

E. i. E. i Çalışmaları

Elektrik İşleri Etüd İdaresince Etüd ve Projeleri Yapılan Mühim Elektrik Üretim Tesisleri

Türkiye'nin Elektrik İstihlakı bakımından mühim inkışaf gösteren Kuzey Batı ve Batı Anadolu Enterkonnekte sistemleriyle Çukurova ve Antalya Göller Bölgelerinin müstakbel, enerji ihtiyaçlarını karşılamak için son senelerde E. i. E. İdare si tarafından hazırlanan büyük 5 adet elektrik üretim tesislerine ait özet bilgi aşağıda taktim edilmiştir.

1 — Keban ve Çiğeroz Barajları ve Hidroelektrik Santralleri :

GENEL BİLGİ : 1923 senesinde toplam kurulu takat kapasitesi 33000 kilovat olan memleketimizde bu gün 1.332.000 kilovatluk bir kapasite mevcuttur. Enerji talepleri her sene artmakta ve ihtiyaca cevap verebilmek için gittikçe daha büyük kapasitelerde yeni santrallerin tesisi gerekmektedir.

1948 senesinde Çatalağcı santralının tesisiyle Türkiye'de ilk defa bölge sistemlerinin teşkiline başlanmış, ve bilâhare 1952 senesinde bu santral İstanbul Silâhtar Termik Santralına bağlanmak suretiyle ilk enterkonnekte sistem meydana getirilmiştir. Bu

Ertuğrul SERDAROĞLU

Yük. Müh.

Süheyl ELBİR

Yük. Müh.

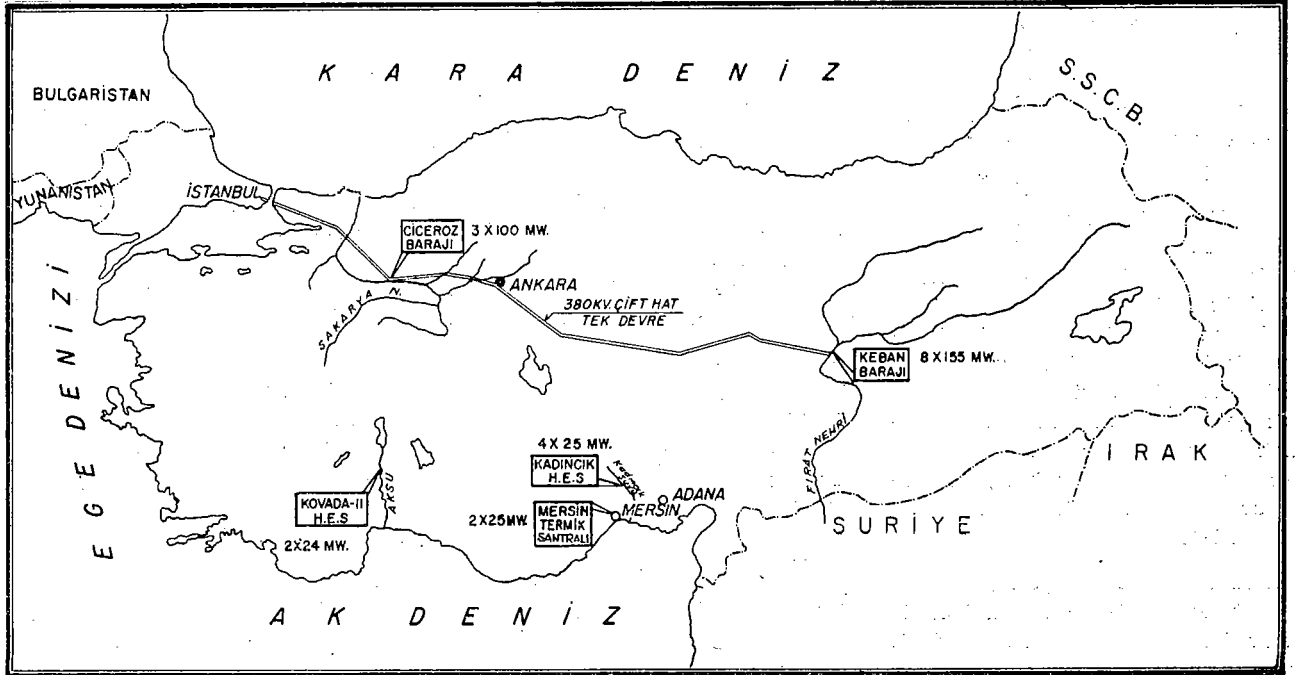
○

gün Batı Anadolu ile Kuzey Batı Anadolunun belli başlı Termik ve Hidroelektrik santralleri enterkonnekte olarak bir arada çalışmakta ve Kuzey Batı ve Batı Anadolu sistemlerine enerji sağlanmaktadır. Elektrik enerjisi talebi Enterkonnekte sistemlerin tesisiyle daha da hızlanmıştır. Enterkonnekte sistemlerde üretilen enerjinin takriben % 70'i endüstri tesislerine verildiği halde bu sistemler haricinde kalan bölgelerde toplam istihsalin ancak % 30'u endüstri tarafından tüketilmektedir. 1950-1962 arasında enterkonnekte sistem sahasında elektrik satışı 17 defa artmış bulunmaktadır. Bu hal Kuzey Batı ve Batı Anadolu Enterkonnekte sistemlerine daha büyük kapasiteler de yeni santraller ilâve edilmesini gerekli kılmıştır. Bunun neticesi olarak kalkınma programının birinci 5 yıllık devresinde, Tunçbilek ve Sarıyer sant-

rallarının birer misli tevsi edilmeleri, İstanbul'a 200.000 kW. takatında yeni bir termik santral kurulması, Çiğeroz, Keban ve diğer bazı önemli hidroelektrik santrallerin inşası öngörülmüştür.

Keban ve Çiğeroz Santralleri rantabilitelerinin tesbiti ve kat'i projelerinin hazırlanması Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından Ebasco Inc. adlı bir Amerikan firmasına ihale edilmiş, firma birinci safhayı teşkil eden tatbikatını bitirerek raporunu müsbet olarak vermiş ve proje safhasına geçmiştir. Bu tetkikatın neticesinde Çiğeroz Santrali 300.000 kilovat takatında pik karakterinde Keban ise 1.085.000 kilovat takatında baz karakterinde birer tesis olarak tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Programa göre 1968 senesinde Çiğeroz Santrali servise girecek, 1970 senesinde herbiri 155 Megavatluk üç ünitesiyle Keban santrali ve Keban'da itibaren Ankara ve İstanbul'a geçilecek 380 kW luk hava hatları ve transformatör tesisleri işletmeye açılacaktır.



1. A — Keban Projesi :

Proje, Elâzığ'ın Kuzey Batısında, Elâzığ'a 50 kilometre mesafede Keban Kazasının 3 Km. kuzeyinde, Fırat nehri kat eden Keban köprüsünün tam üzerine tesadüf etmektedir. Burası her iki yamacı masif kalker olan dar bir boğaz olup baraj inşası için her bakımdan müsait bir yerdir. Bu mahallin hidrografisi ve jeolojisi E.İ.E. İdaresi tarafından 1936 senesinden itibaren tetkik edilmiştir. Elde edilen bilgiler ve 1963 senesinde Ebasconun yaptığı ilâve tetkikat neticesi optimum baraj yüksekliği 155 m. olarak tesbit edilmiş ve kaya dolgu baraja karar verilmiştir. (Projenin karakteristikleri — A Tablo yan tarafta.)

Enerji nakil hatları ve trafo istasyonları :

Keban - Ankara - İstanbul arasında herbiri 920 km uzunluğunda 380 kW luk iki ayrı hat.

Trafo lar :

300 ve 600 MVA kapasiteli 380/154 kv. luk oto transformatör istasyonları sırasıyla Ankara ve İstanbul'da tesis edilmek üzere, ayrıca Keban'da tesis edilmek ve doğu bölgesine enerji vermek üzere 380/154 kv. luk bir diğer düşürücü trafo istasyonu.

Projenin tahmini maliyeti :

Nakit hatları dahil olarak, 4 üniteli maliyet 3.1 milyar liradır. Bu miktarın 1 milyarı döviz harcaması olacaktır. Maliyeti bu şekilde tahmin edilen Keban projesi 4 ünite tesisi halinde beher kilovat saati santral çıkışında 2,34 kuruşa, yük merkezinde ise 3,67 kuruşa mal edecektir.

1. B — Çiçeroz projesi :

Çiçeroz baraj yeri Eskişehir'in 60 km kuzey doğusunda, Sakarya nehri üzerinde, Sarıyer santralının 50 km mansabında Çiçeroz köyü civarında bulunmaktadır. Arazi sistiri, jeoloji sondaj, galeri ve ilk defa olarak galeri yükleme deneyleri yapılmak suretile tetkik edilmiştir. Varılan netice çift kavisli beton bir barajdır. (Projenin karakteristikleri B. yanda).

Projenin tahmini maliyeti :

Yuvarlak olarak 500 milyon liradır. Bunun 200 milyon lirası döviz harcamasıdır.

PROJENİN KARAKTERİSTİKLERİ — A**BARAJ**

Tip	Sıkıştırılmış kaya dolgu
Nehir tabanından yükseklik	155 m.
Temelden yükseklik	205 m.
Tepe uzunluğu	1095 m.
Dolgu hacmi	12.830.000 m ³

DOLU SAVAK :

Tip	Radial kapaklı yıkılabilir emniyet savağıyla takviyeli
Toplam kapasitesi	17500 m ³ /sec
Emniyet savağı kapasitesi	5500 m ³ /sec
Radial kapaklı kısmın kapasitesi	12.000 m ³ /sec
Kapak sayısı	6 (herbiri 15x16 m. eb'adında)

REZERVUAR :

Kapasite	30.6 milyar m ³
Saha	68.000 Hektar
Uzunluk	125 km.
Drenaj sahası	64000 km ²

SANTRAL :

Top	Yerüstü, harici
Nihai kapasite	1.085.000 kW.
Ünite sayısı	7 (8'e iblağı mümkün)
Beher ünite kapasitesi	155.000 kW.
Vasati yıllık üretim	5,9 milyar kWh.

2 — Kovada II. Hidroelektrik**santrali :**

Antalya ve göller bölgesi enerji plânlaması çalışmalarına göre, bölge

enerji sisteminin artan yük taleplerini karşılamak üzere sisteme 1966 yılının sonunda yeni bir tesisin girişi gerekmektedir.

PROJENİN KARAKTERİSTİKLERİ — B**Baraj :**

Tip	Beton kubbe kemer
Nehir tabanından yükseklik	120 m
Temelden yükseklik	154 m
Toplam tepe uzunluğu	435 m
Kemer kret uzunluğu	325 m
Toplam beton hacmi	600.000 m ³

Dolu savak :

Tip	Kapaklı, ayrıca yıkılabilir emniyet savağıyla takviyeli
Toplam kapasite	5500 m ³ /sec
Emniyet savağı kapasitesi	1900 m ³ /sec
Kapak sayısı	3 (her biri 8x14 m ebadında)

Rezervuar :

Kapasite	920 milyon m ³
Aktif hacim	200 milyon m ³
388 kotunda sahası	2000 hektar
Uzunluk	50 km
Enerji sahası	45000 km ²

Santral :

Tip	Harici
Kapasite	300.000 kW
Ünite	3
Senelik vasati üretim	560 milyon kWh.

E.İ.E. İdaresi, Antalya ve Göl-ler bölgesinde mevcut termik ve hidroelektrik enerji kaynaklarını ve bu kaynaklarla bölgenin enerji ve takat taleplerini karşılayabilme imkânlarını araştırmış ve bu maksatla yaptığı çalışmaları geliştirerek sisteme girmesi gerekli enerji tesislerinin priorite sırasını tesbit etmiştir. Bu sıraya göre Kovada II. kademe hidroelektrik santralı birinci derecede prioriteyi haizdir.

Bölgede enerji üretimi ve sulama maksadıyla etüdler yapmakta olan ilgili daire temsilcileri ve Devlet Plânlama Teşkilâtı ilgililerinin bu mevzuda yaptıkları görüşmeler sonunda vardıkları neticeye göre Kovada II. Hidroelektrik Santralının inşaatı 1967 yılında tamamlanmış olmalıdır. Kovada I. ve Kovada II kademe santrallarının su ihtiyacı 1996 yılına kadar Eğridir Gölünde birikmiş sudan karşılanacaktır. 1997 senesinden itibaren ise Kovada I. ve Kovada II. santrallarına enerji ve sulama pompajı ihtiyacı için yılda 174 milyon m³ su tahsis edilecektir. Kovada II. Santralı 1967 senesinde sisteme dahil olacağına göre 1967-1997 seneleri arasında yılda ortalama 136 milyon kWh enerji üretecek, ayrıca sulama pompaj ihtiyacı için aynı period zarfında 32×10^6 kWh münzam enerji istihsal edecektir.

Eğridir gölünden yılda çekilecek ortalama 259 milyon m³ su, saniyede 8,2 m³ lük bir akıma tekabül etmektedir. Bundan sızma kayıpları çıktıktan sonra geriye ortalama olarak $Q = 7$ m³/sn debi kalmaktadır. Kovada II projesi tesisleri ortalama $Q = 7$ m³/sn akıma göre hesap edilmiştir. (Projenin karakteristikleri yanda Bak : c)

Mersin Termik Santralı ve Kadıncık Hidroelektrik Santralı:

Çukurova ve Hatay bölgelerinin artan enerji ihtiyacını karşılamak üzere Elektrik İşleri Etüd İdaresi birisi Mersin'de tesis edilmek üzere termik, diğeri Kadıncık suyu üzerinde tesis edilmek üzere hidroelektrik olarak iki imkânın birden projesini ele almıştır.

Bu tesisler için İdare tarafından hazırlanan projeler bilâhare, Dünya

Projenin karakteristikleri : — C

Çevirme bendi :

Tip	Dolu gövdeli beton
Nehir tabanından yükseklik	3,00 m
Kret uzunluğu	14,00 m
Max. feyezan	40 m ³ /sn

Su alma :

Tip	4 açıklık, 2,50 × 1,5 m ebadında
Kapasite	15 m ³ /sn

İsale :

Tip	At nalı tünel
İsale kapasitesi	15,00 m ³ /sn
Çap	3,30 m
Kaplama tipi	Beton ve trokret sıva
Uzunluk	4123,50 m

Biriktirme havuzu :

Hacim	45,000 m ³
-------------	-----------------------

Cebri boru :

Tip	Kaynaklı çelik
Uzunluk	1461,21 m
Çap	2,10-160 m
İsale kapasitesi	16 m ³ /sn
Mesnet tipi	Pandül

Santral :

Tip	Yer üstü, dahili
Ünite sayısı	2
Santral kurulu gücü	2/24,000 kW

Enerji ve enerji maliyeti :

Yıllık üretim kapasitesi	193 milyon kWh
Nihai durumda bir kWh'in maliyeti (Pelton halinde)	4,84 krs/kWh
Projenin toplam maliyeti (Pelton halinde)	89.000.000 TL.

Bankasıyla mutabakata varılarak müşavir Amerikan «Burns and Roe, Inc.» firması tarafından revize edilip son şeklini almış ve adı geçen beynelmilel bankaya takdim edilmiştir.

Müteakiben bahis mevzu tesislerin finansmanın Dünya Bankasından temini gayesiyle müzakerelere geçilmiş ve müsbet netice alınarak prensip anlaşmasına varılmıştır.

Bu görüşmeler neticesi her iki tesisinde, halen Seyhan Barajı santralını işletmekte olan Çukurova Elektrik Anonim Ortaklığınca inşa ettirilmesi hususunda mutabakata varılmıştır. Çukurova E.A.O. halen Mersin Termik Santralı kat'i projesinin hazırlanmasını da ihale etmiş

bulunmaktadır.

Tesbit edilen programa göre Mersin Termik Santralı 1965 yılı sonunda işletmeye açılacak ve 1967 senesinde hizmete açılması plânlanan Kadıncık Santralı yapıncaya kadar artan ihtiyaçları karşılayacaktır.

3.A — Mersin Termik Santralı :

Tesisin yeri ve karakteristikleri :

Termik Santral Mersin'de Atas Rafinerisi civarında kurulacaktır. Herbiri 25000 kW takatında iki üniteden ibarettir. Bu santralda Mersin Rafinerisinden istihsal olunan fuel-oil yakılacaktır. Santralda soğutma suyu olarak deniz suyu kullanılmaktadır.

Herbir türbogeneratörün nominal gücü 25.000 kW
 Turbin generatör adedi 2
 Buhar giriş basıncı 60 kg/cm²
 Buhar giriş sıcaklığı 482°C
 Türbin çıkış basıncı
 38 mm civa basıncı
 Generatör kapasitesi 31,200 kVA
 Generatör gerilimi
 50 c/sn'de 13,800 volt

Kazan, türbin kombinezonu blok sistemdir. İnşaat kısımlarından azami tasarruf sağlamak için santral açık hava tipi olarak yapılacaktır. Yerli malzeme çimento kullanmak amacı ile inşaat yapılarının çelik konstrüksiyon yerine betonarme yapılması öngörülmüştür.

Santralin enerji nakil sistemine bağlantısı generatör gerilimini 66 kW'a yükselten transformatörler yardımıyla olacaktır.

Bu termik santralin tahmini keşif bedeli 92 milyon TL. olup bu miktarın 57 milyonu dış para, 35 milyonu da iç paradır.

3.B — Kadıncık Hidroelektrik Santrali :

Çukurova sisteminin 1967 ve daha sonraki yıllar enerji ihtiyacını karşılamak için bölgede mevcut enerji kaynakları etüd edilerek ekonomi ve ihtiyaç bakımından, Tar-sus'un kuzeyinde Kadıncık suyu üzerinde, 100.000 kW takatındaki Kadıncık Hidroelektrik Santrali en uygun imkân olarak tesbit edilmiştir.

Halen etüdleri devam etmekte olan Kadıncık Hidroelektrik Santral projesi, 90 m yükseklikte beton ince kemer baraj, 9 km si tünel olmak üzere takriben 14 km uzunluğunda isale tesisleri, biriktirme havuzu, cebri boru ve santral tesislerini ihtiva etmekte olup elde edilen 295 m ortalama net düşü ile yılda ortalama 450 milyon kilovat saat enerji üretecektir.

Hazırlanan en son inşaat planına göre Kadıncık santrali inşasına 1964 yılında hemen başlanacaktır. 100.000 kilovat olarak tesbit edilen santral kurulu gücünü ilerde 150.000 kilovata çıkarmak da mümkün olabilecektir (Projenin karakteristikleri — D yanda).

Projenin karakteristikleri : — D

Baraj :

Tip	Beton, ince kemer
Yükseklik	90,0 m
Tabanda kalınlık	18 ,5 m
Krette kalınlık	7,0 m
Kret uzunluğu	48,0 m
Beton hacmi	41.000 m ³

Dolu Savak :

Tip	Tünel (4 adet)
Toplam kapasite	2000 m ³ /sn

Rezervuar :

Max. seviye	470,0
Kapasite	107.000.000 m ³
470 kotunda alanı	3,1 km ²
Drenaj alanı (Karageçit'te)	428 km ²

Akım :

Rasat süresi	1936-1962
Minimum akım	6,6 m ³ /sn
Minimum ortalama akım	6,8 m ³ /sn
Maximum akım	213,0 m ³ /sn
Baraj inşaatı ile asgari regüle akım	14,3 m ³ /sn

İsale :

Toplam uzunluk	15+330 km
Tünel	9+300 km (Q=28m ³ /sn) 0+350 km (Q=54 m ³ /sn)
Kanal (Sifon ve kapak kanal/dahil)	5+680 km
İsale kapasitesi	28,0—54,0 m ³ /sn

Biriktirme havuzları :

Kristan köyü havuzu hacmi	282,000 m ³
Biriktirme kanalı hacmi	111,000 m ³
Toplam hacim	393,000 m ³

Cebri boru :

Adedi	2 adet
Tip	Şaft
Çap	3,1—2,3 m
Uzunluk/	600 m

Santral :

Minimum düşü	291,0 m
Ortalama düşü	295,0 m
Güvenilir takat	4×25 MW
Yıllık ortalama enerji	450×10 ⁶ kWh

Projenin maliyeti :

Başlangıçta 4 ünite konması halinde	258×10 ⁶ TL.
6 ünite konması halinde	294×10 ⁶ TL.