

Asvan Barajı İnşaatı

A — GENEL :

Eylül ayında İstanbul'da toplanan 9. Büyük Barajlar kongresini müteakip, Birleşik Arap Cumhuriyeti Ulusal Komitesi Asvan Barajına bir teknik gezi düzenlemiştir. Bu geziye iştirak etmiş olan üyelerimizden Y. Müh. Refik Akarun ve Y. Müh. Yüksel Sezginer'in 9 ve 16 Kasım 1967 tarihlerinde Odamızda vermiş oldukları konferansın özeti konferansa geleliyen üyelerimizin bilgilerine arz edilmiştir.

1. PROJENİN TANIMI :

a) Tesisin amacı : Mısır bir tarım memleketidir ve Nil vadisi dışındaki Mısır toprakları bir çölden ibarettir. Nil nehrinin vasatı yıllık akıttığı su $84 \times 10^9 \text{ m}^3$, asgari $45 \times 10^9 \text{ m}^3$ azami $150 \times 10^9 \text{ m}^3$ tür. Mısır ve Sudan'ın sulama suyu ihtiyacı $52 \times 10^9 \text{ m}^3$ olup vasatı bir yılda Nil'in $32 \times 10^9 \text{ m}^3$ suyu kullanılmamaktadır. Asvan barajı $157 \times 10^9 \text{ m}^3$ rezervuar hacmiyle bütün Nil suyunu tutabilmekte, böylece taşkın kontrolü tam olarak yapıldığı gibi mevcut sulanabilir. 2.7×10^6 hektar araziye 600.000 Ha daha eklenmektedir. Ayrıca yılda 10×10^9 Kws lık bir enerji üretilmektedir. Tesisin yıllık faydası 5.5×10^9 TL olarak hesaplanmıştır.

b) Tesisin karakteristikleri : Rezervuar hacmi $157 \times 10^9 \text{ m}^3$ rezervuar tulu 500 km (150 km si Sudan toprakları içinde), göl sathı 5000 km^2 (hacim itibariyle dünyada 3 üncü büyük rezervuar). Baraj tipi kaya dolgu, geçirimsizlik kil çekirdek ve enjeksiyon perdesi, baraj yüksekliği talvegden 111 m, kret tulu 3600 m . gövde dolgu hacmi $43 \times 10^6 \text{ m}^3$ (dünyanın 12 inci büyük dolgu barajı) Santral 12 adet 175.000 kw lık ünite var. Toplam $2.1 \times 10^6 \text{ kw}$ ile dünyada 8 inci büyük H. El. Santrali. Enjeksiyon perdesi derinliği 225 m sahası 54700 m^2 dünyanın en büyüğü.

2. PROJENİN TARİHÇESİ :

Nil üzerindeki 1 baraj, 7 regülâtör sulama problemini halletmemştir.

Özetliyen :

Şevki KAPTANOĞLU

Yük. Müh.

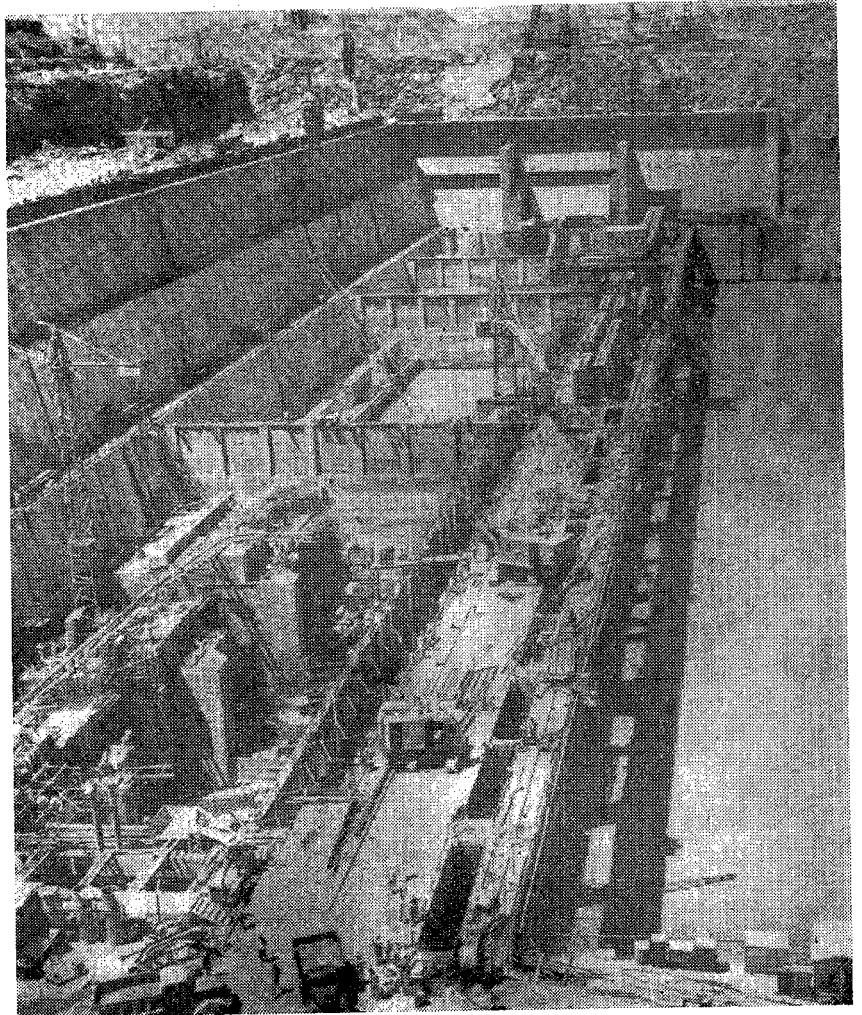


Nehrin getirdiği su yıldan yıla çok değişmekte feyezanzlar ve kuraklıklar büyük zararlar sebebiyet vermektedir. Bu sebeple Nil üzerinde büyük bir depolama barajına şiddetle ihtiyaç vardır. İlgililer Sudan topraklarında bulunan üçüncü çağlayanda bir baraj inşasını plânlamışlar ve fakat 1950 tarihine kadar tahakkuk et-

tirilememiştir. İhtilâlden sonra 1952 de Mısır hükümeti projeyi tekrar ele alıp bir fizibilite etüdü yaptırmıştır. Buna göre proje 1.5 milyar dolara mal olacak, bunun da % 35'i dövizdir. Proje evvelâ Dünya Bankasınca finanse edilmek istenmiş, sonradan vaz

geçilmiştir. Mısır projenin finansmanının Rusya'dan sağlamış ve 80 milyon \$ lık ilk kredi anlaşması 1958 yılında imzalanmıştır. Kredi şartları % 2,5 faiz ve 12 yıl vâde. 1960 yılında da 180 milyon \$ lık ikinci kısım imzalanmıştır.

Sudan ile yapılan anlaşma : 1959 yılında Asvan barajı dolayısıyla



Asvan - Baraj inşaatından bir görünüş

la Nil suları için bir anlaşmaya varılmıştır. Halen kullanılan sulara göre $48 \times 10^9 \text{ m}^3$ su Mısır'ın $4 \times 10^9 \text{ m}^3$ su Sudan'ın olarak ayrılmıştır.

Aswan Barajından sağlanacak ilâve $22 \times 10^9 \text{ m}^3$ suyun $14.5 \times 10^9 \text{ m}^3$ ü Mısır'a, $7.5 \times 10^9 \text{ m}^3$ ü ise Sudan'a ayrılmıştır. Ayrıca su altında kalan arazi için Sudan'a 35 milyon \$ tazminat verilmiştir.

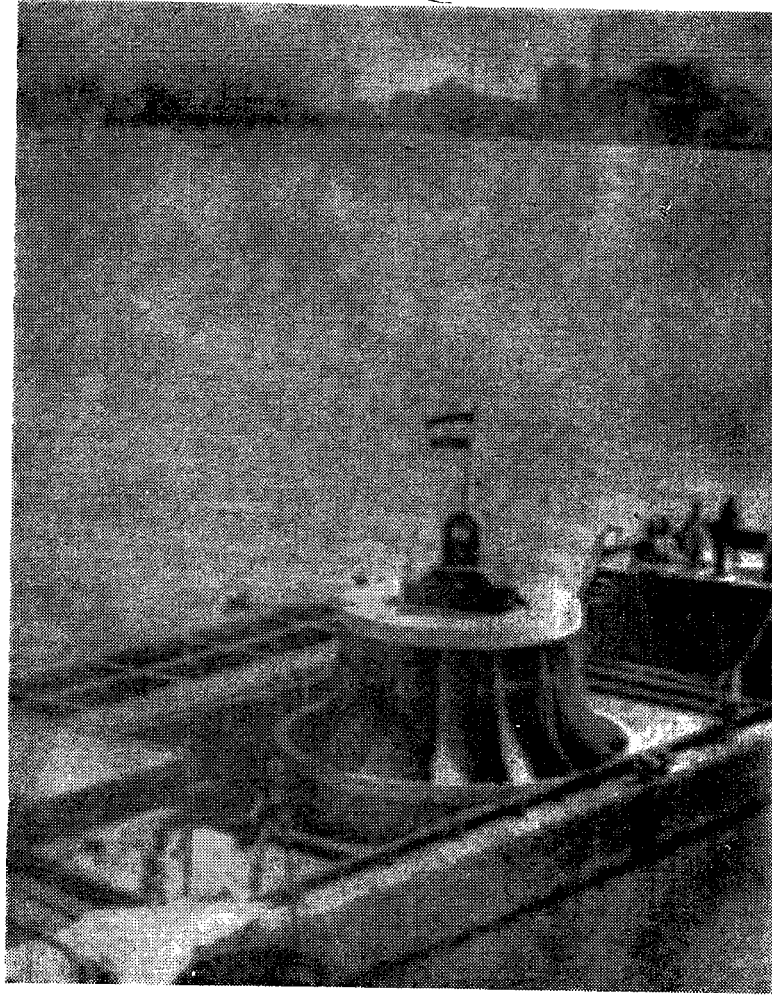
3. BARAJ İNŞAATI :

Yüksek Aswan barajı, mevcut Aswan barajı gölü içinde kalmaktadır. Bu sebeple baraj gövdesinin 35 m. lik kısmı su içinde yapılmıştır. Su altında kalan dolguya paralel olarak 6 adet derivasyon tüneli, su alma ağzı ve çıkış kanalları, santral alt yapısı inşa edilmiştir. Tünellerin inşasından sonra Nil tünellere derive edilmiştir. Aşağıda proje üniteleri hakkında bilgi verilmiştir.

a) Tünellerin inşası : 15 m. çapında 6 adet tünel aynı zamanda kuvvet tüneli olarak kullanılacaktır. Toplam kapasite $12700 \text{ m}^3/\text{sn}$. dir. Tünellerin evvelâ üst yarıları hafredilmiş, bilâhare tam kesit açılmıştır. Tüneller uçta bir perde ile ikiye ayırmakta, üst kısmı santral salyangozuna, alt kısım ise türbinin yanında iki kollu dip savak olarak vazife görmektedir. Tünellerde 650.000 m^3 hafriyat 365.000 m^3 beton dökülmüştür.

b) Santral binası : $7.5 \times 293 \text{ m}$ eb'adında 175.000 kw lik 12 üniteyi havi, toplam beton hacmi 495.000 m^3 , gruplardan 6 sı bilâhare monte edilecek, iki ünite bir tünelle beslenmekte, montaj sahasında 9.5 m. lik bir eklüz var ve küçük gemiler santral içine girebiliyor. Türbinler 100 d/dak. ve 180 MW takatinde, 35 - 77 m. düşü altında çalışabilen Francis tipi, tam yükte çekilecek debi $346 \text{ m}^3/\text{sn}$. jeneratörler 175 mw gücünde, 15.75 KV çıkış voltajlı yıllık üretim tam inkişaf halinde $10 \times 10^9 \text{ kws}$. Santralin arkasında voltajı 500 kv'a çıkaran trafo tesisleri yer almış. 2520 km. uzunluğunda enerji nakil hattı var.

c) Dolu savak : Nil'in ölçülen max debisi $14.000 \text{ m}^3/\text{sn}$. Max göl kotunda dip savaklardan $11.000 \text{ m}^3/\text{sn}$. su atılabiliyor. Buna ilâveten $5000 \text{ m}^3/\text{sn}$. su atabilen dolu savak inşa edilmiş. Böylece yekûn dolu savak kapasitesi $16.000 \text{ m}^3/\text{sn}$ oluyor.



İkinci türbin Nil üzerinde

d) Gövde inşaatı : Nehrin tünele çevrilmesini sağlayan batardolar bilâhare gövde altında kalacak şekilde tertiplenmiştir. Batardolar 15 cm. den iri ocak taşlarının su içinde dökülmesi ile yapılmış; boşluklar ince kumla doldurulmuştur. Batardolar arasındaki kısım ince kum ile doldurulmuş, bu kısım 1'er m. lik tabakalar halinde sal üzerine monte edilmiş vibratörlerle sıkıştırılmıştır. Geçirimsiz kil çekirdeğin altı kaba kumla doldurulmuştur. Böylece esas baraj gövdesi sıkıştırılmış bir kum tabaka üzerine oturmaktadır. Geçirimsizlik yatak alüvyonu ve dolgu kumunun çimento + bentonit + kimyevi madde ile enjeksiyonu suretiyle temin edilmiştir. Bu enjeksiyon talvegde 250 m. ye ulaşmış olup bu teknikte inşa edilen en derin perdedir. Alüvyon tabakanın enjeksiyonu projenin en ilginç

tarafıdır. Bu tabaka enjeksiyonu kil dolgu 38 m. yükseklikten sonra yapılmıştır. Kil çekirdeğin altında 5'er m aralı 8 sıra enjeksiyon deliğinden 60 m. ye kadar enjeksiyon yapılmış, bundan sonraki 45 m. derinlik için 6 sıra, müteakip 50 m. derinlik için 4 sıra, ve nihayet sağlam kayaya kadar olan derin yerlerde ise tek sıra delikten enjeksiyon yapılmıştır. İri geçirimli dolguda çimento - kil karışımı, ince geçirimli dolguda çimento - kil karışımı, ince geçirimli dolguda bentonit - silikat karışımı enjekte edilmiştir. Delikler darbeli makinelerle bentonit çamuru kullanılarak açılmıştır. Alüvyon tabakasının permeabilitesi $10^{-1} - 10^{-3}$ iken enjeksiyondan sonra $10^{-4} \text{ cm}/\text{sn}$. ye düşmüştür. Enjeksiyonlar kil çekirdek içinde iki muhtelif seviyeden 3 galeri içinden yapılmaktadır.

Barajın su altında inşa edilen dolgudan 250 - 500 tonluk macunalarla yapılmış olup bu suretle yapılan iş hacmi 4×10^6 m³ tür. Günlük azami 30.600 m³ dolgu yapılmıştır. Kum ise su ile karıştırılıp pompalarla basılmıştır. Günde azami 44.000 m³ dolgu yapılmıştır. Kumun sevk edildiği boru çapı 80 cm. kum vibratörle sıkıştırıldıktan sonra yoğunluğu 1.5 ton 1.94 1/m³e yükselmiştir.

Dolguda kullanılan kaya kısmen yaklaşım ve çıkış kanalından (10×10^6 m³), kısmen de ocaklardan gelmektedir. Hafriyatta 4 m³/lük elektrikli ekskavatörler ile 25 tonluk damperli kamyon kullanılmıştır.

Barajın kuruda yapılan dolgu kil geçirimsiz çekirdek ve kaya dolgudur. Bu kısımdaki kil dolgu 2.1×10^6 m³ hacminindedir. Kil 25 cm. lik tabakalar halinde yapılmış ve keçi ayağı silindirlerin 8 - 10 geçişi ile sıkıştırılmıştır. Kil rutubeti çok düşük oldu-

ğundan bir yerde depolanmış ve nemlendirildikten sonra yerine taşınmıştır. Kaya dolgu ise 15 cm. den iri kayalar 3 m. lik tabakalar halinde dökülmüş ve 25 tonluk damperli kamyonların kâfi sıkışma yaptığı kabul edilmiştir.

Geçirimsiz perde enjeksiyonu halindeki Keban barajında tatbik edilen sisteme benzer bir sistemle merkezi enjeksiyon merkezinden yapılmaktadır.

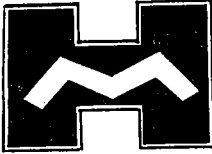
4. İNŞAATIN HALİHAZIR DURUMU :

Baraj dolgusu 36.7×10^6 m³ ile % 87 si tamamlanmış durumdadır. 6 derivasyon tüneline 4'ü kapatılarak su tutulmuş ve göl seviyesi dolgu seviyesine göre kontrollü olarak yükseltilmektedir. İş programına göre 1967 Kasım ayında 3 ünite Mart 1968 de ise bir ünite servise girecektir. 1968 başında Kahire'ye kadar enerji nakil hattı bitirilecektir.

5. İŞİN YÖNETİMİ :

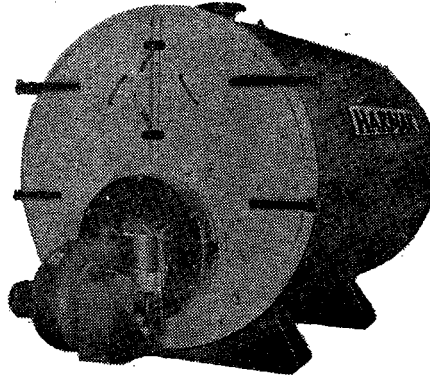
1961 sonuna kadar iş Bayındırlık Bakanlığınca yönetilmiştir. Bu tarihten sonra Aswan projesi yeni kurulan Aswan Bakanlığına verilmiştir. Bu Bakanlık inşaatın ikmalinden sonra dağılacak, baraj Bayındırlık Bakanlığına santral ve enerji nakil hatları Enerji Bakanlığına devredilecektir. Ayrıca karar organı olarak başında Aswan Baraj Vekâleti Müsteşarının bulunduğu bir komite kurulmuştur ki ayda bir toplanarak mes'eleleri görüşmektedir. Aswan Bakanı aynı zamanda Başbakan Yardımcısıdır. Bakanlığın üç müsteşarından biri Aswan'da oturmakta olup şantiyeyi yönetmekle mükelleftir.

Aswan barajı Rus Hydro-project isimli proje bürosu tarafından projelendirilmiştir. Projelendirme meşhur Rus barajcısı Mr. Malyshev'in nezaretinde olmuş, keza inşaatta sık sık



HARMAK MAKİNA LTD. ŞTİ.

İSKİTLER SAMYELİ SOK. NO. 31
TEL : 11 69 19 - 11 81 54 ANKARA



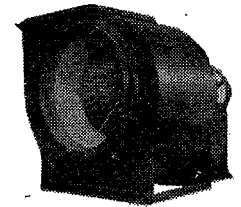
- PROJE
- İMALÂT
- TAAHHÜT
- MÜŞAVİRLİK

ISITMA

Alçak ve yüksek Basıncılı tanklar, kazanlar Eşanjörler Termobloklar

KLİMA TESİSLERİ

Klima cihazları Vantilatörler Aspratörler Rutubetlendiriciler. Soğutma tesisleri
Su Taşınma Cihazları Sıhhi ve Sınai Tesisler



(Mühendislik — 265)

mezkûr şahıs tarafından ziyaret edilmiştir.

Halen inşaatın kilit mevkilerinde Rus teknik elemanları çalıştırılmaktadır. Bilhassa mekanik aksamı Rusların kontrolundadır. Başlangıçta 2000 kadar Rus çalışırken zamanla yerlerine Mısır'lı ikame edilmiştir. Halen şantiyede 200 Rus eleman bulunmaktadır.

İnşaatta çok büyük adette personel kullanılmaktadır. 1964 yılında 34.000 Mısır'lı işçi çalıştırılmıştır.

6. İŞİN MÜTEAHHİDİ :

İş evvelâ Mısır'lı müteahhitler arasında ihaleye çıkarılmış 10'ar firmadan müteşekkil iki firma grubu işe talip olmuş ve iş Osman - Ahmet - Osman firmasına ihale edilmiş, bilâhare bu şirket devletleştirilmiş ve fakat iş yine birim esasına göre yapılmaktadır.

İşin ifasında lüzumlu inşaat makineleri genellikle Rus kredisinden ve Rusya'dan temin edilmektedir. Rusya'dan temin edilemeyen özel makineler ise keza Rus kredisinden ve fakat diğer memleketlerden alınmış inşaat makinelerinin tamir ve bakımını devlet üzerine almış bozulan makina müteahhitlikten alınıp tamir edilerek tekrar veriliyor. İnşaat makineleri müteahhide kira ile verilmektedir.

Rus makineleri kullanmakta, yedek parça temininde çok sıkıntı çekildiği anlaşılmaktadır. Mısır'lı meslektaşların bu konudaki tecrübelerinden faydalanmak Rus kredisinden istifade imkânlarının doğduğu bu günlerde çok mühimdir.

Santral daimi teçhizatından Türbinler "Leningrat Çelik Endüstrisi"nde altermatörler "Leningrat Elektrisi plant" de, diğer hidro mekanik teçhizat ise "Gidromontazh" da imal edilmektedir.

Rus Devlet Enerji ve Elektrifikasyon Komitesi kendi içinde bir Aswan ünitesi kurarak teçhizat siparişi, inşaat ve montaj işlerinin ve teçhizat imalatının kontrolunu yapmıştır.

7. İSTİMLÂKLER :

Yukarda da arzedildiği üzere Sudan Hükûmetine tazminat olarak 35 milyon \$ verilmiştir. Sudan Hükûmeti bu para ile Sudan'ın kolları üzerinde bir baraj inşa ederek yeni kazanılan sulanmış araziye Aswan gölü altında kalan meskûn saha halkını yerleştirmiştir. Mısır hudutları içinde Aswan gölü sahasında 30.000 insan yaşamaktaydı. Bu halk Aswan'ın 50 km. manşabında Kom - Omba mantıkasında devlet arazisi üzerine yerleştirilmiştir. Halka istimlâk bedelinin yarısı verilmiş, yarısı da yeni yerleştirme yerindeki masraflara karşılık tutulmuştur. Her şahsa yeteri kadar arazi ve ev verilmiştir. Tutulan paranın dışında kalan meblâğ için halk 15 yıl vâde ile ve faizsiz olarak borçlandırılmıştır. İstimlâk konusunun iyi halledildiği anlaşılmaktadır. Keban konusunda da bu misalden istifade edilebilir.

MALİYET İNDEKSİ

İNŞAAT MALİYET İNDEKSİ

İNDEKS DEĞERLENDİRME TARİHLERİ

Hazırlayan :

İnşaat ve Tesizat Müteahhitleri
İşverenler Sendikası

İnşaat maliyet indeksi değerlendirilmesinde bugüne kadar edilen tecrübeler muvacehesinde ve indeks değerlerindeki aylık farkların tetkiki sonunda, indeks değerlendirilmesinin bundan sonra her 3 ayda bir yapılmasının daha uygun ve pratik olacağı sonucuna varılmış ve değerlendirme tarihleri :

Aralık sonu

Mart sonu

Haziran sonu

Eylül sonu

olarak tesbit edilmiştir.

Bu duruma göre 1967 Aralık sonu indeks değerinin "Mühendislik Haberleri" nin gelecek sayısında yayınlanacağını sayın okuyucularımıza duyururuz.

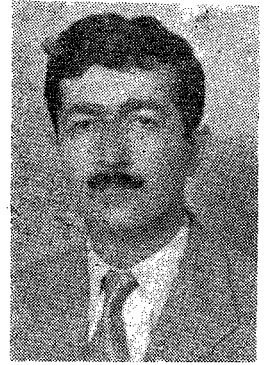


ERCAN ÖRKÜ

4020 sicil numaralı üyemiz Ercan Örkü'nin 31.10.1967 tarihinde vefat ettiğini teessürle bildiririz.

Ercan Örkü 1932 yılında İstanbul'da doğmuş 1962 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinden mezun olmuştur.

İnşaat Mühendisleri Odası ve Türkiye Mühendislik Haberleri merhuma Tanrı'dan rahmet diler, kederli ailesine ve bütün meslektaşlarına taziyelerini bildirir.



VEDAT ÖZTAŞ

1421 sicil numaralı üyemiz Vedat Öztaş'm 25.10. 1967 tarihinde vefat ettiğini teessürle bildiririz.

Vedat Öztaş 1918 yılında İstanbul'da doğmuş 1942 yılında Yüksek Mühendislik Mektebinden mezun olmuştur.

İnşaat Mühendisleri Odası ve Türkiye Mühendislik Haberleri merhuma Tanrı'dan rahmet diler, kederli ailesine ve bütün meslektaşlarına taziyelerini bildirir.