türk Mühendislerinin hayal hanesine düşen bu dev tesis inşasına girilen Derivasyon tünelleriyle hakikat safhasına adımını atmış bulunmaktadır.

Keban Projesi — 1936 (Su rasatlarının başlaması) ile 1965 (Derivasyon tünellerinin ihalesi) yılları arasında her türlü safahatı yenerek bilhassa son on yıl içinde inceden inceye elenerek karar verilmiş bir tesistir.

Yatırımların seçilişinde geçirilmesi icap eden bütün yollardan geçmiştir. Bütün bu çalışmaların sonunda fisible olarak görülen KEBAN tesisi için 2.188.000.000,— TL. 101.000.000 \$ lık yatırıma Türkiye ekonomisi içinde yer verilmiştir.

Her politik görüşün mukabili ve varyantları, her doktrinin kontrdoktrini ve varyasyonları olduğu gibi, fizibilite neticeleri de $2 \times 2 = 4$ gibi gayri kabili münakaşa değildir. Burada halen Keban Projesinin (Fisible) olmadığını ispat etmek için gayretler sarfetmekte olanların, düşünce ve gayretlerini yermek istememekle beraber, zamansız yani geç kalmış, efkârı umumiyeyi bulandırıcı politik polemiklere yol açıcı ve neticesiz gayretler olarak görmekte olduğumuzu beyan etmek istiyoruz. Kaldı ki, Keban projesi sadece enerji istihsal barajı olmayıp Fırat üzerinde Feyezanları önlemek bakımından zaruri olan Kilit bir tesistir.

680 km² lık Türkiye'nin en büyük tatlısu gölü haline gelecek olan Keban rezervuarı dünya baraj rezervuarları içinde 30,6 milyar m³ ile 13 üncü, Keban Barajı irtifaa 205 m ile dünyada en yüksek barajlar içinde 14 üncü, Keban Hidro-Elektrik Santrali ise 155.000x8=1.240.000 kW lık nihai kapasitesi ile dünyada 23 üncüdür.

Dünya çapında dev bir tesis olan KEBAN, milletimizin öz malı olarak bir âbide olarak yükselecek Türk mühendis ve işçisinin fikri ve alın-teri ile Türk ferдинin milli gelirinin yükselmesinde yararlı olacaktır.

Fırat gibi beynelmîl bir su üzerinde beynelmîl anlaşmaların temini, beynelmîl finansmanın temini çalışmaların neticesinde tahakkuk edecek olan KEBAN Projesi için tek cephe olmamızın faydalarını saymayı ve yazmayı fazla görüyorum. Keban demokratik usullerle seçilmiş bir projedir.

Bugün inşa edilmekte olan Anbarlı (2x110.000 kW) Fuel-oil santrali rantabilite hesapları Fuel-oil fiyatlarının değişmesi ile alt üst olmuştur. Bunun üzerinde dahi durmamak, teknik potansiyelimizi verimli ve yapıcı yollara sarfetmek her halde en neticeli bir yoldur. Aksi yol neticesiz ve verimsizdir. Bu gibi veya buna müşabih bir çok hareketler daima çok daha pahalıya mal olmuştur.

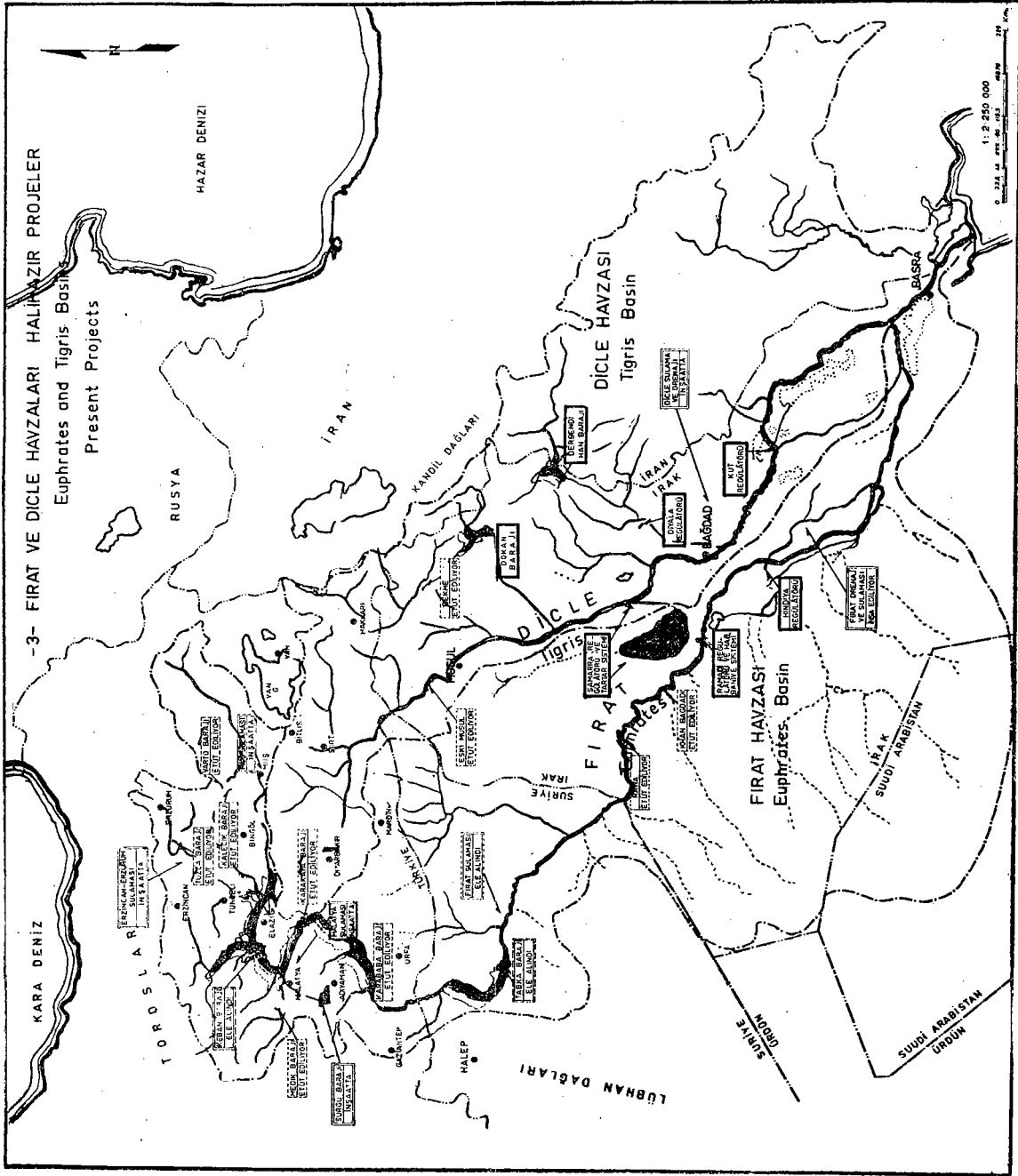
Yılda % 13 artmakta bulunan ve artacağı anlaşılan enerji ihtiyaç pazarının dolayısıyla sanayinin dolayısıyla dış finansman açığının kapanması hamlesinde kamçı olacağına inandığımız ve enerjinin kendi pazarını kendi yarattığı hakikatının kalkınmış memleketlerde dahi kabul edildiği de herkes tarafından bilindiğine göre, Hidrolik - Termik gelişmesine son vermemiz icap etmektedir.

Karma Ekonomi gibi Karma enerji sistemine inanmaktayız. Karmayı teşkil edenler için de menfi çekişmeler olmamak şartıyla.

KEBAN Projesinin zamanında bitirilmesi için her türlü tedbirin alınmasını göntülden arzu ediyoruz. Bu hususla ilgili teşekküllerin ve KEBAN Koordinasyon Komitesinin tedbirde kusur etmeyeceklerini kabul etmek hüsnüniyetini ilk şart olarak görüyor, Birleşik Arap Cumhuriyeti'nin Yüksek Aswan Barajı için kurduğu gibi özel bir Bakanlık teklif etmiyoruz!

Ancak Türk ekonomisinin geri kalmasında başlıca rolü bulunduğu inandığımız selâhiyetsizlik ve kararsızlıklardan ötürü geç kalmayalım. Türkiye ekonomisi çarkı normal süratin üstünde döndürülmek zorunluğundadır. Bu konudaki bütün tedbirlerin alınmış olduğuna inanmak istiyoruz.

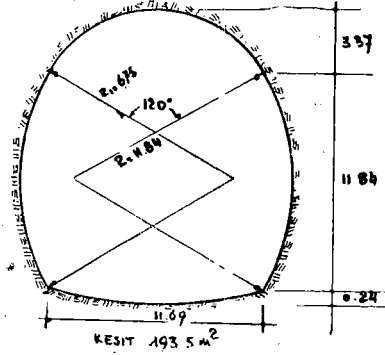
KEBAN Projesi Milli Politikanın mutabık bulunduğu Devlet Plânının öngördüğü bir Projedir.



na yetiştirmek üzere emaneten inşaata başlamıştır. Muvakkat site binaları adedi ve keşfi Tablo 6 da verilmiştir.

Muvakkat site binaları inşaatı iş programına uygun olarak yürütülmekte olup tünel müteahhidine zamanında teslim edilebilecektir.

İnşaat sırasında kontrol teşkilâtının, inşaatın ikmalinden sonra da işletme personelinin ihtiyacı için yapılacak olan daimi site binaları tablo 7 de isim, adet ve sathı verilmiştir.



ŞEKİL : 1

Tablo : 6
MUVAKKAT SİTE BINALARI KEŞFİ

Bina ismi	Adet	Sathı m ²	KEŞİF	
			Beheri	Toplam
Büyük amele yemekhanesi	1		250.754.19	250.754.19
Büyük amele yatakhane	2		220.176.02	440.352.04
Sürveyan yatakhane	2		108.794.96	217.589.92
Ambar binası	2		117.779.60	235.559.20
Revir binası	1		301.567.46	301.567.46
Duş binası	1		87.635.92	87.635.92
Atölye binası	1		710.281.60	710.281.60
Hafriyat işleri	—	—	633.640.00	633.640.00
Telefon, elektrik ve müte- ferrik işleri	—	—	122.619.67	122.619.67
Muvakkat site keşfi				3.000.000,—

Daimi site binaları DSİ tarafından ihale edilmiş olup halen inşaat faaliyetleri devam etmektedir. Bu ihaleye esas teşkil eden keşif hülâsası Tablo : 8 de verilmiştir.

Site binalarının tâyininde her türlü sosyal ihtiyacın karşılanması azami dikkat sarfedilmiştir. Ancak bu tesisler işletme ve kontrol personelinin ihtiyacını karşılamak maksadıyla yapılmış olup müteahhit kendi personeli için ilâve muvakkat tesisler yapacaktır. Bunlar tamamıyla müteahhidin iş tutumu ile ilgili olduğundan miktar ve şekli hakkında şimdiden birşey söylemeye imkân yoktur.

d) Baraj inşaatı :

Barajı 5 ana unsura ayırmak kabildir.

1 — Kaya dolgu esas gövde

- 2 — Şimal beton ağırlık barajı
- 3 — Cenup beton ağırlık barajı
- 4 — Dolu savak ve şütü
- 5 — Su alma yapısı

Ekli iş programında Şekil 1 ve Şekil 2 ana inşaat kalemlerine ait metrajlar verilmiştir. Bu miktarlar ilerde verilen ekipman analizlerine esas alınacaktır.

Kaya dolgu esas gövde eb'atları vs. hakkında proje kısmında malûmat verilmiştir. Burada inşaat ile ilgili hususlar zikredilecektir. Dolgu hacmi :

Kaya dolgu	11.400.000 m ³
Filtre	1.067.200 m ³
Çekirdek	1.551.700 m ³

Toplam 14.018.900 m³

Tablo 16'da muhtelif işyerlerindeki hafriyat ve dolgu miktarları

verilmiştir. Dolgu ihtiyacını karşılamak üzere taş ocağından 5.000.000 m³ ve (Şekil : 10 da gösterilen) ariyet yerlerinden de 2030000 m³ geçirimli malzeme 1.945.000 m de geçirimsiz malzeme hafredilerek inşaat mahalline taşınacaktır. Barajda ayda ortalama 400.000 m³ kaya dolgu yapılacağı öngörülmektedir. Aksi takdirde iş programının tahakkuku mümkün olamaz. Bu çapta bir dolgu yapılabilmek için hafriyatın, nakliyenin ve sıkıştırmanın aksamadan devamı şarttır. Herhangi birinin aksaması neticeye derhal tesir ederek randımanı düşürür. Bu bakımdan teçhizatın iyi seçilmiş olması, şantiyede iyi organize edilmesi, teçhizatın kusursuz bakımı, devamlı ve yeterli kadar yedek parça ikmal şarttır. İnşaat methodunun neticeye tesir edeceği şüphesizdir. Müteahhidin mevcut teçhizata göre en uygun metodu tatbik etmesi de normaldir.

Bu meyanda bilhassa taş ocağı işletilmesi hususi bir önem taşır. Taş ocağı sağ sahilde barajın biraz mansap tarafında bulunmaktadır. Dolgu mahalline gayet yakın ve kaya cinsi kalkerdir. Kullanılacak patlayıcı madde cinsi maliyete ve neticeye çok tesir edeceğinden bu gibi hafriyat işlerinde son zamanlarda sık kullanılmakta olan ve Kütahya Azot sanayi fabrikalarında imal edilmekte olan Amanyum nitrat kullanılması tavsiyeye şayandır.

Baraj hafriyatının ve santral inşaatının kuruda yapılabilmesi için mansap ve memba batardoları yapılacaktır. Batardo inşaatı 18 inci ayda başlayacak 26 ncı ay sonunda imlâsı ikmal edilecektir. Memba batardosunun dolgu hacmi 510.000 m³ olup muhtelif hafriyatlardan çıkan malzeme ile teşkil edilecektir. Sızdırmazlığın temini için ortada bir enjeksiyon perdesi yapılacak, ayrıca memba yüzüne kil dökülecektir. Enjeksiyonun yapılması hususiyet arzeden bir iştir. Zira, moloz ve blok kaya içine delik delmek ihtisas isteyen bir konudur. Bu enjeksiyonun bu mevzuda ihtisas sahibi bir enjeksiyon müteahhidine taşaron olarak yaptırılması Ebasco tarafından tavsiye edilmektedir.

Tablo : 7
DAİMÎ SİTE BİNALARI

İ s i m	Adet	Saha m ²	Düşünceler
Tek yatak odalı lojman	16	48.4	
İki yatak odalı lojman	24	107.8	
Üç yatak odalı lojman	6	167.5	
İdare binası	1	644.4	İki katlı (1288.8 m ²)
Misafirhane	1	794	İki katlı (1588 m ²)
Kulüp	1	420	
Lâboratuvar	1	251	
İlkokul	1	582	
Kantin	1	100	
Karakol	1	120	
Teshin merkezi	1	195	

Mansap batardosu hacmı 112.900 m³ olup dolgu işine 2 nci ayda başlanacak ve beş ay devam edecektir.

Tünellerin ikmalinden sonra 22 nci ay başından derivasyon yapılarak tam hızla batardoların inşasına girilecektir.

Beton baraj kısmı :

Keban Barajında muhtelif tesislerdeki beton hacımları tablo 9 da verilmiştir.

Beton hacmı itibariyle Türkiye'deki en büyük beton hacımlı barajın 1,5 misli beton dökülecektir. Misal olarak Sarıyar Barajında Santral vs. betonları da dahil yekûn beton hacmı 700.000 m³ civarındadır. Bu bakımdan barajın beton kısmı toprak baraj kadar mühim bir inşaat unsurudur.

Beton agregası kayadan kırmak suretiyle temin edilecektir. Aylık vasatı beton döküm hızı 38.000 m³ olmakla beraber bu azami 50.000 m³ e çıkabilir. Bütün şantiye tesislerinin bu hızı sağlayacak kapasitede seçilmesi lâzımdır. Tünel betonu hariç tutulduğu takdirde beton dökümü dolusavak kısmında 26 ncı ayda başlayarak 40 ıncı ay sonuna kadar devam edecektir. Bu tarihten itibaren de şimal ve cenup beton ağırlık yapılarında beton dökümü başlayacaktır. Betonier tesislerinde hazırlanan beton 4 yd3 lük kovalara boğaltılacak ve bu kovalar 10 tonluk kamyonlar vasıtasıyla vincin bulunduğu platforma getirilecektir. Beton

platformdan ray üzerinde hareket edebilen bir döner vinç vasıtasıyla alınacak ve yerine dökülecektir. Vinç dolusavağın ve intake'in pek cüz'i bir kısmı hariç bütün sathı kapsamaktadır. Bu vincin ulaşamadığı uçlara ise paletli bir vinç vasıtasıyla beton dökülecektir. Bu vinç beton dökümü hızının azami olacağı aylarda esas vince yardımcı olacaktır. İhtiyaç kalmadığı andan itibaren de diğer kaldırma işlerine tahsis edilebilir.

Beton döküm programının akşamaması zincirleme olarak taş ocağına, nakliyyeye agrega tesislerine, betonier tesislerine ve vinçlere bağ-

lıdır. Bunlar zamanında hazır olmalı, saat gibi çalışmalı, bilhassa gayet titiz bir bakıma tabi tutulmalıdır.

Şantiye tesisleri işin ihalesi ile başlayacak ve 24 üncü ay sonunda işleyebilir hale gelecektir. Bu tarihte bitirilmesi, işin gecikmesini ıntağ edebilir.

Şantiye yolları da işin ihalesiyle başlayacak ve 18 inci ay sonunda hazır olacaktır. Şantiye yollarından kasit şantiye içi servis yolları olup baraj müteahhidi tarafından yapılacaktır.

Cenup ağırlık barajı kısmı iki esas unsurdan müteşekkildir. Birincisi tabanda beton ağırlık yapısı, ikincisi bunun üstünü örten kaya dolgu baraj kısmı. Üst seviyesi ana gövde üst seviyesine nazaran düşük yapılmış olacağından katastrofal feyezan halinde kaya dolgu kısmın üzerinden feyezanın aşması neticesi yıkılmasına müsaade edilecek ve böylece bu kısım tehlike dolusavağı ödevini görecektir.

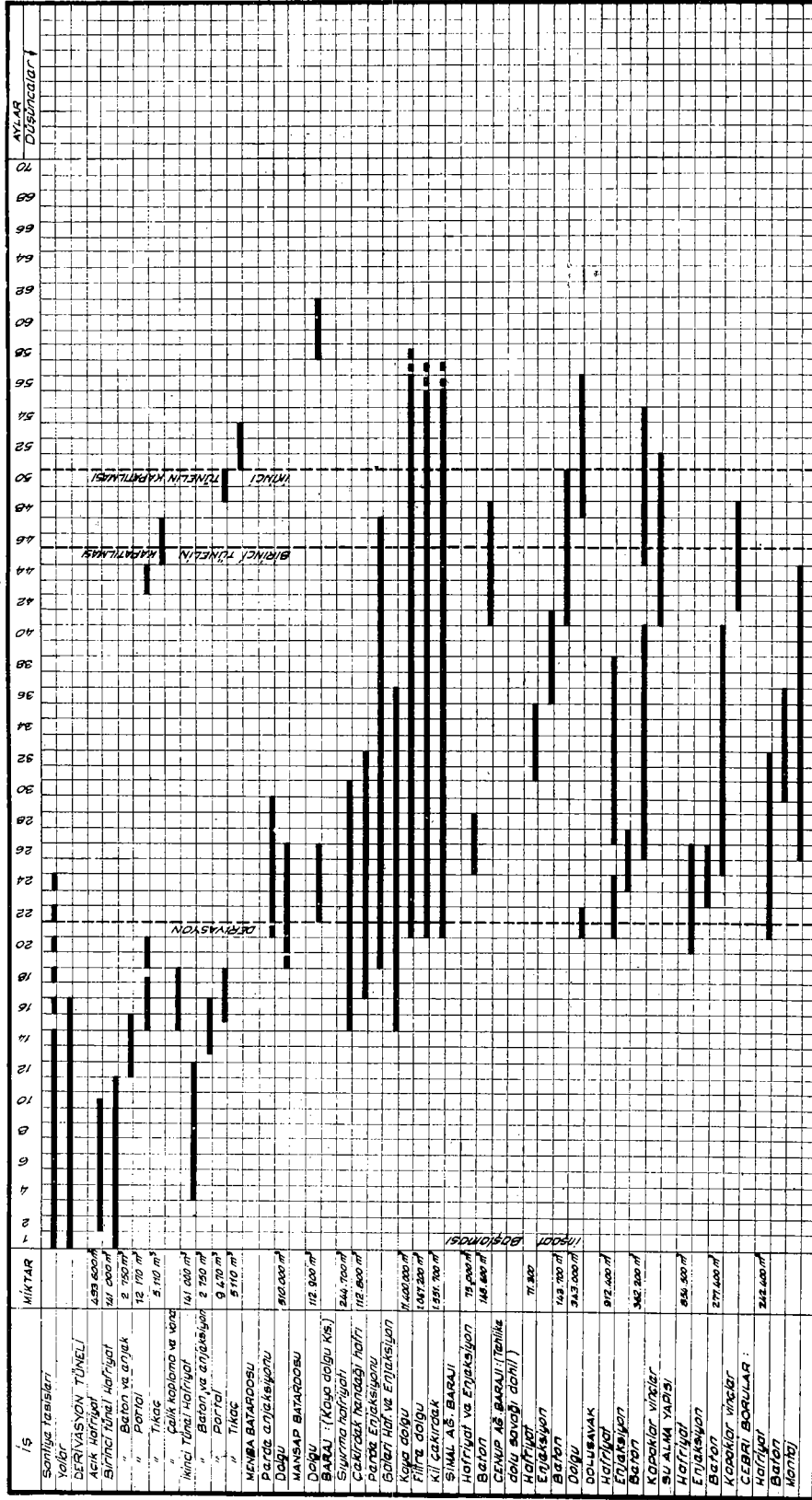
Dolusavakta 6 adet 16 x 15 m. lik radyal kapak bulunmakta olup bunlar dahilde imal ettirilecek ve baraj müteahhidi imalatçı ile tesriki mesai ederek yerine monte edilecektir.

Santral inşaatı hakkında uzun boylu birşey söylemeye ihtiyaç görmüyorum. 210.000 m³ hafriyat ve

Tablo : 8
DAİMÎ SİTE KEŞİF HÜLÂSASI

İ ş i n C i n s i	Tutarı TL.
Nakliye işleri	200.000.—
Kazı, dolgu ve tahkim işleri	400.000.—
Beton kalıp işleri	1.200.000.—
Kârgir ve tuğla duvar işleri	600.000.—
Derz, siva, badana, kaplama işleri	825.000.—
Çatı örtü, tenekecilik, tecrit işleri	625.000.—
Ahşap imalât, doğrama, cab, boya işleri	575.000.—
Demir imalât işleri	400.000.—
Sitenin dış aydınlatma tesisat işleri	200.000.—
Dahili elektrik tesisat işleri	400.000.—
Sıhhi tesisat işleri	600.000.—
Merkezi teshin ve kalorifer tesisatı.	600.000.—
Müteferrik işleri	250.000.—
Yekûn keşif	6.600.000.—

KEBAN BARAJI VE MÜTEFERRİ TESİSLERİN İNŞAAT PROGRAMI



ŞEKİL : 3

Tablo : 9
B E T O N

Y e r i	Miktarı m ³
Tünellerde kaplama	5500
Portallerde	21640
Tünel tıkaçları	10220
Şimal ağırlık barajı	145600
Cenup ağırlık barajı	143700
Dalu savakta	322550
Dolu savak şütünde	59650
Intake de	277400
Santralda	42900
Toplam	1,029.160

42.900 m³ te beton işi var. Hafriyata 28 inci ay sonunda başlanacak ve 10 ayda ikmal edilecek; betona ise 40 ıncı ayda başlanacak her bir ünitenin beton işi 5 ay sürmek üzere ikişer ay farkla ünitelerde beton işi ikmal edilecektir.

Santral inşaatında en mühim husus daimi teçhizatın zamanında iş başında bulundurulması ve beton işinden evvel monte edilmiş olmasıdır. Bu bakımdan DSİ ye büyük mes'uliyet düşmektedir. Zira bütün bu teçhizat ayrı birer ihale mevzuu yapılarak siparişe bağlanacaktır.

Daimi teçhizatın umumî inşaat içinde mertebesini göstermek ve her birinin fiatı hakkında bir fikir vermek üzere daimi teçhizat keşfi tablo 10 da gösterilmiştir.

e) Derivasyon Tünelleri inşaatı :

Genel inşaat programında, yirmi ikinci ay başlangıcında nehir tünellerine derive edilecektir. Bu müddet zarfında tünellerin ikmâl edilerek derivasyona hazırlanması icap eder. Finansman problemleri neticesi baraj inşaatı ihalesinin ancak 1965 sonlarına doğru yapılabileceği gözönünde tutularak vakit kazanmak maksadıyla derivasyon tünelleri inşaatı ayrı ihale mevzuu yapılması uygun görülmüş ve iş DSİ Genel Müdürlüğünce 9.2.1965 tarihinde Arı İnşaat An. Şirketine ihale edilmiştir.

1 → Tünel hakkında genel bilgiler : Tünelin tipik kesiti şekil 3

de verilmiş olup kesit alanı 193 m² dir. Mukayese için dünyada inşa edilmiş olan büyük maktalı tünellerin kuturları ve kesit alanları verilmiştir. Bunlardan ikisi müstesna bütün tüneller sağlam kayada açılmıştır. Çürük arazide açılan tüneller ise Hindistan'da Bhakra tüneli ile İran'da Dez tünelidir. Sonuncusu arazi itibariyle Keban tünellerine çok benzemekte olup İtalyan firması tarafından inşa edilmiştir. 1.600 m. uzunluğundaki Bhakra tüneli 5 senede inşa edilebilmiştir.

Keban derivasyon tünelinin giriş kotu 687.000, çıkış kotu 686.000, tulü 708 m. meyli 0,00 212 dir. Tünelin su geçirme kapasitesini veren anahtar eğrisi şekil 4 de gösterilmiştir.

Baraj memba batardosu 5770 m³/sec. lik bir feyezana göre boyutlandırılmış olup bu feyezana göre su kotu 724.25 ve batardo üst kotu 725.5'tir. Anahtar eğrisine nazaran batardo arkasında su 724.25 kotuna çıktığı zaman her bir tünel 2250 m³/sec. lik bir debi geçirecektir.

2 → Tünelin jeolojik durumu : Aks üzerinde ve civarda EİE Genel Müdürlüğünce açtırılmış olan sondaj kuyuları tünelin büyük kısmının takriben 45° maıl çatlaklı kalker tabakası içinde bulunacağı, çıkış ağzına yakın bir kısmının da şist içinde olacağını göstermiştir. Tünel şistlik kısımlarda betonla kaplanacak, hafriyat sırasında da çelik ik-sa kullanılacaktır. Ebasco tarafın-

dan yapılmış olan metrajlarda 26 ton iksa demiri kullanılacağı düşünlmüştü de DSİ bu miktarı kifa yetsiz bularak arttırmıştır. DSİ ni düşünmüş olduğu 2.500 tonluk miktarında pek fazla emniyetli olduğ kanaatindeyiz. Kalker içinde ise tünelin iksasız hafredileceği, ancak zaruret halinde iksa kullanılacağı buna mukabil lüzum görülen yerler de kaya bulonları kullanmak suretiyle emniyet sağlanacağı düşünül müştür.

Kalkerin çatlaklı oluşu, tünelli bir kısmının şist içinde bulunuşu tünel hafriyatına büyük ehemmiye kazandırmaktadır.

3 → İhale esasları : Tünelli 193 m² gibi gayet büyük bir kesit sahip olması ve memeletimizde bu büyüklükte benzeri arazide tünel yapılmamış olması sebebiyle inşaatı beynelmîl ihale mevzuu yapılmasına karar verilerek muhtelif memleketlerde ilân edilmek suretiyle teklif vermek isteyen firmaların DSİ'ye müracaatları istenilmiştir. Bu ilân lar neticesi 50 firma müracaat etmiş ve bir komisyon marifetiyle müracaatlarına ekli belgelere istinaden bu işi başarabilecek 17 firma tesbiil edilerek ihale evrakı gönderilmiştir.

Tablo 12 nin tetkikinden de görüleceği üzere projeye karşı çok geniş alâka gösterilmiştir.

Mukavelede müteahhit için riski asgari hadde indirmek gayesiyle malzeme ve işçilik eskalasyonu derpiş edilmiştir. Bu maksatla işçi ve malzeme baz ücretleri mukavelede gösterilmiş bunların üstünde bir ödemenin idarece karşılanacağı kabul edilmiştir. İşçi haklarını korumak ve ödemenin bir nizam altına alınabilmesini sağlamak üzere müteahhidin işçi temsilcileriyle toplu iş sözleşmeleri akdi mecburi kılınmıştır. Müteahhidin işçi ücretlerini dilediği gibi arttırmasına mani olmak düşüncesiyle de işçi ücretlerinin baz ücretlerden farkının % 90'ı idarece karşılanacağı, % 10'u ise müteahhitlikçe ödeneceği derpiş edilmiştir.

Muhtelif malzeme ocaklarının yerlerinin değişmesinden mütevellit nakliye mesafelerinin değişmesi neticesi müteahhidin mutazarrır olma-

Tablo : 10

DAİMİ TEÇHİZAT KEŞFİ

ması için nakliyeler ayrı ödeme mevzuu yapılmıştır.

Tünel hafriyatı sırasında su çıkması ihtimali üzerinde hassasiyetle durulmuş ve müteahhit rizkini asgariye indirmek üzere su pompası ayrı ödeme mevzuu yapılmıştır. Daimi ölçüm külfetini bertaraf etmek için muhtelif debi entervalleri için götü-rü fiatlar istenmiştir.

Ana inşaat makinaları idarece temin ve müteahhide verilecektir. Müteahhitten, kendi inşaat metodu-na uygun makinaların idare adına alınmak üzere adedi, fiatı ve teslim süresini gösteren bir teklif vermesi istenilmiştir. Bundan maksat müteahhidin kendi inşaat metoduna en uygun hususi tünel teçhizatının temini, böylece azami inşaat sür'atini elde edilmesidir. İnşaat makinaları için yedek parça temini müteahhide bırakılmış olmakla beraber iş sonunda elinde kalan yedek parçanın idarece satın alınması imkânı sağlanmıştır.

Yabancı mütehassis elemanın işte çalıştırılabilmesi mukavelede düşünülmüş ve lüzumlu döviz için ilgili hükümler dercedilmiştir.

İşin ecnebi firmada kalması halinde kazancının bir miktarının döviz olarak transferi hususunda da ilgili hükümler dercedilmiştir.

Müteahhitten istenen teklifte fiatlarla birlikte transferini talep ettiği döviz miktarı da sorulmuştur.

4 — İhale neticesi : Tekliflerin kıymetlendirilmesinde 4 unsur rol oynamıştır :

I — İnşaat tutarı

II — İdare adına satın alınacak teçhizat tutarı (TL. olarak)

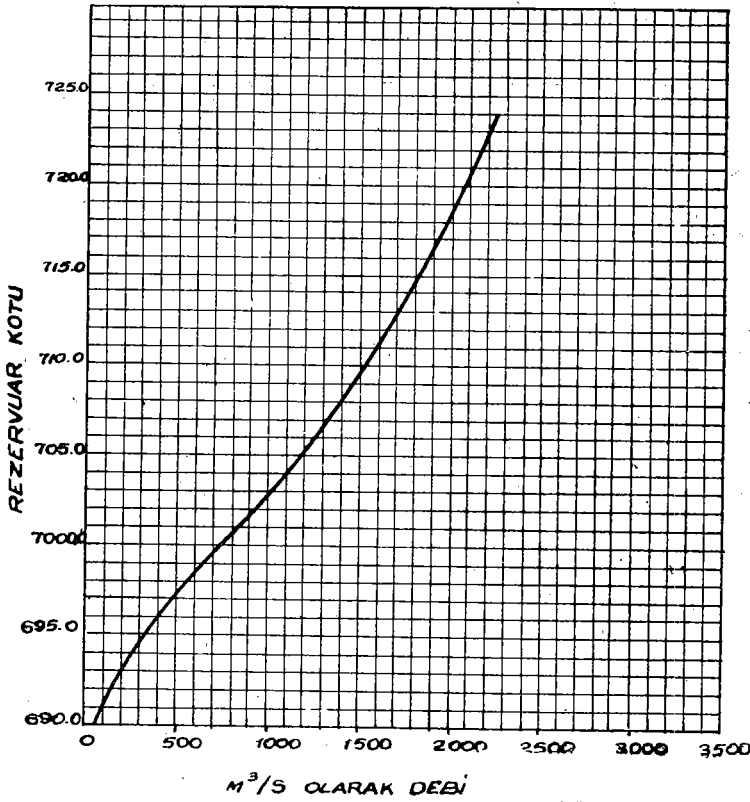
III — Tahsis talep edilen döviz miktarı

IV — Zaman faktörü

Döviz tahsisi talebini asgariye indirmek için mukayese hesaplarında tahsisi talep edilen dövizin 4,60 katı ithal edilmiştir. Nitekim inşaat bedeli olarak ikinci sırada bulunan Japon firması döviz talebi yüzünden üçüncü sıraya düşmüştür.

Zaman faktörüne gelince inşaat süresi firmaların tekliflerinden biridir. En kısa süreyi teklif eden firmanın teklifi ile diğer teklifler arasındaki süre farkı mukavelede der-

İ s i m	Miktar	Mahalli TL.	Dolar karşılığı TL.	Toplam
Türbin ve governörler	4 ad.	—	37 620 000	37 620 000
Generatörler	4 "	—	47 800 000	47 800 000
Yedek parçalar	—	—	2 800 000	2 800 000
İntake kapak ve kıla.	360 ton	1 300 000	—	1 300 000
İntake vinç yapısı	4 Ad.	240 000	—	240 000
İntake vinçler	4 Ad.	—	1 800 000	1 800 000
İzgaralar	450 ton	1 350 000	—	1 350 000
Radyal kapaklar (dolu savak)	685 ton	2 750 000	—	2 750 000
Vinçler (dolusavak)	6 ad.	—	1 200 000	1 200 000
Draftube kapak ve kılavuzları	100 ton	360 000	—	360 000
Derivasyon kapak ve kılavuzları	360 ton	1 332 000	—	1 332 000
Sluice gate Ø 90	2 ad.	—	180 000	180 000
Howell Bunker vana Ø 90	2 "	—	1 221 000	1 221 000
İzgaralar (Tünel)	100 ton	400 000	—	400 000
Gantry Crane (550 ton)	1	—	3 870 000	3 870 000
Asansör (Santral)	1	—	330 000	330 000
Atölye vinci	1	—	180 000	180 000
Kompresör (Santral)	1	—	720 000	720 000
Cebri borular	6750 ton	12 150 000	2 015 000	14 165 000
Santral demir aksamı	140 ton	415 000	—	415 000
İntake hava borusu	170 ton	400 000	—	400 000
Ana transformatör	13 ad.	—	15 427 000	15 427 000
auto. transformatör	1	—	3 199 000	3 199 000
Yardımcı "	1	—	69 000	69 000
Reaktörler	2	—	6 824 000	6 824 000
400 v. trafolar ve şalterler	—	—	481 000	481 000
400 v. yük merkezi	—	—	361 000	361 000
Alternatif ve doğru akım tabloları	—	—	110 000	110 000
Muhtelif kontrol teçhizatı	—	—	90 000	90 000
Ana kontrol tabloları	—	—	1 096 000	1 096 000
Jeneratör kılavuzları ve teferruatı	—	—	3 545 000	3 545 000
380 Kv. circuit Breakers	8 ad.	—	9 020 000	9 020 000
380 Kv. ayırma şalteri	19 "	—	2 399 000	2 399 000
380 Kv. yıldırım tutucu	21	—	777 000	777 000
380 Kv. carrier ekipmanı	—	—	323 000	323 000
380 Kv. alet transformatörü	—	—	266 000	266 000
154 Kv. ayırma şalteri	6 ad.	—	241 000	241 000
154 Kv. circuit Breakers	3 "	—	2 006 000	2 006 000
154 Kv. yıldırım tutucu	9 "	—	146 000	146 000
154 Kv alet transformatörü	—	—	61 000	61 000
154 Kv. carrier ekipmanı	—	—	153 000	153 000
15 Kv. şalt sahası ekipmanı	—	—	270 000	270 000
Kısmi toplam :		20 697 000	146 600 000	167 297 000
Vapur nakil ücretleri		3 520 000	3 520 000	7 040 000
Liman ve iş yerine nakil ücretleri		7 949 000	—	7 949 000
Toplam :		32 166 000	150 120 000	182 286 000



CEVİRME TÜNELİ ANAHTAR EĞRİSİ

ŞEKİL : 4

piş edilen gecikme tazminatı ile çarpılarak elde edilen netice mukayese hesaplarında nazarı itibara alınmaktadır.

Tablo 13 ve 14 de firmaların teklifleri ve mukayese hesapları gösterilmiştir :

Bu cetvellerin tetkikinden de görüleceği üzere en müsait teklif Arı İnşaat A. Şkt. nin teklifidir.

Verilen tekliflerin birim fiatlar mertebeleri göstermek ve Arı İnşaatın teklifi ile mukayese edebilmek için bazı mühim kalemler için azami asgari, Arı İnşaatın teklifi ile bütün tekliflerin vasatısı Tablo 15'de gösterilmiştir.

Arı inşaatın teklifi ile birlikte vermiş olduğu iş programına nazaran giriş ağı yaklaşım kanalındaki 685.000 m³ lük hafriyat işi azami 75.000 m³/ay hesabiyle 13,5 ayda ikmal edilecektir. Çıkış kanalındaki 205.000 m³ hafriyat ise azami 60.000 m³/ay hesabiyle 4 ay sürecektir. Birinci tünel hafrine çıkış ağzından

4 üncü ayın ikinci yarısında, giriş ağzından ise 7 nci ay başında başlanacak ve 16 ncı ay sonunda hafriyat

bitmiş olacaktır. İkinci tünele ise çıkış ağzından 6 ncı ay başında, giriş ağzından ise 8 inci ay ortasında başlanarak 17 nci ay ortalarında bitirilecektir. Betonlama işine ise birinci tünelde 12 nci ay ortasında başlanıp 17 nci ay ortasında; ikinci tünelde ise 13 üncü ayın ilk yarısında başlanıp 19 uncu ayın başında bitirileceği düşünülmüştür. Tünelin tepe kısmı hafriyatı yapılırken ayda azami 14.000 m³, alt kısmında ise 36.000 m³ hafriyat yapılacağı düşünülmüştür. Buna nazaran bir tünelde vasati günlük avansman 2.40 m. azami günlük avansman ise 8.5 m. olmaktadır.

Arı İnşaatın iş programından çıkarılmış hafriyat hızı diyagramı Şekil : 5'te gösterilmiştir. Bu diyagramın tetkikinden de görüleceği üzere iş programında ufak tefek değişiklik yapılması icabetmekte ise de idarece verilen ana inşaat ekipmanı bu programın tahakkuku için kifayettir. Yeterki beklenilmeyen hadiseler zuhur etmesin. İyi bir organizasyonla inşaatın zamanında bitirilmemesi için hiçbir sebep yoktur.

Ingersol Rand, Atlas Cop. Co. Toy gibi imalatçı firmalar tünel hafriyatının plânlanması hakkında tekliflerini EİE ve DSİ ye takdim etmişlerdir. Bunlar daha çok her firmanın kendi teçhizatını satmak için

Tablo : 11
DÜNYADA BÜYÜK TÜNELLER

İsim	max çap m	Kesit m²	Memleket
Keban tünelleri	17.5	193	Türkiye
Hijalta	—	135	İsveç
Gulsele	—	155	"
Pengfors	—	235	"
Horsele	—	260	"
Bolforsen	—	270	"
Romsele	—	160	"
Bjufors Nedre	—	260	"
Aswan	12	—	Mısır
Hungry Horse	11	—	A.B.D.
Hoover	17.08	—	"
Manicongen	14.5	—	Kanada
Sonopiti	13.7	—	Gine
Dez	15	—	İran
Bhakra	18.75	—	Hindistan

Tablo : 12
TÜNELE MÜRACAAT EDEN FİRMALARIN
MEMLEKETLERE GÖRE TASNIFI

Memleket adı	Müracaat eden firma adedi	Teklif veren firma adedi	Teklif istenen firma adedi
Türkiye	9	2	2
Almanya	12	6	4
Fransa	6	1	—
İtalya	5	2	1
İsveç	3	2	—
Amerika B.D.	3	3	1
Finlandiya	2	—	—
Avusturya	1	—	—
Bulgaristan	1	—	—
Yugoslavya	1	—	—
Rusya	1	—	—
İngiltere	1	—	—
Japonya	1	1	1
İsviçre	1	—	—
Norveç	1	—	—
	50	17	9

hazırlanmış plânlar olduğundan bu metodlar hakkında burada malûmat verilmiyecektir.

Gelen bütün tekliflerde (biri müstesna) tünelin iki kademede hafredileceği düşünülmüştür. Esasen ekipman analizinde de düşünülen sistem budur. Fakat bir firma tüneli 3 kademede hafretmeyi düşünmüş olduğundan firmanın tasarlamış olduğu hafriyat plânlamasına ait resimler Şekil : 6'da verilmiştir. Bu plânlanmanın en mühim hususiyeti evvelâ tepede 2,5 x 3,4 lık bir pilot galeri açmak ve bu pilot galerileri

vana odası irtibat galerisine birleştirerek her iki tünelin havalandırmasının tek merkezden yapılmasını sağlamaktır. Bu galerinin diğer bir faydası serbest sathı arttıracığından patlayıcı madde tasarrufu sağlamasıdır.

Tünelin 75 m' lik üst kısmı birinci kademede eimco ve euclid kamyonlar kullanılarak hafredilecektir. İkinci ve üçüncü kademelerde ise ekskavator kullanılacaktır. Şekiller kâfi detayı havi olduğundan bu hususta daha fazla söz etmeyi zait addediyorum.

Tablo : 13
TEKLİFLER

No.	Firma adı	İnşaat TL.	Makina TL.	Döviz (\$)	Müddet ay
1	J. Berger, A. Kunz, Strabac	104.219 252.—	2.023.609.20	1.973.846.25	24
2	Hazama Gumi	72.200.000.—	2.722.456.40	1.000.000.—	24
3	D. Widmann	86.566.000.—	2.715.610.08	1.100.000.—	16
4	M. Knudsen	115.833.172.50	3.024.000.—	3.254.770.—	24
5	G. Torno	78.242.693.—	2.551.080.48	2.643.833.—	21
6	Arı İnşaat	63.905 826.—	1.642.826.24	—	20
7	S. Türkes, F. Akkaya	175.218.540.—	1671.921.20	—	24

İnşaat Ekipmanı Analizi

İş programının tahakkukunda, işlerin arızasız yürütülmesinde ve inşaatın en iktisadî şekilde yürütülmesinde eldeki inşaat ekipmanının rolü en az şantiyenin sevkü idaresi kadar rol oynar.

Keban projesi ana inşaat ekipmanı idarece satın alınıp müteahhide verilmesi esas prensiplerden birisi olduğuna göre DSİ'nin teçhizat seçiminde gayet hassas davranması, en ucuz ekipmanın değil iş için en uygun ekipmanın seçilmesi lâzımdır.

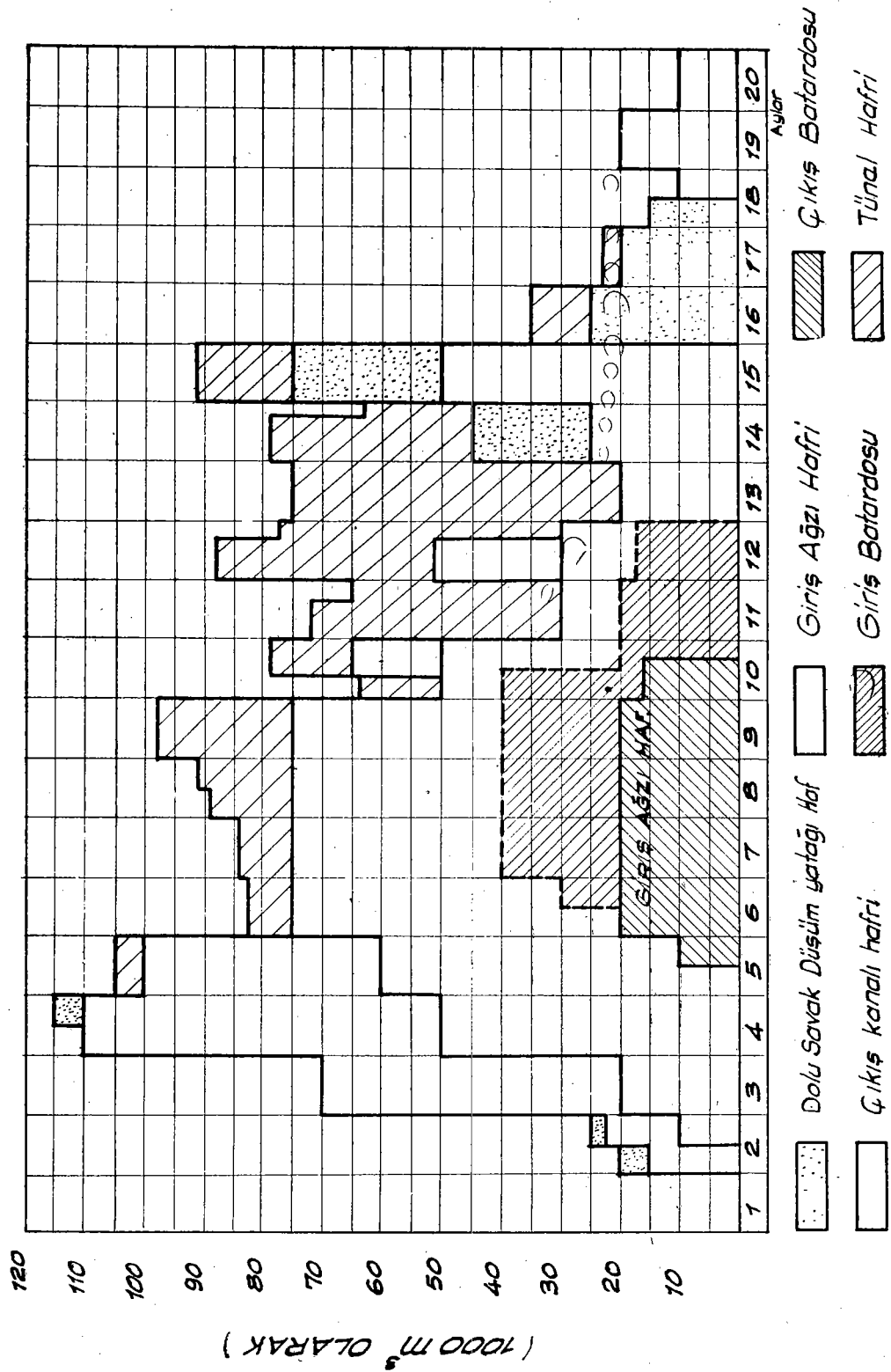
Ekipman seçimi hususunda Ebasco müşavirlik firmasının yapmış olduğu analizler yazımızın bu kısmında özet olarak verilmiş ve böylece meslekdaşlara kritik yapmak imkânı sağlanmış olmaktadır. Ayrıca büyük bir baraj inşaatının inşaat ekipmanı analizinin ne şekilde yapıldığına dair bir örnek vermek istenilmiştir.

Analizlere esas olan inşaat miktarları Tablo 16 da inşaat programı ekte verilmiştir. Ekipman analizlerinde bu iş programının tahakkuku esas alınmış; metrajlardan ve iş sürelerinden aylık vasatı iş miktarları bulunmuş; günlük ve aylık azami ihtiyacı karşılayacak teçhizat seçil-miktarlar da nazarı itibara alınarak miştr.

Keban Barajında en mühim iş malzeme naklidir. Bu bakımdan nakliyatın yapılacağı vesaitin seçimi en mühim kalemlerden biri olmaktadır. Bu sebeple kamyon tonajı seçimine hususi bir itina gösterilmiştir.

Aşağıda muhtelif iş cinslerine göre ekipman tayıni birer birer ele alınmıştır.

A) Tünel teçhizatı : Tünel hafriyatı iki kademede yapılacaktır. Evvelâ üst kısım, ikinci kademede alt kısmı hafredilecektir. Hafriyat sahasını kaplamak üzere iki jambo ve her camboda 3 hidrolik bumlu darbeli tabanca delik delmede kullanılacaktır. Tünel sathında takriben 188 delik bulunacaktır. Jambo müteahhit tarafından imal ve 10



SEKIL : 5

Tablo : 14
MUKAYESE HESAPLARI

No.		TL.	Döviz 4.60	Müddet fak.	Toplam
1	104.219.252.—	3.023.609.20	9.076.692.75	(24 - 16) 30 x 10000 = 2.400.000,—	118.722.553.95
2	72.200 000.—	2.722.456.40	4.600.000.—	(24 - 16) 30 x 10000 = 2.400.000,—	81.922.453.40
3	86.566.000.—	2.715.610.08	5.060.000.—	—	94.341.610.08
4	115.833.172.50	3.024.000.—	14.971.942.—	(24 - 16) 30 x 10000 = 2.400.000,—	136.229.114.50
5	78.242.693.—	2.551.080.—	12.161.631.80	(21 - 16) 30 x 10000 = 1.500.000,—	94.455.405.28
6	63.905.826.—	1.642.826.24	—	(20 - 16) 30 x 10000 = 1.200.000,—	66.748.652.24
7	75.218.540.—	671.921.20	—	(24 - 16) 30 x 10000 = 2.400.000,—	78.290.461.20

30 tonluk kamyonlara monte edilecektir. Jambo bir vardiyada bir tünelden öbürüne iki def'a götürülebilir. Böylece her vardiyada delme, sıkırama, patlatma, hafriyat malzemesinin taşınması ve lüzumu halinde desteklerin montajı tamamlanabilir. Hafriyatın yüklenmesi için her iki tünelde standart bumlu birer 2½ yd³ lük kepçeli ekskavatör bulunacaktır. Bunlar ileride baraj hafriyatında da kullanılacaktır. Ekskavatörün erişemediği köşe kırınmlar için ise 2½ yd³ lük bir paletli front-end loadere ihtiyaç vardır. Hafriyat 30 tonluk kamyonlarla taşınacaktır. Egzost ve patlamadan mütevellit duman ve tozun atılması ve tünelin havalandırılması için 100.000 cfm. kapasiteli vantilâör ve 60 inçlik havalandırma borusu kullanılacaktır. Tünel giriş ve çıkış kanalları ile portallerin hafri 2 adet 2½ yd³ lük kepçeli ekskavatör kullanılarak tünel hafriyatına muvazil olarak yürütülecektir. Bu maksatla 3 ay müddetle ayda 55.000 m³ hafriyat yapmak icabetmektedir. Delme ki track drill vasıtasıyla yapılacaktır. Bir track drill bu iş için kifayetsiz ise de arıza halinde gecikmeye mani olmak üzere iki tane bulunması uygun görülmektedir. Biri açık hafriyatta çalışırken diğeri tünelde ikinci kademe hafriyat olan alt kısmın deliklerini delebilir.

Kompresör ihtiyacı : Tünelde 100 tonluk tabancaların her biri 150 cfm. track drill ise 600 cfm. 7 atmosferlik tazyikli havaya ihtiyaç gösterir. Bütün ihtiyaç 2.100 cfm. mertebesindedir. Buna nazaran 600

cfm. kapasiteli 4 adet kompresör gerekmektedir.

Tünelde zaman analizi aşağıda gösterilmiştir :

Birinci kademe :

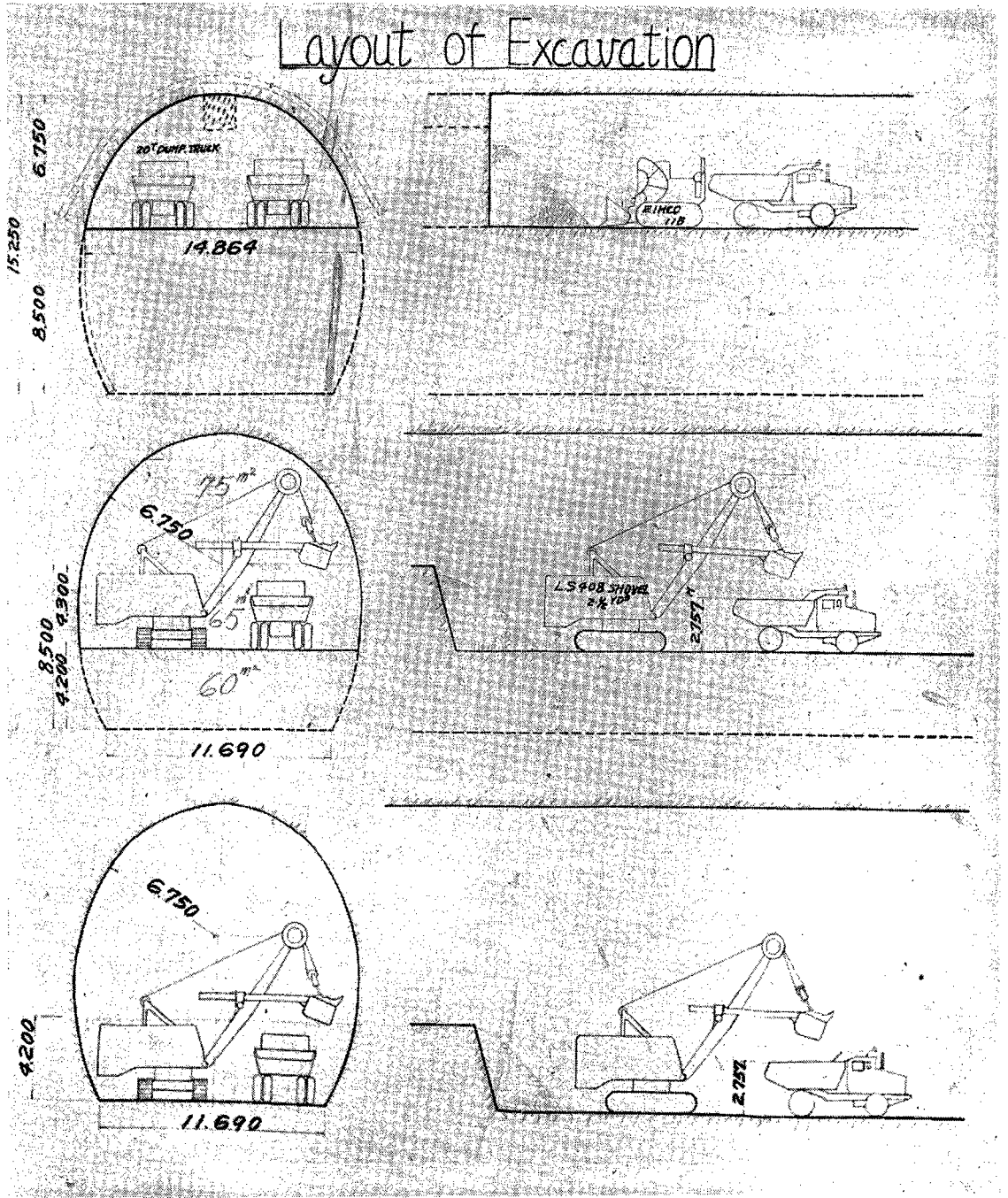
Delik adedi : 188 Delik tülü : 3.0 m.

Toplam delik tülü : 3.0 x 188 = 564. m.

Tabanca adedi : 6

Tablo : 15
BİRİM FİYATLARIN MUKAYESESİ

İşin adı	Azami teklif	Asgari teklif	Vasati	Arı'nın teklifi	Düşünceler
Tünel giriş kanalında adi hafriyat	13.00	3.20	7.45	7.50	TL/m³
Tünel çıkış kanalında adi hafriyat	15.30	3.50	7.18	7.50	"
Dolu savak kanalında h Servis yollarında adi hafriyat	15.30	3.50	8.32	7.50	"
Tünel giriş kanalı kaya hafriyatı	22.50	5.60	9.50	7.50	"
Tünel çıkış kanalında kaya hafriyatı	30.00	12.40	19.32	12.40	"
Dolu savakta kaya hafriyatı	30.00	16.00	20.75	16.00	"
Servis yollarında kaya hafriyatı	31.70	13.5	20.22	13.50	"
Tünel giriş ve çıkış yapılarında beton	41.30	14.90	22.50	14.90	"
Betonarme demiri	280.00	124.—	186.—	124.—	"
Tünelde beton	3770.00	2703.20	3256.—	2703.20	TL/Ton
Tünelde kalıp	315.—	170.—	221.80	183.50	TL/m³
Portallerde düz kalıp	137.—	31.—	73.—	55.80	TL/m²
Portallarda eğri kalıp	200.—	35.—	81.92	55.80	"
Batardo fiat farkı	405.—	72.—	142.90	74.40	"
Celik iksa	21.40	1.80	9.48	8.70	TL/m³
Tünel hafri	5.45	2.91	3.75	3.70	TL/Kg.
İrtibat tüneli hafri	145.—	65.—	92.56	65.—	TL/m³
Enjeksiyon deliği	192.—	99.20	133.40	99.20	"
Tazyikli enjeksiyon	149.—	10.—	60.60	37.2	TL/m
Kaya bulonlanması	1040.—	425.—	626.—	620.—	TL/Ton
Stabilize (yollar için)	18.16	5.—	11.70	8.70	TL/Kg.
	34.—	13.60	23.30	24.80	TL/m³



ŞEKİL : 6 a

Tablo : 16
EKİPMAN ANALİZİ İÇİN METRAJ TABLOSU

Kalem	HAFRİYAT				DOLGU			Kil çekirdek m³	Filtre malz. m³	Beton m³
	Adi hafriyat m³	Alüvyon hafri m³	Kaya hafri m³	Tünel hafri m³	Çakıl m³	İstifli kaya m³	İstisiz kaya m³			
Kaya dolgu baraj	244 700	350 000	112 800	—	200 000	1199 400	—	1 551 700	1 067 200	—
Memba batardosu	—	—	—	—	9 800	57 000	347 000	71 200	25 000	—
Mansap batardosu	—	—	—	—	—	55 000	34 000	—	—	—
Derivasyon tünelleri	19 200	—	474 400	282 000	—	—	—	—	—	40 300
Şimal ađ. barajı	2 700	—	72 300	—	—	—	—	—	—	145 600
İntake	1 000	—	237 000	—	—	—	—	—	—	277 400
İntake kanalı	24 000	—	592 000	—	—	—	—	—	—	—
Dolu savak	174 800	—	737 600	—	—	—	—	—	—	362 200
Cenup ađ. barajı	13 100	—	53 600	—	—	—	—	—	—	137 500
Tehlike dolu savağı	400	—	4 200	—	343 000	—	—	9.500	7.500	6 200
Santral	5 900	—	205 000	—	—	—	—	—	—	42 700
Cebri borular	21 000	—	221 000	—	—	—	—	—	—	—
Salt sahası	—	—	1.940.000	—	—	—	—	—	—	—
Toplam	506.800	350 000	4 650 400	282 000	582.800	11311 400	347 000	1 666 500	1 123 500	1 011 900

Beher tabanca : $\frac{564}{6} = 90.7$ $\frac{710}{3} = 237$ vardiyada, ayda 24 $\frac{237}{2 \times 24} = 5$ ayda tamamlanabile-
m. delik deler. gün çalışıldığı gözönünde tutularak cektir. Alt kısmı biraz daha az ha-

Delik delme hızı : 5-6 feet/dak.
olup hazırlık için kayıpları da naza-
rı itibara alarak 4 fet/dak. = 1.20
m/dak. alınacaktır.

90.7
Delme süresi : $\frac{90.7}{1.20} = 76$ da-
kika = 1.5 saat

Jamboların giriş çıkış manevra-
ları için = 0.6 saat

Sıkılama süresi = 0.5 saat

Havalandırma süresi = 0.3 saat

Hafriyatın taşınma süresi =

Hafir hacmi = 3 mx 160 m² =
480 m³

480 x 1.63 = 785 m³ (kabarmış)
Saatte 115 m³ hesabıyla

785/115 = 6.9 saat

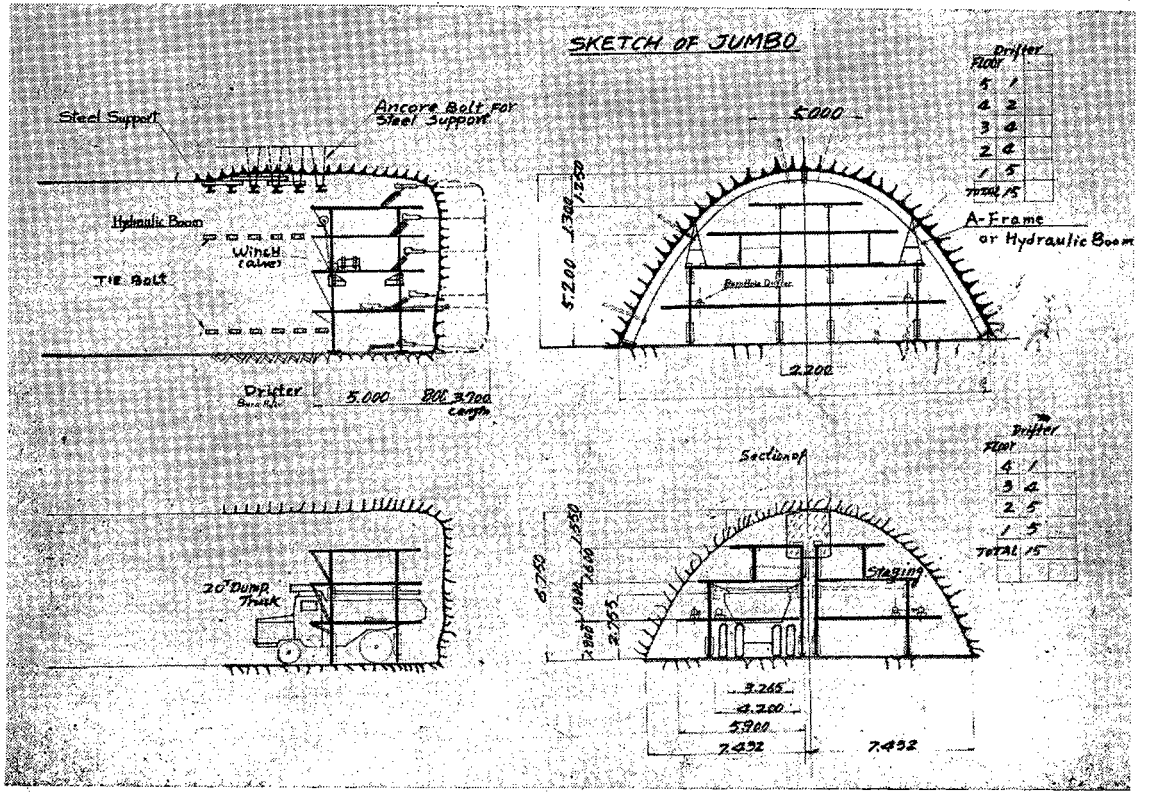
Toplam zaman : 9.8 saat bulu-
nur.

Böylece 10 saatlik bir vardiyada
3. m. lik bir avansman temin edilmiş
olur.

Tünelin 160 m³ lik üst kısmı

Tablo : 17
EKSKAVATÖR İHTİYACI

	Mahalli	m³ aylık hafriyat	m³ olarak kabarmış saatlik haf.	Seçilen vükleme Ünitesi	Buldozer
27—28	Baraj sıyırma haf.	14.400x0	.0034=49	2½ vd³	1
	Çekirdek hendeği haf.	6.600	22	¾ vd³	—
	Dolusavak şütü haf.	69.000	235	4 + 2½ vd³	—
	Cebri borular haf.	27.000	92	2½ vd³	1
	Şimal ağırlık barajı	18.600	64	2½ vd³	1
	Taş ocağı haf.	212.000	720	4 ad. 4 vd³	2
	Agrega ocağı haf.	43.500	149	4 vd³	1
	Alüvyon haf.	23.300	80	2½ vd³	—
	Yedekler	—	—	2½ + ¾ vd³	—
29—30	Baraj sıyırma haf.	14.440	49	2½ vd³	1
	Çekirdek haf.	6.600	22	¾ vd³	—
	Dolusavak şütü haf.	69.000	235	4 + 2½ vd³	1
	Cebri borular haf.	27.000	92	2½ vd³	1
	Santral haf.	21.000	72	2½ vd³	1
	Salt sahası haf.	65.000	223	4 + 2½ vd³	1
	Taş ocağı haf.	144.000	490	3 adet 4 vd³	2
	Agrega ocağı haf.	43 500	149	4 vd³	1
	Alüvyon haf.	23.300	80	2½ vd³	1
	Yedekler	—	—	¾ vd³	—



ŞEKİL : 6 b

cım ihtiva ettiğinden 5 aydan az bir zamanda hafredilebilir. Böylece tünel takriben 10 ayda delinebilecektir.

Kamyon ihtiyacına gelince : (30 tonluk)

Tünel 1 de : 115 m³/saat (15 m³ x 2 sefer) = 4 adet

Tünel 2 de : 115 m³/saat (15 m³ x 2 sefer) = 4 adet

Açık hafriyat : 230 m³/saat (15 m³ x 2 sefer) = 6 adet

Yedek olmak üzere = 2 adet

Toplam kamyon ihtiyacı = 16 adet

Bütün tünel teçhizatı tünelin ikmalinden sonra diğer inşaatlarda da kullanılacaktır. Meselâ 10 tonluk kamyonlar beton naklinde kullanılacaktır.

Özet olarak :

6 Darbeli hidrolik bumlu tabanca

2 Track drill

16 30 tonluk (15 m³) kamyon

2 kaya bulonlaması için tabanca

4 600 cfm. taşınabilen kompresör

2 10 tonluk kamyon (cambo için)

2 100.000 cfm. lik vantilâtör
1400 m. 60 inç lik vantilasyon borusu

2 Cambo

4 adet 2½ yd³lük kepçeli ekskavatör

Tünel beton teçhizatı büyük hacim bulunmadığından bir hususiyet arzetmemektedir. 60 ton/saat lik betonier ve agrega tesisleri kifâyet edecektir. Malzeme olarak nehir agregası kullanılacaktır.

B) Taş ocağı için Ekskavatör ve Dozer ihtiyacı :

Metraj cetvel 16 da verilmiştir. İş programı ise şekil 1 ve 2 de gösterilmiş olup bu program ayda 400.000 m³ kaya dolgu yapılacağına göre hazırlanmıştır. Bu miktarın yarısı sağ yamaçtaki taş ocağından getirilecek kaya ile, mütebakisi ise inşaatın muhtelif kısımlarından çıkacak hafriyat malzemesi ile karşılanacaktır. Hafriyatın azami olacağı period taş ocağının beton agregası için kullanılacağı 27-48 inci aylar

Tablo : 18

TRACK - DRILL İHTİYACI

İşyeri	Aylık hafriyat m ³ (verinde)	Track drill adedi
Baraj sıyırma haf.	14.000	1
Çekirdek hendeği haf.	6.600	
Dolusavak şütü haf.	69.000	2
Cebri borular haf.	27.000	1
Santral haf.	21.000	1
Şalt sahası haf.	65.300	2
Taş ocağında haf.	144.000	4
Agrega taş ocağında haf.	43.500	2
Toplam		13

arasına isabet etmektedir. Beton agregası imali sırasında taş ocağı sabit bir verimle işletilebilir.

Beton ve hafriyat için hazırlanan kitle diyagramı şekil 7 ve 8 de gösterilmiştir. Şüphesiz ki müteahhit iş programında yapacağı ayarlamalarla bu programı daha uygun hale getirebilir.

Hafriyat için 3 ayrı kapasitede ekskavatör kombinasyonu seçilmiştir: 6 adet $2\frac{1}{2}$ yd³, 6 adet 4 veya $4\frac{1}{2}$ yd³ ve 2 adet de $\frac{3}{4}$ yd³ 4 yd³ lük kürekli ekskavatör genel olarak işin büyük kısmını yapacak ve büyük hafriyat hacmi icabettiren yerlerde çalıştırılacak $2\frac{1}{2}$ yd³ lük shovel ekskavatörde 4 yd³ lük ekskavatörün ekonomik olmadığı vasat büyüklükte hafriyat sahalarında çalışacaktır. $\frac{3}{4}$ yd³ lük shovel ekskavatörler ise küçük hafriyat ünitelerinde ve temizlik işlerinde çalıştırılacaktır.

Hesaplar 4 ve $2\frac{1}{2}$ yd³ lük ekskavatörlerin iş kapasitelerine istinaden yapılmıştır. Eğer $4\frac{1}{2}$ yd³ lük tercih edilirse ya bir tane $2\frac{1}{2}$ yd³ lük ekskavatör noksan alınabilir veya fazla kapasite için bir garantisini olarak mütalâa edilir. Ekskavatör ihtiyacı tayininde ayda 24 gün, günde 20 saat çalışıldığı ve 4 yd³ lük

ekskavatörün 215 m³, $2\frac{1}{2}$ yd³ ekskavatörün ise 134 m³ kabarmış zemin hafredebileceği kabul edilmiştir.

Aylık yerinde ölçülen hafriyat miktarından saatlık kabarmış hafriyat miktarına geçmek için aylık hafriyat miktarını (yerinde 1 m³ kayanın hafriyattan sonra 1.63 m³

1.63
olacağı kabulü ile) $\frac{1.63}{20 \times 24}$
0.0034 faktörü ile çarpmak icabetmektedir.

Ekskavatör ihtiyacı aşağıki tabloda gösterilmiştir. Bu tabloda muhtelif hafriyat mahallerindeki aylık vasatı hafriyat miktarları iş programına istinaden hazırlanmış olan Şekil : 8'deki hafriyat hızı diyagramından alınmıştır.

Bu tabloya göre 27 - 28 - 29 - 30 uncu aylarda 6 adet 4 yd³ lük, 6 adet $2\frac{1}{2}$ yd³ lük ve 2 adet $\frac{3}{4}$ yd³ lük shovel ekskavatör ile bunlara yardımcı 7 Buldozer icabetmektedir.

3 adet $2\frac{1}{2}$ yd³ lük ile bir adet 4 yd³ lük ekskavatör dragline teçhizatı ihtiva etmelidir. Diğer 5 adet 4 yd³ lük ekskavatör bilâhare vînc olarak kullanılmak üzere lüzumlu teçhizatı alınmalıdır. $2\frac{1}{2}$ yd³ lük ekskavatörün ikisi tünel ihtiyacı için

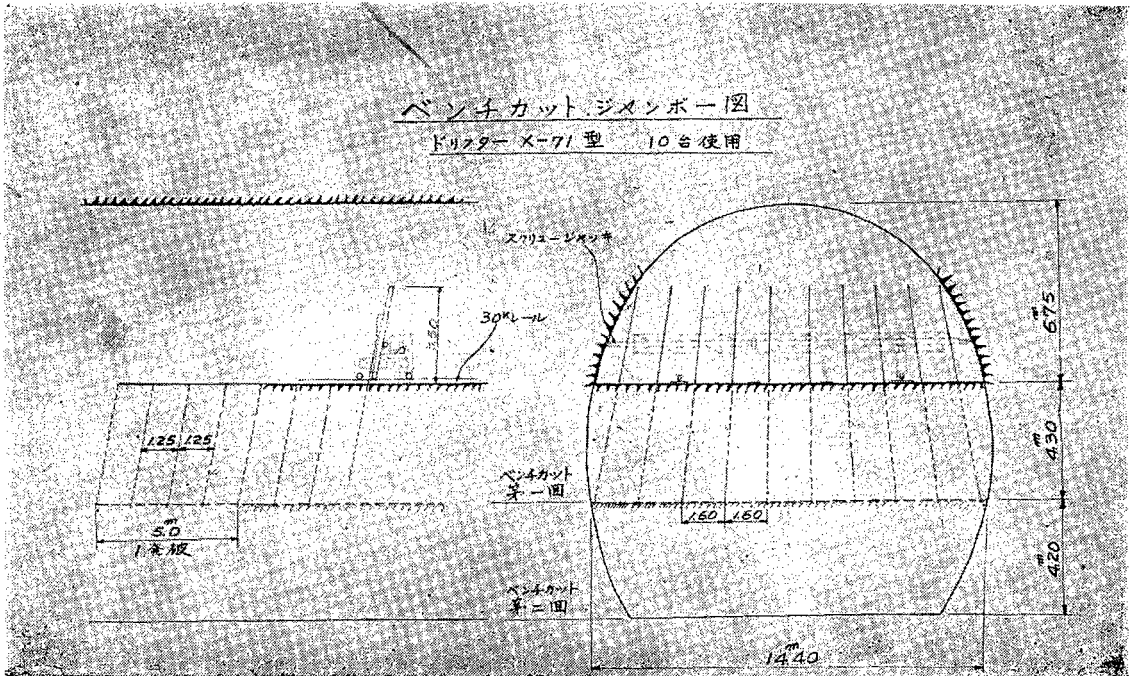
daha önceden temin edilmektedir ki tünel hafrinden sonra barajda kullanılacaktır. 4 yd³ lük dragline ekskavatör 21 inci ayda filtre malzemesi hafriyatı için kullanılacaktır. Buldozerler D8 olarak seçilmiş olup, taş ocağında kullanılacak olanlar ripperli olacaktır.

C) Delme teçhizatı : Hafriyat hızı diyagramından da görüleceği üzere 27 - 48 inci aylar arasında ayda 365.000 m³ hafriyat yapılması gerekmektedir. En sıkıntılı zaman ise 29 - 35 inci aylar arasında isabet etmekte olup sıkıntının sebebi hafriyat yapılan yer adedinin fazlalığından ileri gelmektedir.

Bir track drill $4\frac{1}{2}$ inçlik drifteri ile dakikada 40 cm. delik delebilir ve 2.40×2.70 m. lik bir sahada ayda 35.000 m³ lük hafriyat yapabilecek şekilde 4 inçlik kâfi adette delik delebilir. Delik aralığı teknik şartnameye göre azami 60 cm. lik kaya verecek tarzda kaya cinsine göre mahallen tesbit edilecektir.

Tablo 18 de Track drill ihtiyacı hesabı gösterilmiştir.

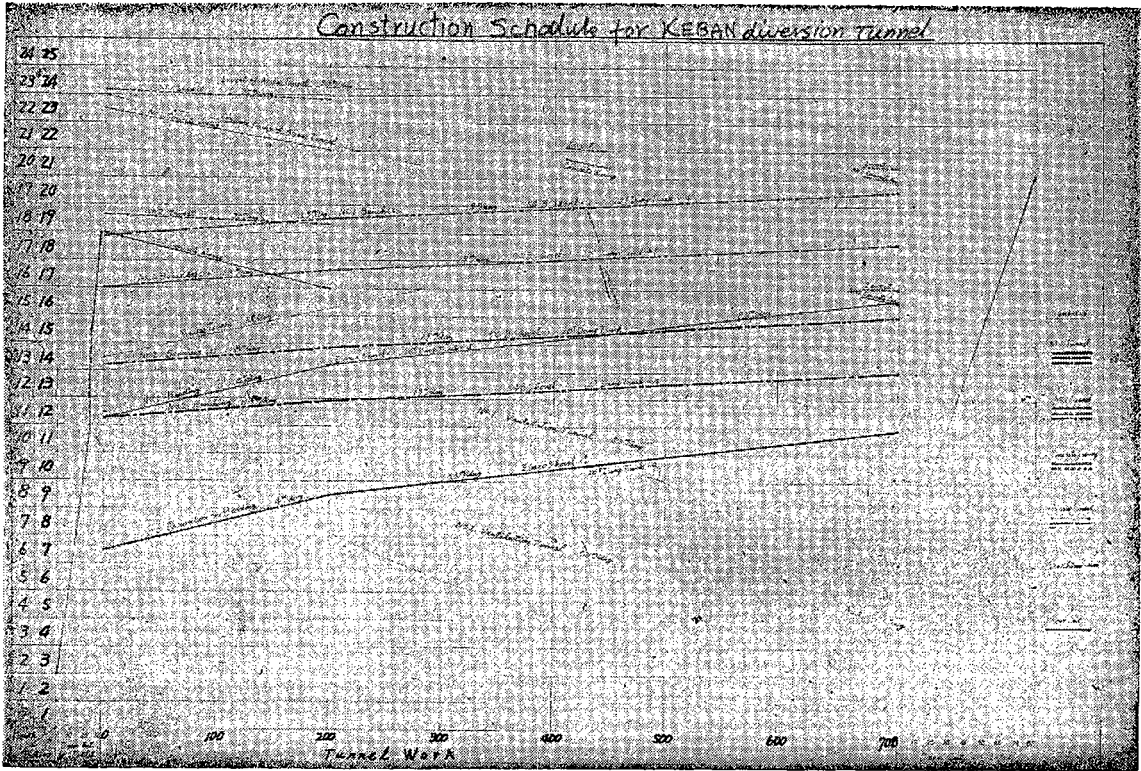
13 Track drill esas hafriyat işleri için kifayettir. Ancak 10 wagon drill ve 20 tabanca müteferrik hafriyat işleri veya çıkan büyük



ŞEKİL : 6 c

Tablo : 19
27 - 30 AYLARI ARASINDA HAFİF MALZEMESİNİN TAŞINMASI İÇİN KAMYON İHTİYACI HESAP TABLOSU

Aylar	Mahallit	Yükleme ünitesi yd ³	m ³ /saat harfiyat	Gidiş yol tulu (m)	Nakli ve boşaltma süresi (dakika)	12 ton - 6.1 m ³				15 ton - 7.65 m ³				20 ton - 10.2 m ³				30 ton - 15.30 m ³			
						Yükleme süresi (dakika)	Saatte sefer adedi	Saatlik taşıma ka- pastesi (m ³)	Kamyon adedi	Yükleme süresi (dakika)	Saatte sefer adedi	Saatlik taşıma ka- pastesi (m ³)	Kamyon adedi	Yükleme süresi (dakika)	Saatte sefer adedi	Saatlik taşıma ka- pastesi (m ³)	Kamyon adedi	Yükleme süresi (dakika)	Saatte sefer adedi	Saatlik taşıma ka- pastesi (m ³)	Kamyon adedi
27-28	Baraj haf.	2½	49	1000	8	2.6	4.7	28.7	2	3.3	4.4	33.5	2	4.4	4	40.5	2	6.5	3.4	52	1
	Çekirdek haf.	¾	22	1000	8	8.0	3.1	19.0	2	10	2.7	20.6	2	13.3	2.3	23.4	1	20	1.8	27.6	1
	Dolusavak sütü	4+2½	235	1400	11	2.0	3.9	23.8	10	2.5	3.7	28.3	9	3.4	3.5	35.5	7	5	3.1	47.3	5
	Cebri borular	2½	92	1400	11	2.6	3.7	22.7	4	3.3	3.5	26.7	4	4.4	3.2	32.5	3	6.5	2.9	44.3	2
	Şimal ağı. bar.	2½	64	1200	10	2.6	4.0	24.4	3	3.3	3.7	28.3	3	4.4	3.5	35.5	2	6.5	3.0	45.8	2
	Taş ocağı	4 x 4	720	3000	22	1.6	2.1	12.8	57	2	2.1	16.1	45	2.7	2.7	20.3	36	4.0	1.9	29	25
	Agrega ocağı	4	149	600	7	1.6	5.8	35.5	5	2	5.5	42	4	2.7	2.7	52.7	3	4.0	4.5	68.8	3
29-30	Aluvyon haf.	2½	80	1800	14.5	2.6	2.9	17.7	5	3.3	2.8	21.4	4	4.4	4.4	26.4	3	6.5	2.4	36.7	2
	Toplam								88				73				57				41
	Baraj haf.	2½	49	1000	8	2.6	4.7	28.7	2	3.3	4.4	33.5	2	4.4	4.0	40.5	2	6.5	3.4	52	1
	Çekirdek haf.	¾	22	1000	8	8.00	3.1	19.0	2	10	2.8	21.4	2	13.3	2.3	23.4	1	20	1.8	27.6	1
	Dolusavak sütü	4+2½	235	800	8	2.0	5.0	30.6	8	2.5	4.8	36.7	7	3.4	4.4	44.6	6	5	3.8	58	4
	Cebri borular	2½	92	800	8	2.6	4.7	28.7	4	3.3	4.4	33.5	3	4.4	4.0	40.5	2	6.5	3.4	52	2
	Santral haf.	2½	72	700	7	2.6	5.2	31.7	2	3.3	4.8	36.7	2	4.4	4.4	44.6	2	6.5	3.7	56.5	2
29-30	Şalt sahası	4+2½	223	2000	15	2.0	2.9	17.7	13	2.5	2.9	22.2	10	3.4	2.7	27.5	8	5	2.5	38.2	6
	Taş ocağı	3 x 4	490	2800	20	1.6	2.3	14.0	35	2	2.3	17.6	28	2.7	2.2	22.2	22	4	2.1	33.0	15
	Agrega ocağı	4	149	600	7	1.6	5.8	35.5	5	2	5.5	42.0	4	2.7	5.2	52.7	3	4	4.5	68.8	3
	Aluvyon haf.	2½	80	2000	14	2.6	3.0	18.4	5	3.3	2.9	22.2	4	4.4	2.7	27.5	3	6.5	2.4	36.7	3
	Toplam								76				62				49				37



ŞEKİL : 6 d

blokların parçalanmasında kullanılmak üzere ilâve hafriyat gücü olarak düşünülmüştür. Wagon drill'lerden 4 ü ufki delik delebilmesi için legmount ile teçhiz edilecektir.

D) Hafriyatın taşınması için taşıt ihtiyacı : Baraj gövdesi için kaya nakli, filtre malzemesi nakli ve kil nakli olmak üzere üç tip nakliye mevzuu bahistir.

a) Kaya nakli : Nakliye işlerinin pik değere ulaştığı 27-30 uncu aylar arasına ait kamyon adedi hesabı tablo 19 da verilmiştir.

27 - 30 uncu aylar arasında baraj en alçak seviyede, hafriyat ise henüz üst seviyesinde bulunduğundan taşıma en uzun olan devredir. Taşımada kamyonun hazırlama ve yavaşlamada nazarı itibara alınarak vasati hızı dolu iken 250 m. boşken 300 m/dak. olduğu kabul edilmiştir. 2½ yd' lük ekskavatörün dakikada 3 yd' 4 yd' lük ekskavatörün 5 yd' kabarmış malzeme yüklediği ve makinanın saatte 50 dakika çalıştığı farzedilmiştir.

E) Filtre malzemesinin nakli : Filtre malzemesi evlâ depoya ve

bilâhare dolgu sırasında yerine taşınacaktır. Kamyon ihtiyacı hesabı Tablo 20 de gösterilmiştir. Mukayese 20 ve 30 tonluk kamyonlar için yapılmıştır.

Bu tablodan görüleceği üzere filtre malzemesi taşınmasında kamyonu en çok ihtiyaç 42, 48, 49 uncu aylarda duyulmaktadır.

F) Çekirdek için kil nakli : Çekirdek dolgusu inşaatı sırasında kaya ve filtre dolgu hızına muvazi bir hız elde edebilmek için ocaktan çıkarılacak kil barajdan 1 ve 2 km. mansap tarafındaki depo sahasına depo edilecektir. Bu husus kaya ve aluvyon naklinin sıkışık olmadığı zamanlarda mevcut kamyonlarla rahatça temin edilebilir. Bu sebeple muayyen bir zaman tahsisine lüzum yoktur. Mamafih kaç kamyon ayına ihtiyaç olduğu ve ne vüs'atte bir depo yapılacağı bilinmesi lazımdır.

Yekûn kil ihtiyacı : 1.666.500 m³ çekirdekte

1.666.500 x 1.5 = 1.920.000 m³ yerinde

1.920.000 x 1.43 = 2.750.000 m³ kamyonla

Kamyon ayı hesabı ile :

a) Membadaki kil ocaklarından baraja :

690.000 x 1.43 = 1.010.000 m³

kabarmış

30 tonluk kamyon (20 yd')

1.010.000

----- = 64.500 kamyon yükü

20/1.31

Taşıma tülü 4 km; 24 km/saat ile bu yolu 10 dakikada alır. Durma, doldurma ve boşaltma içinde 7 dakika düşünülürse bir sefer 17 dakika tutar. Bir saatte 50 dakika çalışır.

50

sıldığı kabulü ile saatte ----- =

17

3 sefer yapar. Buna göre;

Toplam kamyon saat =

64.500

----- = 21.500 saat

3

Toplam kamyon ay =

21.500

----- = 44.5 ay

480

b) Elâzığ - Keban muntakasındaki ocaklardan baraja :

Tablo : 20

FİLTRE MALZEMESİ İÇİN KAMYON İHTİYACI HESAP TABLOSU

Aylar	Yükleme ünitesi	Depoya		Sefer süresi dakika	Sefer adedi	sayısı Kamyon	Depodan		Sefer süresi	Sefer adedi	Kamyon sayısı	Toplam kamyon sayısı
		m ³ /ay	m ³ /Sa.				m ³ /ay	m ³ /Sa.				
30 TONLUK KAM												
YONLARLA :												
21							15.000	31.3	13	3.85	1	1
22—23	4	85.000	204	11	4.55	3	15.000	31.3	13	3.85	1	4
24—26	4	85.000	204	11	4.55	3	15.000	31.3	13	3.85	1	4
27—29							30.000	62.6	13	3.85	2	2
30—32							30.000	62.6	13	3.85	2	2
33							40.000	84.0	13	3.85	2	2
34—35	2½	60.000	144	12	4.17	3	40.000	84.0	13	3.85	2	5
36—38	2½	60.000	144	12	4.17	3	46.700	35.7	14	3.67	2	5
39—41	2½	60.000	144	12	4.17	3	35.400	27	14	3.67	2	5
42	2½	60.000	144	12	4.17	3	64.500	49.3	14.5	3.45	3	6
43—44							64.500	49.3	14.5	3.45	3	3
45							58.300	44.5	15	3.33	2	2
56—47	2½	60.000	144	12	4.17	3	58.300	44.5	15	3.33	2	5
48—49	2½	60.000	144	12	4.17	3	65.000	49.7	15.5	3.20	3	6
20 TONLUK KAM												
YONLARLA :												
21							15.000	31.3	13	3.85	1	1
22—23	4	85.000	204	10	5	4	15.000	31.3	13	3.85	1	5
24—26	4	85.000	204	10	5	4	15.000	31.3	13	3.85	1	1
27—29							30.000	62.6	13	3.85	2	2
30—32							30.000	62.6	13	3.85	2	2
33							40.000	84	13	3.85	3	3
34—35	2½	60.000	144	11	4.55	3	40.000	84	13	3.85	3	6
36—38	2½	60.000	144	11	4.55	3	46.700	35.7	14	3.67	3	6
39—41	2½	60.000	144	11	4.55	3	35.400	27	14	3.67	2	5
42	2½	60.000	144	11	4.55	3	64.500	49.3	14.5	3.45	4	7
43—44							64.500	49.3	14.5	3.45	4	4
45							58.300	44.5	15	3.33	3	3
46—47	2½	60.000	144	11	4.55	3	58.300	44.5	15	3.33	3	6
48—49	2½	60.000	144	11	4.55	3	65.000	49.7	15.5	3.20	4	7

320.000 m³ x 1.43 = 457.000 m³
(kamyonu)

457.000

———— = 30.000 kamyon
20/1.31

yükü

Nakliye mesafesi : 30 Km. saatte
32 Km. sür'at ile 56 dakika yol, 7
dakika durma, doldurma, boşaltma
olmak üzere seferi 63 dakika olur.
Buna göre kamyon saati :

30.000

———— = 37.500 saat = 78
50/63

kamyon ayı bulunur.

c) Keban Elâzığ sahasındaki
ocaklardan depo yerine :

Yekûn hacım : 280.000 x 1.43 =
400.000 m³ (kamyonu)
400.000

———— = 26.250 kamyon yükü
20 x 1.31

Taşıma zamanı :
27 km.

———— x 60 = 51 dakika, 7 dak.
32 km./saat
duruş doldurma ve boşaltma için ilâ-
ve ederek bir sefer zamanı 58 dak.
olur. Buna göre kamyon saati =
26.250

———— = 30.400 saat = 63.3 ay
50/58

d) Elâzığ - Keban depo yerin-
den baraja : 280.000 m³ yerinde

aynı tarz bir hesaplama 18.3 ay elde
edilir. Taşıma mesafesi gidiş geliş
4 Km. dir.

e) Ağın sahasından baraja :
480.000 m³ yerinde nakliye mesafesi
gidiş geliş 25 Km. 32 Km./saat sü-
rat kabul edilerek aynı tarz bir he-
sapla 117.3 kamyon ayı bulunur.

f) Ağın sahasından depoya :
Nakil mesafesi : 27 Km. hız :
32 Km./saat

Hacım : 150.000 m³ yerinde
Aynı tarz bir hesaplama : kamyon
ay : 34 ay bulunur.

g) Ağın sahasından depoya çe-
kilen malzemenin baraja taşınması :
Hacım : 150.000 m³ yerinde

Hız : 24 km./saat

Aynı tarz bir hesapla : 9.8 kamyon ayı bulunur.

Toplam :

a)	44.5	kamyon ayı
b)	78	" "
c)	63.3	" "
d)	18.3	" "
e)	117.3	" "
f)	34	" "
g)	9.8	" "

Toplam 365.2 " " bulunur.

Bunlardan yalnız 20 kamyon ayı bir kısım malzemesinin depo edilmesinden mütevellit kullanılmış olup % 5.5 mertebesindedir. Emniyetli hareket etmek üzere 15 kamyon ayı daha depolamaya tahsis edilirse yekûn olarak kil taşımada 380 kamyon ayına ihtiyaç vardır.

30 tonluk kamyon yerine 20 tonluk kamyon kullanılsaydı doldurma zamanı daha kısa olacağından % 2 mertebesinde bir iktisat temin edilecekti ve netice olarak :

30

— x 380 x 0.98 = 558 (20 tonluk)

20

kamyon ayına ihtiyaç olacaktır.

g) Kamyon eb'adının ekonomik mukayesesi :

20 tondan küçük kamyonlardan çok adette ihtiyaç olacağı için daha çok işçilik ister. Bu sebeple yalnız 20 ve 30 tonluk kamyonlar için mukayese hesabı yapılacaktır.

Şekil : 9 (30 tonluk) kamyon kullanıldığına göre muhtelif zamanda yekûn kamyon ihtiyacını göstermektedir. Kamyon ömrü olarak 13.000 çalışma saati ve % 15 - 20 yedek kamyon düşünülmüştür. Bu grafik bütün inşaat süresince kamyon ihtiyacı hesaplarına istinat ettirilmiştir. Bu yazıda ancak ihtiyacın azami olduğu aylar için kamyon miktarı hesabı gösterilmiştir. Grafik toplu bir fikir verme bakımından yazıya dercedilmiştir.

Ekonomik kamyon mukayese hesabı üç tip kamyonu göre yapılmıştır.

1. Yalnız 30 tonluk kamyon
2. Yalnız 20 tonluk kamyon
3. 20 ve 30 tonluk kamyonun birden kullanılması hali

Üçüncü halde kamyon ihtiyacı hesabı tablo 21 de verilmiştir.

Yalnız 20 tonluk kamyon kullanılması halinde kamyon ihtiyacı şöyledir :

27 - 28 39 - 41 43 - 45
ay ay ay

Kaya nakli	56	43	43
Filtre malzemesi nakli	2	6	4.5
Kil nakli	15	24	27

% 20 yedek

Toplam 88 88 89.5

1) Satınalma bedeli :

30 ton	59x51.200\$ = 3.020.000\$
20 ton	88x35.000\$ = 3.080.000\$
Karışık	18x35.000 = 630.000
"	45x51.200 = 2.300.000

2.930.000\$

2) Lâstik bedeli :

30 tonluk kamyonlar için : (49 adet kamyon serviste 10 yedekte olduğuna göre)

Yekûn çalışma saati : 14.400 saat

1 takımı : 5.220 \$

Lâstik ömrü : 8.000 saatte

Sırt geçirme bedeli : % 30

Buna nazaran :

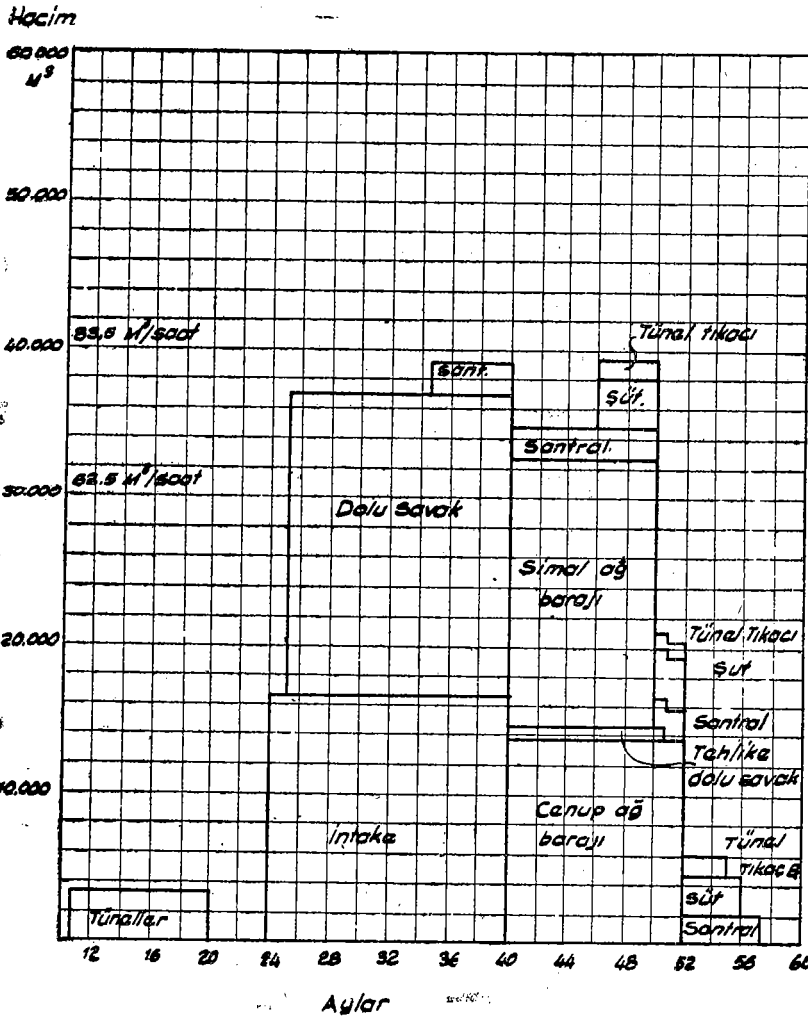
14.400

49 x ————— x 5220 x 1.30 =
8000

Tablo : 21

20 VE 30 TONLUK KAMYON KULLANILMASI HALİNDE KAMYON İHTİYACI (Bu hesap 38 38. aylarına göre yapılmıştır)

Y e r	Kapasite m³/Sa.	Boşaltma taşıma dönüş zamanı	Shovel vd³	20 TON			30 TON		
				Yükleme dakika	Sefer adedi	Kamyon adedi	Yükleme dakika	Sefer adedi	Kamyon adedi
Dolusavak	197	7	4	—	—	—	3.6	4.71	3
Dolusavak	38	7	2 ½	3.8	4.63	1	—	—	—
Santral	72	7	2 ½	3.8	4.63	2	—	—	—
Şalt sahası	223	10	2x2 ½	3.8	3.62	6	—	—	—
Taş ocağı	595	17	3x4	—	—	—	3.6	2.42	16
Agrega ocağı	149	7	4	—	—	—	3.6	4.7	3
				Kısmi Toplam		9			22
						6			—
						—			15
				Toplam		15			37
				% 20 yedek		3			8
						18			45



ŞEKİL : 7

598.000 \$

20 tonluk kamyonlar için : (73 adet)

Yekûn çalışma saati : 14.400 saat

Bir takımı : 2.900 \$

Lâstik ömrü : 7.000 saat

Sırt geçirme bedeli : % 30

14.000

$$73 \times \frac{14.000}{7000} \times 2900 \times 1.30 =$$

566.000 \$

37 adet 30 tonluk, 15 adet 20 tonluk kamyon için :

37

$$\text{---} \times 598.000 = 452.000$$

49

15

$$\text{---} \times 566.000 = 116.000$$

73

568.000

3) Tamir, bakım, şoför vs. işçilik bedeli :

Beher vesaite yevmiyesi 35 TL. olan 2 personel düşünülmüştür. Saatlik ücret 4.5 TL./saat = 0.5 \$/saat

30 tonluk kamyonlar için :

49 adet x 14.400 saat x 2 adam
x 0.50 \$/saat = 706.000 \$
20 tonluk kamyonlar için :
73 x 14.000 x 2 x 0.50.....
1.052.000 \$

20 ve 30 tonluk kamyonlar için :
52 x 14.400 x 2 x 0.50.....
749.000 \$

4) Yakıt ve yağ :

Her üç hal için aynı

5) Tamir parçaları :

Her üç hal için aynı

6) İlâve ambarlama :

30 tonluk kamyon hali : sıfır

20 tonluk kamyon hali : 10.000 \$

20 ve 30 tonluk kamyon hali :
20.000 \$

Yukarda gösterilen hesap neticeleri tablo 22 de hülâsa edilmiştir.

Tablodanda görüleceği üzere en iktisadi olanı üçüncü haldir. Buna göre 18 adet (3 ü yedek) 20 tonluk, 45 adet (8'i yedek) 30 tonluk kamyon alınacaktır. 20 tonluk kamyonlar 2½ yd' lük, 30 tonluk kamyonlar ise 4 yd' lük ekskavatörler için ve zaman zaman kil nakline tahsis edilecektir.

Yollarda vasattan yüksek bir bakım kamyonunda tasarruf sağlanabilir. İnşaat sırasında bazı kamyonlar kaza neticesi servis dışı olabilir. Bu ihtimal önceden kestirilemeyeceği için iki şekilde hareket etmek kabildir. Ya yeteri kadar kamyonu işin başında almak ki bu işin yürütülmesinde bir emniyet unsuru olur; veya başlangıçta asgari adette kamyon alıp işin ilerleme durumuna göre yeni kamyon almak yoluna gidilir. Her halükârda 26 ncı ayda iş başında 18 adet 20 tonluk 45 adet-

Tablo : 22

KAMYON TONAJI SEÇİMİ İÇİN MALİYET MUKAYESESİ

	30 tonluk	20 tonluk	20 ve 30 tonluk
Satınalma bedeli	3 020 000	3 080 000	2 930 000
Lâstik bedeli	598 000	566 000	568 000
İşçilik bedeli	706 000	1 052 000	749 000
İlâve ambarlama	—	10 000	200 000
Toplam	\$4 324 000	\$4 708 000	\$4 267 000

te 30 tonluk kamyonu ihtiyacı vardır.

G) Çekirdek için kil hafri : Çekirdek için kil hafri için kat'i olarak şu zamanda yapılacağını söylemek doğru görülmemektedir. Şantiye imkânları en iyi şekilde kullanılarak lüzumlu kil zamanında kolayca temin edilebilir. 6 adet kil ocağı ile 2 adet depo sahası tesbit edilmiştir.

Kil hafri için 3 ekskavatör tahsis edilmiştir. Böylece aynı anda 3 ayrı ocaktan kil çekmek kabildir. Aylık azami kil nakli dolguda 92.000 m³ tür. Bu miktarı temin için 3 shovel'e ilâve 2 grayder ve 1 wheel Mounted-front End loader düşünülmüştür.

H) Filtre malzemesi hafri, depo edilmesi, elenmesi ve yüklenmesi için teçhizat :

Tablo 23 filtre malzemesinin depolanması ve nakli planı ve lüzumlu teçhizat gösterilmiştir.

Tabloda gösterilen aylarda dragline olarak çalıştırılacak kafi ekskavatör vardır. Dragline ekskavatör 20 tonluk kamyonu yükleyecek ve bir D8 buldozer depo yerini

tanzim edecektir. Barajda filtre malzemesine ihtiyacı duyuldukça 400 ton/saat kapasiteli eleme tesisleri çalıştırılacaktır. Eleme tesisinde 2 adet 23 m³ lük silo bulunacaktır. 400 ton/saat lük kapasite filtre malzemesi talebinin azami olduğu aylarda zayıyatta dahil ihtiyacı karşılayacak mertebededir. Depo yerinden eleme tesisi konveyörüne 2½ yd³ lük kepçeli bir front-end loader vasıtasıyla verilecektir.

Özet olarak :

1 eleme tesisatı 400 ton/saat kapasitede

1 (2½ yd³) lük front end loader

1 (4 yd³) lük dragline (mevcutlar arasından)

1 D8 buldozer

20 tonluk kamyonlar (ihtiyaca göre mevcuttan tefrik edilecek)

I) Barajda yayma ve sıkıştırma teçhizatı :

Kaya dolgu ve filtre malzemesinin sıkıştırılması için 2 çift 72 inçlik vibrasyon silindiri düşünülmüştür. Her bir çift D8 buldozer ile çekilecektir. Malzeme 2 D9 vasıtasıyla yayılacaktır. Bir adet yedek

silindir düşünülmelidir.

Çekirdek kil dolgusu için 2 adet çift silindirli keçi ayağına; çekmek üzere de 2 adet D8 buldozere ihtiyacı vardır.

Çekirdek imlâsı için getirilen kile ağırlık olarak % 5'e kadar çıkabilecek su ilâvesine şartnamelerde istenen rutubet derecesini elde etmek bakımından lüzum hasıl olacaktır. Saatlik azami su ihtiyacı :

Saatte azami sıkıştırma : 192 m³/saat (sıkışmış olarak)

192 x 1600 = 307.000 kg./saat

Su : 0.05 x 307.000 = 15350

kg./saat = 15.35 m³/saat

Su ihtiyacını karşılamak üzere 185 B. B. gücünde traktörle çekilen 10 m³ lük iki sulama arazözü temin edilecektir. İnşaatın büyük kısmında bir arazöz kifayet edecektir. Bu sebeple barajda lüzum olmadığı müddetçe inşaatın diğer kısımlarında kullanılabilir.

Özet olarak :

4 D8 buldozer (hidrolik)

2 D9 Buldozer (hidrolik)

5 Titreşimli silindir

2 keçiayağı silindir (çift silindirli)

2 Grayder

2 (10 m³ lük) arazöz

2 (185 B. B.) lük traktör

J) Agrega tesisleri :

Şekil 10 da beton döküm programı gösterilmiştir. Bu grafiğin tetkikinden görüleceği üzere aylık vassati beton dökümü 38.000 m³ tür. Bu değer azami 50.000 m³'e kadar çıkabilir. Agrega yoğunluğu 2,2 ton/m³, kalker yoğunluğu 2,87 ton/m³ alınarak 50.000 m³ beton için lüzumlu kaya hafri :

2,2

50000 x $\frac{2,2}{2,87}$ = 38.500 m³/ay

bulunur.

Zayıyatta düşünüldüğü takdirde 38.500 + 5000 = 43.500 m³ elde edilir. Bu miktar kayayı kırabilmek için crusher kapasitesi :

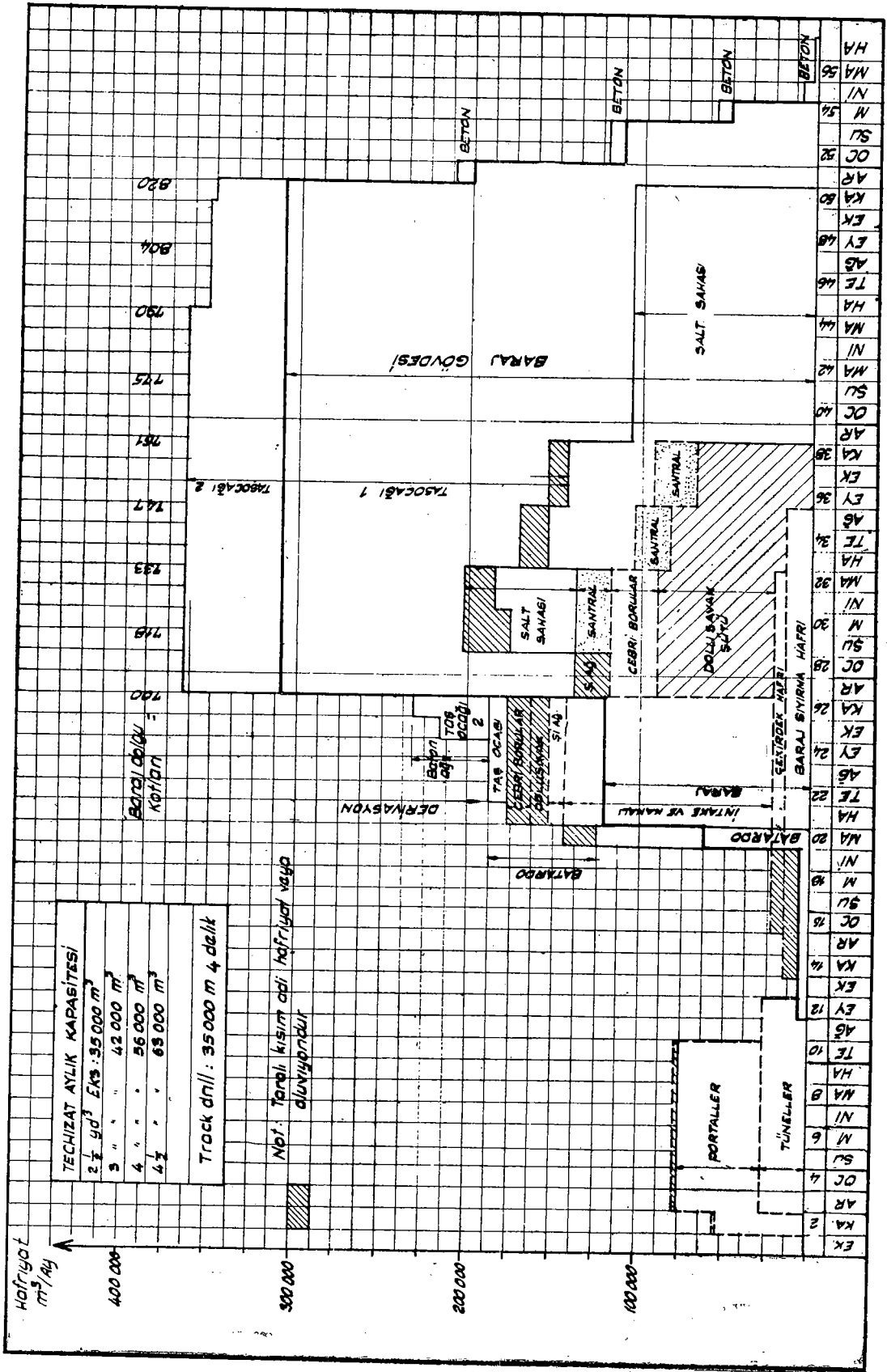
43.500 x 2,87

$\frac{43.500 \times 2,87}{480}$ = 260 ton/saat

Crusher çalışmadığı ve canlı stok bittiği zaman konveyöre agrega vermek üzere bir 2½ — 3 yd³ lük front end loader kullanılacaktır.

Tablo : 23
FİLTRE MALZEMESİ İÇİN TEÇHİZAT

Avlar	Yükleme ünitesi (dragline)	m³ olarak depoya	m³ olarak depodan	Süre sonunda depoda kalan m³	Düşünceler
21	4 yd³	15 000	15 000	0	
22—23	"	170 000	30 000	140 000	
24—26	"	255 000	45 000	350 000	
27—29	—	—	90 000	260 000	Ekskavatörler meşgul
30—32	—	—	90 000	170 000	Ekskavatörler meşgul ve feyezan devresi
33	—	—	40 000	130 000	Feyezan devresi
34—35	2½ yd³	120 000	80 000	170 000	
36—38	"	180 000	140 000	210 000	
39—41	"	180 000	106 000	284 000	
42	"	60 000	65 000	279 000	
43—44	—	—	129 000	150 000	Feyezan devresi
45	—	—	58 000	91 700	Feyezan devresi
46—47	2½ yd³	120 000	117 000	94 700	
48—50	"	100 000	195 000	0	



ŞEKİL : 8

260 ton/saat kapasiteli Crus-her'in kırdığı taşı elemek üzere 1. (250 - 300) ton/saat kapasiteli eleme tesisi lüzumludur.

K) Beton tesisleri :

Beton dökümünün azami 50.000 m³ e kadar çıkabileceği ifade edilmiştir. Günlük azami ortalamadan % 25 fazla olabileceği kabul edilerek saatlik azami beton dökümü :

480

$$50.000 \text{ m}^3/\text{ay} \times \frac{1.25}{12} = 130$$

1.25

m³/saat elde edilir.

Mamafih intake'in bulunduğu blokta alt liftlerde 150 m³/saat lik hız icap edecektir. Bu sebeple bu miktarı karşılayabilecek kapasitede 3 adet 4 yd³ lük betonier seçilmiştir.

Beton betonierde 2.5 dakika bekliyecektir; tartı içinde 30 saniye kadar zaman geçecektir. Bu bakımdan betonier 180 m³/saat temin edebilecek kapasitede seçilecektir. Betonierlerin altında bir beton silosu bulunacak ve böylece betonierlerin boş beton kovası gelmesini beklemekten devamlı çalışması temin edilecektir.

Çimento ihtiyacı için iki günlük beton imaline yetecek miktarda çimento depolanabilecek kapasitede silo yapılacaktır. Eğer gelen çimento sıcak ise daha fazla bekletmeyi icabettireceğinden daha geniş siloya ihtiyaç duyulacaktır. Ancak bu takdirde Kemer Barajındaki siloların kullanılabilmesi gözönünde tutulmuştur.

Özet olarak :

1 Tartı ve betonier tesisi (3 adet 4 yd³ lük betonier

L) Beton döküm teçhizatı :

Beton 4 yd³ lük beton kovaları ile dökülecek ve bu kovalar kamyonla nakledilecektir. Beton 815 kotunda teşkil edilecek bir platforma 10 tonluk kamyonlarla taşınacak ve bu platformda ray üzerine monte edilmiş 2 adet 65 tonluk Wolf kreyn tipi gezer vinçle yerine dökülecektir. Taban liftlerinin dökümü sırasında beton miktarı azamiye ulaşacak, yapı yükseldikçe azalacaktır. 762 kotunda 150 m³/saat beton dökümü hızına ulaşılmalıdır. Bunu temin için döner vinç 3 dakikada bir beton kovası boşaltılabilir.

lidir. Böylece iki vinçle saatte 120 m³ beton dökülebilir. Mütebaki 30 m³/saat ise temel seviyesine yerleştirilmiş paletli bir vinç vasıtasıyla temin edilebilir. Bu vincin saatte 10 kova (4 yd³ lük) dökülebileceği tahmin edilmektedir. Döner vinçle 4 yd³ lük dolu kovayı 46.5 m. uzaklığı; paletli vinçle ise 4 yd³ lük kova ile 15 m. mesafeye 2 yd³ kovayla 24 m. mesafeye beton dökülebilecektir.

Kamyon ihtiyacına gelince hesaplar 150 m³/saat döküm hızına göre yapılacaktır. Platforma gidiş geliş en uzun mesafe 1.000 metre intake tabanına ise % 9-10 meyilli bir yolla 1.500 m. dir.

Platforma gidip gelme zamanı :

Dakikada 250 m. lik bir hızla

4 dakika

Doldurma, boşaltma ve sair :

4 dakika

8 dakika (Toplam)

Buna göre platforma taşıma ünitesi :

40 kova x 8 dak.

$$= 6,4$$

50 (bir saat)

kamyon

Intake temeline gidiş geliş 150 m/dak. hız kabulü ile

1500

$$= 10 \text{ dak.}$$

150

Yükleme boşaltma vs. = 2,5 dak.

Toplam 12,5 dak.

Saatte 10 kova döküleceğine ve bir saati 50 dakika kabul edildiğine göre :

10 x 12,5

$$= 2,5 \text{ kamyon}$$

50

Buna göre kamyon ihtiyacı :

Platforma 6,4

temele 2,5

yedek 3,0

Toplam 12 kamyon

Beton kovası ihtiyacı ise : 12 ade. (4 yd³ lük) ve 2 ad. 2 yd³ lük.

Sonuncular intake'in kreyn uzak köşelerinde beton dökümünde veya diğer inşaat mahallerinde kullanılabilir.

Özet olarak :

2 65 tonluk gezer vinç

1 100 tonluk paletli (lüzumlu bumlari ile)

12 tonluk kamyon

12 (4 yd³ lük) beton kovası

6 (2 yd³ lük) beton kovası

4 (1 yd³ lük) beton kovası

15 elektrikli vibratör

15 havah vibratör

M) Su boşaltma teçhizatı :

Hafriyat safhasında pompajla yeraltı suyu düşürülecek ve hafriyatın kuruda yapılması temin edilecektir. Su miktarını azaltmak maksadıyla memba batardosu altına enjeksiyon yapılacaktır. Bu iş kaya döküntüleri ve alüvyon içinde delik delme icabettirdiğinden ve alüvyon, içinde büyük kaya parçaları ihtiva edebileceğinden müşkülât arzeder. Bu işin bu sahada ihtisas sahibi firmalara taşaron olarak yaptırılması yerinde olur.

Keza sızıntıyı azaltmak maksadıyla memba batardosunun memba yüzünde bir kil tabakası teşkil edilecektir.

Batardo ile baraj arasında 8 kuyu açılacak ve 75 lit./sec. kapasiteli motopomplar vasıtasıyla basılacaktır. Bu pompalar takriben 50 m. statik seviyeye basabilecek karakteristikte olacaktır.

Batardo altından sızacak suyun 950 litre saniye olacağı tahmin edilmektedir. Kil perde ve enjeksiyon bu sızıntıyı % 50 nisbetinde azaltırsa 475 lit./sec. su sızacaktır. 8 pompa ile 75 x 8 = 600 lit./sec. basılabildiğine göre pompaların su seviyesini düşürebilme kapasitesi 600 - 475 = 125 lit./sec. olmaktadır.

Özet olarak su boşaltma teçhizatı 8 adet 75 lit./sec. lik 50 m. statik seviyeye basabilecek pompa icap edecektir.

N) Enjeksiyon teçhizatı :

Enjeksiyon deliği tahmini metrajı aşağıda gösterilmiştir.

Galerilerden :

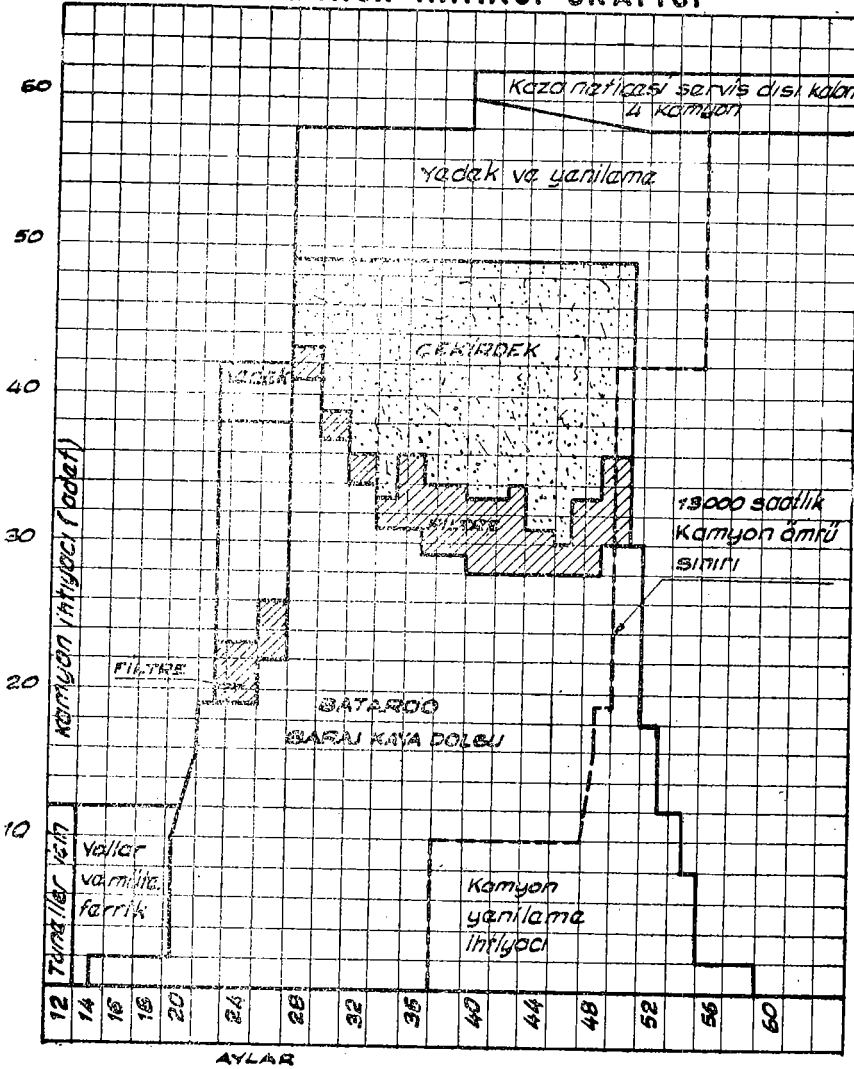
perde enjeksiyonu için :

123.700 m. 2 inçlik

satıhtan :

6.600 m. 3 inçlik

30 TONLUK KAMYON İHTİYACI GRAFİĞİ



Not

Miktar ve zaman olarak kamyonun sahiyada bulundurulması bu grafiğe göre ayarlanmalıdır.

ŞEKİL : 9

perde enjeksiyonu için :

67.700 m. 2 inçlik

2.100 m. 3 inçlik

konsolidasyon enjeksiyonu :

31.000 m. 2 inçlik

Galerilerin hafriyatında evvelce tünelde kullanılmış olan darbeli tabancalar kullanılacaktır. Galeride hafriyat malzemesinin taşınması bir problem olmayacaktır ve bu iş için lüzumlu teçhizat seçimi müteahhide bırakılmıştır.

Galerilerden enjeksiyon deliklerinin delinmesi için 30 aylık zaman

vardır. En uygun delme teçhizatı hava ile çalışan elmas uçlu delicilerdir (column mounted, air driven diamond drill). Bunlar kolayca taşınabilir ve muntazam delik delebilmek üzere sıkıca tesbit edilebilir. Bu tip bir matkapla saatte 2 inçlik 1.80 m., 3 inçlik ise 0.90 m. delik delebilir. Buna göre 30 ayda :

1.80x480 saat x 30 ay = 26.400

m. 2 inçlik

0.90 x 480 x 30 ay = 13.200 m.

3 inçlik

delik delebilir. Buna göre :

123.700

26.400 = 4,7

6.600

13.200 = 0,5

Toplam

5,2

Yedek

1,8

Matkap

ihtiyacı = 7 adet bulunur.

Satış enjeksiyon delikleri için :

Biri benzin motorlu, diğeri hava ile çalışan iki elmas uçlu sehpalı delici kullanılacaktır.

3 inçlik delikler yukardaki delicilerle 2,4 ayda delinebilir. Şöyle ki :

2 x 0.90 x 480 = 880 m/ay

2100

880 = 2,4 ay

880

Geri kalan 30 - 2,4 = 27,6 ayda ise bu iki delici ile 27,6x480x1,80x2 = 48.000 m. 2 inçlik delik delinebilir. Yani satıştan yapılacak enjeksiyonların % 70'i bu iki delici ile yapılabilir. Mütebaki % 30 ya track driller veya vagon driller ile yapılabilir.

Darbeli deliciler 20 m. den daha derin delikleri randımanlı olarak delezmez.

Bir vagon drill saatte 15 ft = 4,5 m. delik delebilir (2 inçlik); 30 ayda ise :

4,5 x 480 x 30 = 66.000 m. deler.

Buna göre ilâve bir vagon drill ihtiyaca fazlasıyla kâfi gelecektir.

Enjeksiyon makinelerine gelince takriben 4.000 - 5.000 perde enjeksiyon deliği 3000 kadarda konsolidasyon enjeksiyonu deliği vardır. Bir pompa devamlı olarak çalıştığı takdirde ayda 50 delik perde enjeksiyonu, 200 delik ise konsolidasyon enjeksiyonu yapabilir. Buna göre 4 enjeksiyon pompası ile :

Perde enjeksiyonu :

5.000

delik = 25 ayda

4x50

Konsolidasyon enjeksiyonu :

3000

delik = 3,7 ayda

4x200

Bütün enjeksiyon işi 28,7 - 29 ayda tamamlanabilecektir.

Kontakt enjeksiyonu ve derzlerin enjeksiyonu aynı teçhizatla yapılabilir.

Özet olarak :

- 7 havalı elmas delici (column mounted)
- 1 havalı elmas delici (sehpalı)
- 1 benzin motorlu (sehpalı)
- 1 vagon drill
- 4 enjeksiyon pompası

O) Cebri boruların montajı teçhizatı :

Cebri boruların monte edileceği sahaya 500 - 600 m. mesafede bir imalat sahası yapılacaktır. Cebri boru çapı 5.25 m. olup en kalın yerde 4 cm. kalınlıktadır. Bunların montajı için 110 ft. luk 25 ton kapasiteli derrick kreyn düşünülmüş olup bunlar direktten 20 m. mesafedeki 15 ton ağırlığında bir yükü kaldıracak kabiliyettedir. Buna ilâveten bir de 12 tonluk hidrolik vinç düşünülmüştür. Kaldırılmak üzere 700 civarında cebri boru parçası bulunacaktır.

Cebri boru parçaları 30 tonluk treyler ile montaj yerine nakledilecektir. 45 - 50 tonluk bir truck kreyn parçayı treylerden alıp montaj için ray üzerine koyar.

Özet olarak :

- 1 25 tonluk derrick kreyn
- 1 12 tonluk hidrolik kreyn
- 1 45 - 50 tonluk truck kreyn
- 1 30 tonluk treyler 210 B. B. lik traktörlü ile

P) Su ihtiyacı :

Şantiye su ihtiyacı şöylece hesaplanmıştır :

Beton tesisleri saatte : 30 ton
Agrega tesisleri ve soğutma : 37.5 ton

Kil çekirdek sulaması : 18.5 ton
Betonun ısıtılması ve sair ihtiyaç olarak : 45 ton

Toplam : 131.0 ton

Bu ihtiyacı karşılamak üzere 860 kotunda 375 m³ lük bir gömme depo inşa edilecek ve su 62.5 lit./sec. kapasiteli pompa ile 690 kotundan depoya basılacaktır. Bu pompa ile depo 100 dakikada doldurulabilir. Depo yangın emniyeti mülâhazası ile geniş tutulmuştur.

Özet olarak :

- 1 375 m³ lük gömme depo
- 1.625 lit./sec. lik pompa (170 m.

statik yükseklığe basabilecek güçte)

Q) Çimento nakil ekipmanı :

İnşaat programının aksamaması için çimentonun devamlı ve emniyetli miktarda zamanında şantiyeye nakli şartır. Azami aylık beton dökümü 50.000 m³ tür. Buna göre günde $50.000/24 = 2080$ m³ olur. Bazı günlerde % 30 fazlasına ulaşabilir ki bu fazlalığın bir kısmı silolarında depo edilmiş çimentodan karşılanabilir. Bunu % 15 kabul edersek günlük çimento ihtiyacı :

$$1.15 \times 2080 \times 225 = 538.2 \text{ ton}$$

Çimento nakli için 210 B. B. lik truck traktörler çekilen 125 barrel'lik (21.3 tonluk) treylerler düşünülmüştür. Buna nazaran günlük treyler sefer adedi :

$$\frac{538.2}{21.3} = 25.1 \text{ bulunur.}$$

Elâzığ çimento fabrikasının işyerine mesafesi 51 km. treylerin dolu geliş 40 km./saat boş gidişte de 55 km./saat sür'at yapabileceği kabul edilerek bir sefer için geçen zaman :

Doldurma	0.3 saat
51	
dolu geliş	1.3 saat
55	
Boşaltma	0.3 saat
soğörün istihbaratı	0.4 saat
Sefer süresi	3.2 saat
bulunur.	

$$\frac{20}{3.2} = 6 \text{ sefer yapılabilir.}$$

Günde 25.1 treyler yüküne ihtiyaç olduğuna göre lüzumlu treyler 25.1

$$\frac{538.2}{25.1} = 4.2 \text{ (5 adet)}$$

Vasati beton döküm hızı ayda 38.500 m³ olduğuna göre vasati işle-
38.500
yen treyler adedi $4.2 \times \frac{38.500}{50.000} = 3.85 = 4$ adet. İnşaat süresince kâfi yedek treyler bulunacaktır.

Özet olarak :

- 5 treyler 21.3 tonluk
- 5 truck traktör 210 B. B. lik

R) Diğer nakli vasıtaları :

Ağır parçaların (santral ağır teçhizatı ile vinçlerin ve ekskavatorlerin) nakli için bir adet 100 tonluk treylere ihtiyaç vardır. Bu treyler 320 B. B. lik truck traktör ile çekilecektir.

Biri cebri boruların naklinde kullanılmak üzere 6 adet 30 tonluk treyler diğer ağır ve büyük hacimli malzemelerin (buldozer vs. gibi) naklinde kullanılacaktır. Bunlar 210 B. B. lik truck traktörle çekilecektir.

3 adet 5 tonluk ve 10 adet 2,5 tonluk kamyon şantiye içi veya şantiye dışı diğer nakliye işlerinde kullanılacaktır.

Personel nakli içinde 1 ambulans, 2 station vagon, şantiye içi hizmetlerinde ve hafif nakliye hizmetlerinde kullanılmak üzere 30 (3/4 tonluk) pikap düşünülmüştür. Vardıya değiştirmede personel nakline bir otobüs tahsisı yerinde olur.

Teçhizatın iş başında yakıt ihtiyacını karşılamak üzere hem benzin ve hem de mazot için kompartımanı bulunan 10.000 litrelik bir yakıt tankeri bütün ekipmana kifayet eder. Ancak arıza hali de gözönünde tutularak iki tane alınması yerinde olur. Tanker 185 BB. lik truck traktörle çekilecektir.

Özet olarak :

- 6 30 tonluk treyler (biri cebri boru nakli için)
- 6 210 BB. lik truck tractor
- 1 100 tonluk alçak platformlu treyler
- 1 320 B.B. lik truck tractor
- 3 5 tonluk kamyon
- 10 2,5 tonluk kamyon
- 1 ambulans
- 30 pikap
- 1 otobüs
- 2 10.000 litrelik tanker

S) Tazyikli hava ihtiyacı :

İnşaatın büyük mikyasta tazyikli hava ihtiyacının hareketli dizel kompresör yerine elektrikle işliyen sabit kompresörlerle karşılanması daha ekonomik bir çözümdür. Zira hem kapasiteden tasarruf sağlanır ve hem de işletme maliyeti daha dü-

şüktür. Ayrıca işletme emniyeti de diğer mühim bir faktördür.

Toplam hava ihtiyacı en fazla ihtiyaç duyulan 27-48 aylar arasındaki iş kapasitesine göre hesaplanacaktır. Boru hatlarındaki kaybı, diğer bütün kayıpları ve kısa süreli azami ihtiyacı da düşünerek yük faktörü olarak % 80 alınmıştır.

Bu ihtiyacı karşılamak üzere :
6 adet 600 cfm. lük taşınabilir kompresör (biri yedek)

5 x 600 = 3.000 cfm.

12 adet 1000 cfm. lük sabit kompresör

12 x 1000 = 12.000 cfm.

Toplam 15.000 cfm.

T) Kaynak teçhizatı :

Elektrik kaynak makinaları daha iktisadidir. Ancak ihtiyaç gösterdiği mahallerde kullanılmak üzere bir miktarda dizelli kaynak makinaları bulundurulmalıdır.

Kaynak makinalarının bir kısmı 300 amperlik, mütebakisi 200 amperlik olacaktır.

300 amperlikler cebri boru kaynaklarında ve santralda büyük kaynak işlerinde kullanılacaktır. 200 amperlikler ise atölyelerde baraj kalıp işçiliğinin merkezi yerlerine yakın bulundurulacaktır. Cebri boru kaynaklarını kontrolü için röntgen cihazı zaruridir.

Özet olarak :

15 300 amper elektrikli kaynak makinası

5 300 amper dizelli kaynak makinası

15 200 amper elektrikli kaynak makinası

5 200 amper dizelli kaynak makinesi

Röntgen makinası (adedi tasarih edilmedi.)

U) Elektrik enerjisi ihtiyacı :

Keban'da 1966 başlarında şehir cereyanı bulunacağı tahmin edilmektedir. Bu tarihten evvel yalnız tünel inşaatı faaliyeti bulunacağından bu inşaat için lüzumlu enerji temini esas alınmıştır.

Tünellerde dizelli kompresörler kullanılacaktır. Buna göre tünellerin aydınlatılması ve havalandırılması şantiye binalarının aydınlatma ve sair ihtiyaçları ile atölyenin enerji

ihtiyacının karşılamak üzere 800 kW. lık dizel jeneratör grubu düşünülmüştür. Bu grup bütün proje içi nlüzumlu enerjinin % 20-30'unu temin edebilecektir.

Özet olarak :

1 500 Kva lık dizel jeneratör

2 250 Kva lık dizel jeneratör

Yeteri kadar transformatör

Müteferrik : Toprak ve betonun teknik şartnamede istenen evsafa olup olmadığını sürekli olarak kontrol edebilmek için toprak ve beton laboratuvarı tesis edilecektir.

Diğer mühim bir husus da şantiyede zamanında ve yeteri kadar yedek parça bulundurmaktır. Yedek parçanın kolayca ithali için mukaveleye gerekli hükümler konacaktır.

Netice :

Keban tesisleri, daha inşaat safhasında iken çevresine imkânlar getirecek, iş sahaları açılmasına vesile

le olacaktır. Bu abidevi eserin tamamlanmasıyla da sosyal bünyede müsbet tesirleri görülecektir. Baraj gölünün arzettiği hususiyet itibariyle Elâzığ ve civarı istikbalde aranacak; projenin asıl gayesi olan enerji istihsalı yanında balıkçılık su sporları, mesire yeri olması, taşkın kontrolü, iş sahalarının açılması civardaki zengin maden kaynaklarının ucuz ve bol enerji sayesinde kıymetlendirilmesi gibi Türkiye'nin istikbaline müessir sayısız faydaları olacaktır.

Keban projesinin tahakkukunda görev alacaklara büyük ve mes'uliyetli hizmetler düşmektedir.

Bu muazzam eserin başarılmamasında şeref payı meslekdaşlarımıza ait olacaktır. İşin aksamadan yürütülmesi ve zamanında bitirilmesi en samimi temennimizdir.

Bayındırlık Bakanlığı Yapı ve İmar İşleri Reisliğinden

- 1 — Tunceli (Ovacık) Devlet Hastahanesi inşaatı işi 2490 sayılı Kanun hükümlerine göre kapalı zarf usulüyle eksiltmeye konulmuştur.
- 2 — İşin keşif bedeli (1.727.355,80) liradır.
- 3 — Eksiltme Ankara'da Bayındırlık Bakanlığı Yapı ve İmar İşleri Reisliği Eksiltme Komisyonunda 20.5.1965 Perşembe günü saat 16 da yapılacaktır.
- 4 — Eksiltme şartnamesi ve diğer evrakları mezkûr Reislkte görülebilir.
- 5 — Eksiltmeye girebilmek için isteklilerin :
- 6 — a) (65.571,—) liralık geçici teminatını.
b) 1965 yılına ait Ticaret Odası Belgesini,
c) Müracaat dilekçeleriyle birlikte verecekleri (Eksiltme şartnamesinde belirtilen ve usulüne göre hazırlanmış olan plân ve teçhizat beyannamesi, teknik personel beyannamesi, taahhüt beyannamesi, Bayındırlık Bakanlığından almış oldukları (b) grubundan keşif bedeli kadar işin eksiltmesine girebileceklerini gösterir müteahhitlik karnesine göre Yapı ve İmar İşleri Reislgi belgesi Komisyonundan alacakları yeterlik belgelerini teklif mektuplarıyla birlikte zarfa koymaları lâzımdır.
- 6 — İstekliler teklif mektuplarını 20.5.1965 Perşembe günü saat 15 e kadar makbuz mukabilinde ihale Komisyonu Başkanlığına vereceklerdir.
- 7 — Son müracaat tarihi 14.5.1965 Cuma günü mesai saati sonuna kadardır.
Telgrafila müracaatlar ve postada vaki gecikmeler kabul edilmez.
Keyfiyet ilân olunur.

(Basın A. 3770) 93