

Mısır'da Elektrik Üretimi ve Dağıtımı

Korkut ÖNGÜN
Y. Müh.-E.İ.E.

Nüfus bakımından hemen hemen Türkiye kadar olan Mısır'da mevcut elektrik tesisleri ile yapılmakta olan büyük projelerin kısa bir özeti yer yer memleketimizle de karşılaştırmalar yaparak bu yazıda anlatılmaktadır.

1956 yılında Mısır'da tesis edilmiş toplam santral gücü 596 MW'tı ve bunun % 38,1 endüstri santrallerinde bulunuyordu. Aynı yıl içinde toplam üretim 1.545 GWh, bunun da % 401 endüstri santrallerinde üretilmekte idi. Pik yükü 250 MW, âmmé santralleri piki ise 190 MW idi.

Aynı yıl içinde Türkiye'deki durum: Toplam santral gücü 886 MW ve bunun % 30,7 si endüstri santrallerindedir. Toplam üretim 1820 GWh ve bunun da % 24,3 ü endüstri santrallerinde üretilmiştir.

1956 yılında Mısır'ın nüfusu 23,5 Milyon Türkiye'nin 24,8 milyondur.

Tabiatiyle bu değerler Mısır'ın endüstri alanındaki gelişmesinin henüz başında bulunduğu anlamına gelir. Elektrik ekonomisinin çok hızlı gelişmesi için en uygun görünen yol zengin ve henüz daha kullanılmamış su kuvvetleri, mevcut petrol şevkinin artması (mevzii termik santrallerinde mazot kullanılmaktadır) uzak gelecek için ise zengin imkânlar vaad'eden Mısır çöllerindeki kömür zuhuratı düşünülmektedir. Bugün bir çok iş makineleri, meselâ Nil suları için pompalar; ısı motorları ile mekanik olarak çalıştırılmaktadır. Bu maksatla halen yalnız dizel motorları kullanılmaktadır ki 1953 de tesis gücü yuvarlak olarak 700.000 PS. ı bulmaktadır. Bu güç, 1953 de tesis edilen elektrik santralleri gücünden büyüktür.

Âmmé santrallerinden önemlileri Tablo içinde gösterilmiştir. Bunlar Kahire'de (toplamı yuvarlak olarak 400 MW) İskenderiye ve diğer Nil deltasındaki şehirlerde toplanmıştır. Burada toplam gücü • 140 MW ı bulan üç santral 1958 denberi kurulmaktadır. Memleketin diğer yerlerinde küçük güçlü lokal santraller vardır. Endüstri santrallerinden ikisi 20 MW güçten fazla, diğerleri 10 MW in altındadır.

Bu küçük üretim kapasitesine uyan Mısır enerji nakil şebekeleri henüz çok ilkel durumdadır- Yalnız Kahire civarında 66 kV. luk bir ring (63 kV. ile işletilir) burada çalışan santralleri birbirine bağlar. Münferit 66 kV. luk hatlar İs-

kenderiye'de, Nü deltasında ve yukarı Mısırda birbirine bağlı olmaksızın mevcuttur. Kıyı bölgelerinde ve yukarı Nil de bazı 33 kV. luk hatlarda vardır.

Mısır'ın elektrik ekonomisinin muhtemel gelişmesi . Son 20 yılın ortalama istihlâk artışı yılda % 8,7, son on yılda istihlâk artışı köylerde yılda ortalama % 9,7, şehirlerde % 12,3 dir. Nüfus artışı yılda % 2,2 yi buluyor bu her yıl yarım milyon insan demektir. 1956 yılı içinde nüfus başına üretim 66 kWh dır.

Türkiye'de ise son 20 yılın ortalama istihlâk artışı yılda % 9,6, nüfus artışı ise yılda % 2,85 yani yılda 750 bin kişi olmaktadır. İstihlâkin Türkiye'de köylerde ve şehirlerdeki durumunu ayrı ayrı gösteren istatistikler yoktur. 1956 yılı içinde Türkiye'de nüfus başına üretim 73 kWh'dır.

Gelecek 20 yılın kalkınma plânları istihlâkin optimal istihlâk gelişmesine uygun olarak her altı yılda iki katı olacak şekilde derpiş edilmiştir. Pesimist bir gelişmeye göre istihlâk 12 yılda iki kat olur. Bu arada halen doğrudan, doğruya mekanik olarak çalıştırılan, bütün makinalann elektrikle çalıştırılacağı kabul edilmiştir. Bu global artmalardan başka 1960 da Assuanda yeni bir gübre fabrikasının işletmeye girmesi ile 150 MW. lık o yıla ait bir yük artışı olacaktır.

Düşünülen münferit işler :

İskenderiye'de yeni bir Buhar santrali 2x60 MW. aynı şekilde Süveyş'de 30 MW. lık santral yüksek gerilimli enterkonekte şebekenin ulaşıldığı yerlerde çok sayıda dizel santralleri düşünülmektedir.

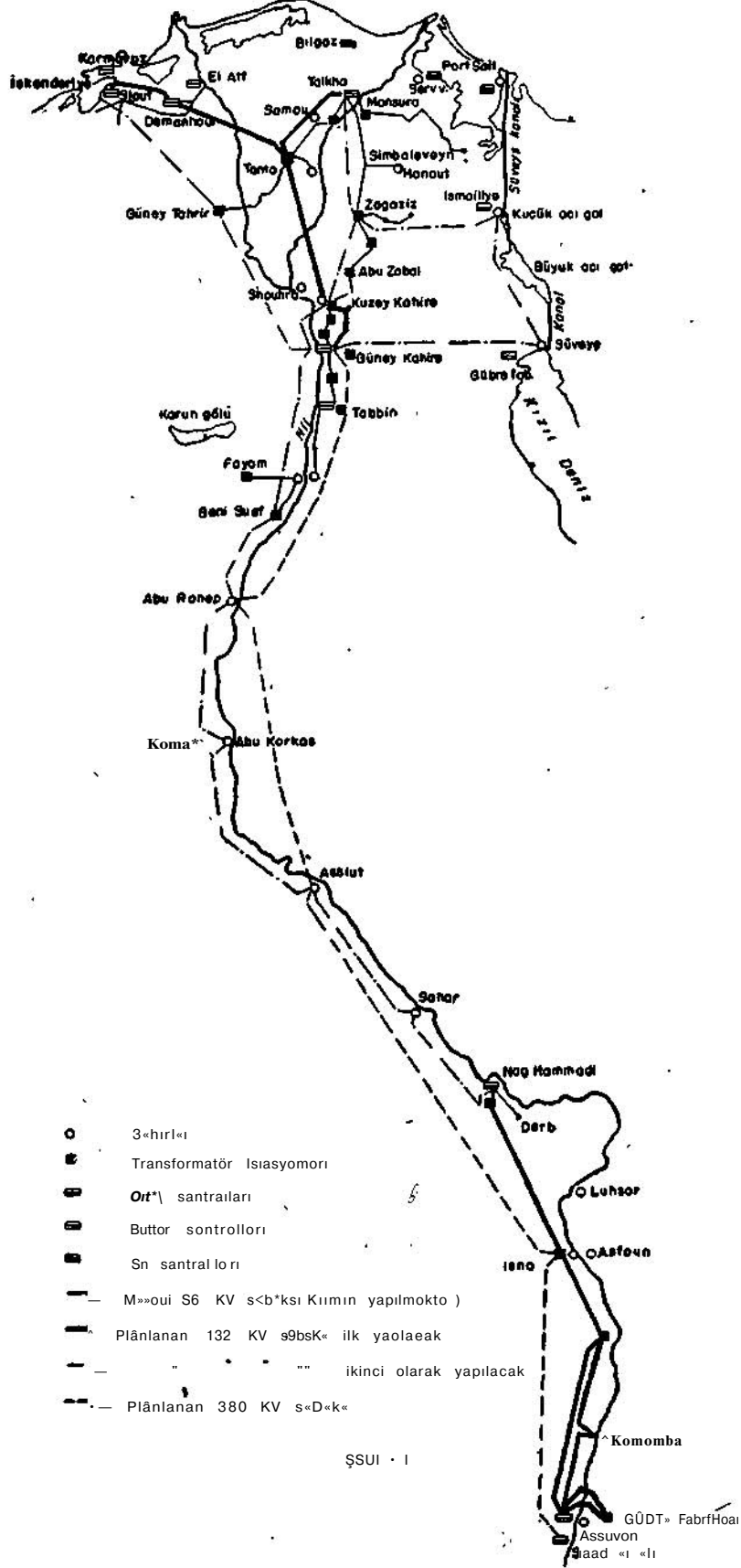
Diğer önemli bir işte Nil sularından faydalanmaktır. Nilin ortalama yıllık su akımı 84 milyar m³ ü bulmaktadır. Bundan halen 48 milyar m³ ü Mısır'ın sulanmasında kullanılmaktadır. 4 milyar m³ ü Sudan'da ve kalan 32 milyar m³ de buharlaşmakta veya kullanılmadan denize akmaktadır. Mısır-Sudan sınırında ölçülen Nilin suyunun akımı 500 ile 9000 m³/Sn arasında değişmektedir. Ortalama yıllık akım 2600 m³/Sn dir. Sudan'daki Vadi Halfa ve Akdeniz arasındaki yükseklik farkı 175 m. dir.

Mevcut Assuan barajı (1902 de yapıldı 1912 ve en son 1933 de yükseltildi) yalnız sulamaya yarıyor. Uzunluğu 1.140 m. ve bent yüksekliği 38 m. dir. Su toplama gölü hemen hemen 5 milyar m³ su toplar. Bu kademedeki enerji için fay-

T A B L O : I
NİL DELTASINDAKİ ÖNEMLİ KUWET SANTRALLARI

BÖLGE	KAHİRE				İSKENDERİYE				DİĞER NİL DELTASI			
	Sapth	Shoubra	Kuzey Kahire	Güney Kahire	El Tabbin	Kannovuz	Slouf	Talkha	El Atf	Damanhour	Bilkuvas	
Kurulu güç	50 MW	48 MW	111 MW	135 MW	45 MW	58 MW	50 MW	37,5 MW	13 MW	45 MW	5 MW	
Makine Gurupları	9 Grup 3,8 ve 12MTV arasında	4x15 MW 1x 6 MW	2 X 10,5 MW 1X11,5 MW 1X20 MW 2x30 MW	2x60 MW 2X7,5MW	3X15 MW	4x16 MW 1X10 MW 1 X4,7MW 1 X4,1 MW 1 X 2,2 MW	2x25 MW	3x12,5 MW	3X2,5 MW 1X5 MW	3x15 MW	4 X 0,88 MW 1 X1,5 MW	
Makinelerin gerilimi	40 Hz I)	10,5 kV 50 Hz	10,5 kV 50 Hz	10,5 kV 50 Hz	10,5 kV 50 Hz	10,5 kV 2,15 kV 50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	6,6 kV 50 Hz		
Kazanlar	8 kazan 5 ve 30 t/h arasında	1X12 t/h 1 X 18 t/h 1X75 t/h	6x60 t/h 3 X 85 t/h 1x75 t/h	4 X 175 t/h	3 X 50 t/h	6 Kazan 5 ve 17 t/h arasında 8 kazan 40 ve 65 t/h arasında	2x115 t/h	6x40 t/h	3X65 t/h	Hepsi dizel gurubu		
Buhar basıncı	14,5 atü	35 atü	6 kazan 40 atü 3 + 1 kazan 64 atü	70 atü	35 atü	6 kazan 14 atü 8 kazan 40 atü	73 atü	40 atü	42 atü			
Buhar sıcaklığı	370°C	425 °C	6 kazan 425 °C 3 + 1 kazan 490 °C	495 °C	435°C	6 kazan 230 °C 8 kazan 400 °C	525 °C	430 °C	450 °C			
Kurulduğu yıl	1820 2)	1933/38	1953/54	1957/58	İşletmeye alış/1958	1921/26 1946/57	İşletmeye alış/1958	1953	1930	İşletmeye alış 1959	1936	
Satıcı		ACEC BBC	Alsthom SSW	SSW, AEG Steinmüller	Technoex- port VR Macar	Oerlikon	SSW	Westinghouse Babcock- Wilcox USA	Metropolitan Vickers AEG	VEB, EKE Berlin DDR	Sulzer MAN	
NOTLAR	<p>• - i) Bu santral 60 Hz e 66 kV ta çevriliyor Kahire ringini beslemez. 2) Bu zamandan beri devamlı olarak genişletilmiştir.</p>											
				Santral henüz kurul- maktadır.	Santral henüz kurul- maktadır.	Santral henüz kurul- maktadır.	Santral henüz kurul- maktadır.					

AK DENİZ



dalanmak maksadıyla halen mevcut olandan 600 metre kaynak tarafından ötede bir yeni Assuan barajı yapılacak, bunun faydalı yüksekliği 14 ilâ 23 m. olup 225 MW gücünde ve ortalama yılda 1800 GWh- enerji alınacak bir santral kurulacaktır. Santralde 7 adet 65000 PS lik Kaplan türbini (ikisi Escher-Wyss, beşi İsveç malı) bulunacaktır. Bunlar 11 kV.luk 47 MWlık 7 generatöre (üçü BBC, ikisi Oerlikon, ikisi ASEA) direkt olarak bağlanacaktır. Blok olarak çalıştırılacak 7 ASEA transformatörünün beheri 51 MVA, 132/11 KV dır. İlerde iki zati ihtiyaç ünitesi yerleştirilecektir ki bunlar 16000 PS Kaplan türbinil, 5 MW generatör (S6ch6ron) 11 kV. ile donatılmış olacaktır.

132 kV. için açık hava tipi salt tesisinde 2500 MVA kesme gücünde az yağlı disjonktörler kullanılmaktadır.

Günlük yayınlarda çok konuşulan ve mutaden yanlış olarak «yeni Assuan Projesi» denilen Sad el Ali Projesi mevcut Assuan barajının kaynak tarafında 6,5 Km. yukardadır. Bunun baraj uzunluğu 5000 m. (bunun 550 metresi nehir yatağındadır), toplam yüksekliği 190 m, üstte barajın genişliği 32 m. dir. Göl uzunluğu hemen hemen 500 km. kadardır. Bunun büyük bir kısmı Sudan sınırları içindedir. Göl hacmi 130 milyar metre küpü buluyor. Bunun 70 milyar m³ ünden faydalanılacaktır. (+ 147 ile ₺ 175 kotu arasında) bu ortalama yıllık akımın % 83 ü demektir. Gölde buharlaşan su miktarı yılda 10 milyar m³ kadar kabul edilmektedir.

Sad el Ali barajı çok maksatlı bir tesistir. Aşağıdaki faydalan sağlar:

- İşlenen toprağın bütün yıl devamlı sulanması suretiyle yılda bir çok ürün alınabilir.
- Yarım milyon hektar ziraata yararlı yer yeniden kazanılmaktadır (yalnız Mısır'da, Sudan'daki tesiri ayrı).
- Yukarı Mısır'da drenajın düzeltilmesi.
- Taşkından koruma.
- Nilde gidiş gelişin bütün yıl boyunca mümkün kılınması.
- Assuan santrali için (henüz yapılmakta olan) suyu ayarlar. Bu ayarlama ile yılda 3000 GWh (yani yıllık devamlı 340 MWlık generatörün çalışması) kadar enerji alması mümkün oluyor.
- Sad el Ali kademesinde baz üretim yuvarlak olarak yılda 7000 GWh, üretim değeri yuvarlak olarak 0,25 Mısır kuruşu/kWh (6,5 krş/kWh), Mevcut santraUarda üretim yere ve tipine göre 1,3 ve 5 Mısır/kuruş/kWh (33,7 kuruş/kWh ilâ 1,29 TL/kW) dır.

Plânlanan Sad el Ali büyük santrali 16 makine grubundan ibaret olacaktır. Her grup 120000 PSlik Francis türbini ve 90 MW generatör ile çalışacaktır. Tam yükte 85 metre net düşümde bir türbin 125 m³/sn su çeker. Su çe-

kimi 75 mVsnye düşebilir. Net düşüm 30 m. generatör gücü buranda 14 MW olur.

Dünyanın en büyük projelerinden biri olan bu projenin başlangıcı olarak 1960 başları tesbit edilmiştir. Kısım, kısım 1965 de ilk işletme merasimi 340 MW ile yapılacak; 1970 de 790 MW, 1975 de ortalama tam yük 1100 MW e erişebilecektir

Bütün proje yuvarlak olarak 250 milyon Mısır lirasına (6,5 milyar TL. veya 720 milyon dolar) mal olacaktır. Spesifik inşa fiyatı 400 \$/kW ve 0,082 \$/kWh çok maksatlı tesis için çok uygun bir fiyattır. Santral ile ilgili yapı kısımları toplam inşaatın dörtte birini tutar. Yani 67 milyon Mısır Lirası (1,73 milyar TL. veya 192 milyon Dolar) bu büyük projenin yukarda sayılan bütün tesirleri Mısır'ın millî gelirini yaklaşık olarak her yıl 250 milyon Mısır Lirası 16,5 milyar TL. veya 720 jnilyon Dolar kadar yükseltecektir. Başka bir deyişle inşaat bir yıl içinde kendi kendini ödeyecektir.

İki yeni santraldan elde edilen çok büyük enerji miktarının taşınması tabiatıyla büyük enerji taşıyan yüksek gerilim hatlarının yapılmasına zorlamıştır. Şekil 1 de görüldüğü gibi 132 kV. hatlar Assuan santralından Nü boyunca, Kahire dolaylarında bir ringle ve oradan çeşitli kollarla İskenderiye, Süveyş, İsmailiye ve Nıl deltasındaki diğer yerlere gider. Ük defa Mısır'da 300 mm² kesitinde çelik alüminyum teller kullanılacaktır.

Sad el Ali santralından Kahire'ye kadar 3 sistemli 400 kV. hatlar plânlanmıştır. Ya iki demet iletkenle beher faz 600 mm² veya üç demet iletken her faz 400 mm² ve gerilim düşümü % 6 yi bulur. (Santralde 420 kV. Kahire'de 395 kV) kompanzasyon için gereken reaktif güç hattın sonunda 300 MVAr dır.

Bununla beraber Nil deltasında mevcut 66 kV. şebekede genişletilecektir. Keza Nil boyunca yukarı Mısır'a kadar (Luksor) aynı şekilde Süveyş kanalı sınırlarında da şebeke genişletilecektir. Gereken orta ve alçak gerilim hatlarının yapılması ile Deraber bütün şebekenin kurulması 1975 e kadar 100 milyon Mısır lirası (2,58 milyar TL. veya 290 milyon Dolar) harcanması ile mümkün görülmektedir.

Son engellerinde kaldırılmasından sonra Birleşik Arap Cumhuriyeti Başkanı Cemal Abdül-nasır 5 Ocak 1960 da ük kademe Sad el Ali projesinin inşaatının ilk harcını koydu. 4,5 yılda bitecek olan bu projenin bilindiği gibi tamamı Ruslar tarafından yapılacaktır.

İkinci kademe 1970 e kadar; ve bütün inşaat 1975 e kadar tamamlanacaktır. Batı devletler hele Batı Almanya ve Japonya projelerin tatbikatına katılmaya gayret ediyorlarsa da bugün için Rusya ve muhtemelen Doğu bloku devletlerinin bütün projeleri tamamlayacakları tahmin ediliyor.