

# Türkiye'nin Elektriklendirilmesi ve "EtosauEtiidö"

A. Su\* ÖRNEKOL.  
Y. Müh.-E. İ. E.

## I. GİRİŞ:

Bu yazımızda Türkiye'nin elektriklendirilmesi mevzuunda geçmiş yıllardaki tatbikatın neticeleri ile gelecek yıllara ait plânlar üzerinde umumî bir izah yapmak ve bu suretle EBASCO projesinin yerini daha iyi belirtmek istiyoruz. «EBASCO Projesi» dediğimiz proje esas itibarıyla Türkiye'nin toplam enerji istihlâkının % 70'ini içine alan Kuzey Batı Anadolu enterkonekte şebekesinin 1970 senesine kadarki enerji ihtiyaçlarının karşılanması için inşa edilmesi gereken üretim ve enerji nakil tesislerini içine almaktadır. Halbuki, bunların dışında kalan birçok tesisler vardır ki, elektriklendirme plânı içinde nazarı itibare alınmıştır. Kuzey Batı sistemi dışındaki bölgelerde inşası gereken üretim ve nakil tesisleri ile bütün Türkiye üzerindeki küçük irtibat hatları, tevzi şebekeleri ve transformatör postaları gibi tesisler, EBASCO projesi dışında ve fakat Türkiye'nin umumî elektriklendirme plânında gösterilmesi icap eden başlıca projeleri teşkil etmektedirler.

## II. TÜRKİYE'NİN ELEKTRİKLENDİRİLMESİNİN ANA HATLARI:

### 1. Memleketimizde Elektrik Enerjisinin Gelişmesi:

Memleketimizde elektrik üretiminde en önemli gelişmeler 1952 yılından sonra başlar. 1952 ye kadarki elektrik tesislerimiz daha çok mahallî ve münferit ihtiyaçların karşılanması maksadıyla kurulmuş olup, bunlar ekseriyetle bir sanai işletmenin muharrrik kuvvet ihtiyacının yanında, yakın kasaba veya şehrin ışık ihtiyacında karşılanmışlardır.

1952 de inşa edilen Çatalağzı - İstanbul enerji nakil hattı, bizde enterkonekte sistem işletmesinin çekirdeğini teşkil etmiştir. Sonradan inşa edilen yüksek gerilimli hava hatları ve diğer büyük santrallerle sistem teşekkül etmiştir. Enterkonekte sistemin kurulması sayesinde elektrik üretiminde teknik ve ekonomik yönlerden birçok faydalar sağlanmış olup bunlardan başlıcaları:

a) Büyük ünite kullanabilmesi dolayısıyla santrallarda randıman artmıştır.

b) Evvelce % 100 nisbetinde yedek ünite tesisi gerekirken sistemde bu nisbeti % 15-20 ye indirmek kabil olmuştur.

c) Tesislerin büyümesi ile kW başına isabet eden birim yatırım miktarı azalmış, dolayısıyla tesis bedellerinde ucuzluk sağlanmıştır.

d) Münferit santrallarda münhasıran kıymetli taşkömürü veya dövizle temin edilen

akaryakıt sarfedilirken, enterkonekte sistem bunların yerine kötü kaliteli kömürü, linyiti ve su kuvvetlerini ikame etmiştir.

e) Münferit şantalların kifayetsiz ve eskimiş durumlarından dolayı ekseriya başvuru tahditli çalışmalar ortadan kaldırılmış, enerji bol ve kesintisiz olarak sağlanmışır

f) Küçük işletmelerde kalifiye teknik eleman bulundurulmaması, gerekli yedek parçaların güç temin edilmesi, tamir ve bakım masraflarının yüksek oluşu gibi birçok problemler, sistem işletmesi sayesinde kendiliğinden ortadan kalkmıştır.

Aşağıda Tablo I de, memleketimizde elektrik enerjisi üretim gücü ile yıllık üretimler, yıllık ortalama artışlar ve nüfus başına istihlâk edilen elektrik enerjisi değerleri gösterilmiştir:

Tablo I ile elektrik istihsalinin enerji kaynaklarına göre dağılımını gösteren EMM. nin 35 - 36. sayı 10. sayfasında verilen tablo ve elektrikleşmiş yerlere ait Tablo 2'nin incelenmesinden şu sonuçlar tesbit edilebilir:

a) Elektrik üretimindeki gelişmeler memleket yakıt ekonomisinin icap ettirdiği şekil ve istikamette olmuştur. Nitekim 1945 yılında üretimin % 78,2 si taşkömürü ile yapılmışken 1960 ta bu nisbet % 13,9 a düşmüş, buna karşılık linyitin iştiraki % 10,2 den % 19,2 ye, su kuvvetlerinin hissesi ise % 4,6 dan % 35,5 a yükselmiştir. Bu arada düşük kaliteli taşkömürü 1945 de hiç yok iken 1960 ta üretimin % 20,4 ünü karşılamış gözükmektedir.

Şu halde gerek taşkömürü gibi kıymetli bir yakıtın enerji üretiminden çıkarılıp endüstri ihtiyaçları için kaydırılması, ve yerine kötü kaliteli taşkömürü ile linyitlerin geliştirilmesi ve gerek hidrolik kaynakların geliştirilmesi yönlerinden enerji sektörü yatırımları memleket ekonomisine faydalı olmuştur.

b) Elektrik üretiminde artışlar 1950 den bu yana yılda ortalama % 14 olmuştur. Bu oldukça hızlı artış şüphesiz sanayi sektörü yatırımlarıyla olduğu kadar, elektrik şebekesinin ve enterkonekte sistemin genişletilmesiyle de ilgilidir.

c) Elektrikleşmiş yerlerin toplam nüfusu nisbeti 1945 de % 21 iken 1959 da ancak % 39 a çıkabilmiştir. Enterkonekte sistemin ana şebekesini tesis ettikten sonra küçük irtibat hatları yapmak suretiyle şehir ve kasabaların sisteme bağlanması gerekir. Geçmiş senelerde bu küçük irtibat hatları üzerinde gerektiği önemde durulmadığı aşikârdır. Bu bakımdan, elektrik sektö-

TABLO: I

Seneler	Kurulu güç 1000 kWh.				Üretim Milyon kWh				Üretimde ortalama yıllık artış %	Nüfus başına üretim kWh./ nüfus
	Termik	Hid.	Toplam	Hid. %	Termik	Hid.	Toplam	Hid. %		
1940	210	7	217	3,2	383	14	387	3,5		22
1945	236	10	246	4,1	504	24	528	4,5	6	28
1950	390	18	408	4,4	700	30	790	3,8	9	38
1955	574	38	612	6,2	1491	89	1580	5,7	15	65
1958	809	221	1030	21,4	1646	657	2303	28,5	13,5	88
1959	842	216	1158	27,3	1895	691	2586	26,7	12	96
1960 (M)	853	407	1260	32,3	1862	1024	2886	35,5	11,5	104

(M) Muvakkat rakamlardır.

Elektriklenen Yerler:

TABLO: II

Seneler	Elektriklenmiş yerlerin		Toplam Nüfus %	Elektrikli yerler nüfusunun nisbeti %	Elektriklenen nüfusta senelik artış %
	Adedi	Nüfusu %			
1945	191	3970	18790	21	4
1950	295	4811	20947	23	6,5
1955	493	6540	24111	27	6
1956	506	6942	24797	27	7
1957	553	7433	25505	29	6,5
1958	575	7940	26232	30	2,5
1959	620	8116	26980	30	

rüne bundan sonra yapılacak yatırımlarda tevzi şebekeleri dediğimiz bu İrtibat hatları için daha büyük nisbetlerde hisse ayırmak lâzım gelmektedir Bölge santralleri ve enterkonnekte sistemin

genişlemesi bu sistemden faydalanan şehir ve kasabalarda büyük gelişmeler meydana getirmiştir. Bu noktayı aşağıdaki Tablo IH açıkça göstermektedir :

TABLO: III

Belde İsmi	Bağlantıdan evvelki		Bağlantı		1959 Yılı 10 <sup>3</sup> kWh İstihlâki	Bağ'antıdan sonraki yıllık artış % si
	Yıl	10 <sup>3</sup> kWh İstihlâki	Yıl	10 <sup>3</sup> kWh İstihlâki		
Afyon	1956	1965	1957	2411	2880	9,4
Ankara	1955	86700	1956	103598	163703	16,5
Bursa	1955	12478	1956	12128	17622	13,3
Eskişehir	1955	6935	1956	8155	21224	17,3
İstanbul	1951	242210	1952	275504	587534	11,4
Kütahya	1956	1576	1957	1790	2621	21,0
Adapazarı	1956	4032	1957	5174	7593	21,1
Karabük	1955	1596	1956	1910	3062	23,4
Aydın	1957	2542	1958	2767	3662	32,3
Balıkesir	1956	4567	1957	6883	11117	27,1
Manisa	1956	2229	1957	3451	4874	19,1
Mersin	1955	2124	1956	1613	7137	25,5
Tarsus	1955	1349	1956	1596	3886	34,6
Adana	1955	12916	1956	14701	25824	20,6
Siirt	1956	705	1957	1173	3200	65,3
Kırıkkale	1955	850	1956	930	1313	12,3
Bolu	1956	752	1957	830	1815	47,7
Düzce	1956	592	1957	771	1448	36,9
Tavşanlı	1955	385	1956	501	1061	28,2
Amasya	1954	341	1955	473	1159	25,1
Elâzığ	1956	1107	1957	1364	1772	14,0
Erzincan	1952	243	1953	302	1276	26,1

Yukarıki tabloda, sisteme bağlantıyı takiben enerji istihlâkında görülen yüksek nisbetlerdeki artışların izahı için başlıca üç madde zikredilebilir:

- Senelerin biriktirdiği ihtiyaçların birden karşılanması,
- Bağlantı senesinde yeni bitmiş büyük sınaî tesislerin devreye girmiş olması.
- Elektrik satış tarifelerinin getirdiği ucuzluk.

Bunlardan sonuncu madde üzerinde kısaca durmak istiyoruz. Büyük santrallerin ve enter-

konekte sistemin kurulması suretiyle elektrik enerjisi maliyetinde hissedilir derecede azalma meydana geldiğini ifade etmiştik.

Bunu belirtmek üzere iy ve V numaralı tabloları veriyoruz. Bu tabloların incelenmesinden çıkan netice şudur:

Enterkonekte sistemlerin gelişmesiyle-bütün Türkiye'nin ortalama elektrik enerjisi maliyetinde 1948 den bu yana sabit fiatlarla mukayesede % 24 nisbetinde azalma hâsıl olmuştur.

TABLO: IV  
1947-1959 Yılları arasında istihlâk edilen enerjinin müstehliklere mal oluşu

Yıllar	Elektrik satış hasılatı ve oto-produktür mas. 10TL A	İstihlâk edilen enerji 10 <sup>3</sup> kWh B	Müstehlike kWh ortalama maliyeti kş/kWh C	Geçinme indeksi d) 1948 = 100 D	Sabit fiatlarla ortalama kWh bedeli	
					Krş/kWh	1948=100
1947	45.205	541.160	8,35	99	8,43	86,3
1948	57.151	585.733	9,76	100	9,76	100,0
1949	63.344	633.929	9,99	108	9,25	94,8
1950	69.243	687.806	10,07	103	9,78	100,2
1951	78.905	764.005	10,33	102	10,13	103,8
1952	93.206	878.527	10,61	107	9,92	101,6
1953	105.433	1.012.538	10,41	112	9,29	95,2
1954	110.033	1.191.516	9,23	122	7,57	77,6
1955	146.672	1.347.250	10,89	138	7,89	80,2
1956	177.063	1.544.839	11,46	153	7,49	76,7
1957	213.108	1.757.039	12,13	172	7,05	72,2
1958	255.211	1.916.540	13,01	198	6,57	67,3
1959	392.029	2.170.491	18,06	243	7,43	76,1

(1) Kaynak İstatistik Bülteni No. 80 Sayfa 31.

(\*) EİE İdaresi İstatistik Servisi etüdlerinden alınmıştır

TABLO: V

1952 ve 1959 yıllarında bölge sistemleri ve münferit santrallerden enerji alan müstehliklerin istihlâkleri ve kWh bedelleri (cari fiatlarla)

	İstihlâk 10 <sup>6</sup> kWh			Ortalama kWh bedeli kş./kWh			Ortalama kWh bedeli 1952 fiatlarıyla		
	Aydınlatma	Sanayi	Evler	Aydınlatma	Evler	Evler	Aydınlatma	Evler	Evler
1952									
Bölge Sistemleri	161/)	528,5	689,5	18,98	7,56	10,22	18,98	7,56	10,22
Münferit	43,9	145,0	188,9	24,83	8,13	12,01	24,83	8,13	12,01
Türkiye Toplamı	205,0	673,6	178,5	20,23	7,68	10,61	20,23	7,63	10,61
1959									
Bölge Sistemleri	412,6	1330,4	1743,0	21,05	14,10	15,76	9,27	6,21	6,94
Münferit	123,6	103,8	427,5	38,37	23,03	27,46	16,89	10,14	12,09
Türkiye Toplamı	536,2	1634,3	2170,5	25,04	15,77	18,06	11,03	6,94	7,95
1959									
Bölge Sistemleri	256	252	253	110	186	154	49	82	57
Münferit	283	209	226	155	283	229	68	125	101
Türkiye Toplamı	262	242	247	124	205	170	55	90	75

(\*) EİE. İdaresi İstatistik Servisi etüdlerinden alınmıştır

Tablo V de 1952 ve 1959 seneleri için bölge enterkonnekte sistemleri ile münferit santrallerle beslenen yerler için ayrı olmak üzere elektrik kWh bedelleri gösterilmiştir. Bölge sistemlerinin tesiri bu tabloda daha iyi tebarüz etmektedir. Cârî fiyatlarla mukayesede görülüyor ki, kWh bedelleri bölge sistemlerinde 1952 ye nisbetle 1,54 misli olmuşken münferit yerlerde bu 2,29 misli olmuştur

1952 fiyatlarına irca ederek mukayese yapıldığında, münferit yerlerde elektrik fiyatlarının hemen hemen aynı kaldığı, buna karşılık bölge sistemlerinde % 34 kadar azaldığı görülür. Mukayeseyi tamamlamış olmak için bölge sistemi içinde ve dışında bulunan şhirlerden tipik birkaç tanesinde 1950 ve 1960 için (kWh) bedellerini görelim.

Bu mukayeseler gayet açık olarak göstermektedir ki elektrifikasyon davasında bölge enterkonnekte sistemlerinin sür'atle gelişmesini sağlayacak tedbirlere başvurmak lâzımdır. Bunun için, büyük ve orta çapta enerji nakil hatlarıyla, tevzi şebekelerine mümkün olduğu kadar fazla yatırım yapılması icap eder.

ilk altı ayda % 16,3 nisbetinde olan artışın son altı ayda % 7,8 e kadar düşüş kaybettiği görülür. inkılâbı takibeden devreye ait olan bu düşüşün

TABLO : VII

Yıllar	154 kV.	66 kV.	33 kV.	26—15 kV.	Toplam (Km.)
1926	—	—	—	8 4	8.4
1929	—	—	—	65 2	65.2
1931	—	—	—	105. 8	105 8
1940	—	—	14 0	105 8	119.8
1946	—	—	17 0	105 8	182 8
1948	—	98 6	77 0	105 8	281 4
1949	—	98.6	77 0	133 3	308 9
1950	—	98.6	77 0	133 3	308 9
1951	—	98 6	92 5	162 3	353 4
1952	238. 0	98 6	183 5	172 8	602.9
1853	238 0	98 6	160 5	172 8	669.9
1954	238 0	98.6	198. 5	184 8	819.9
1955	267. 4	259 4	328 5	184. 8	1040.1
1956	1251 2	234 4	378 5	234. 8	2098 9
1957	2574 5	334 4	428. 5	234. 8	2542.2
1958	1956 4	645 4	676.6	321 1	3599.5
1960	2038 3	851 4	803. 1	321 1	4013 9

TABLO: VI

a) Bölge Sistemlerine Bağlı Yerler :

Şehirler	kWh bedelleri (Kırş)				kWh bedellerinde 1950 den 1960 a artış %	
	1950		1960		Tenvirat	Sanayi
	Tenvirat	Sanayi	Tenvirat	Sanayi		
Bursa	29	20	30	26	+ 3,5	+ 30
Balıkesir	33	18	22	16—20	—33	0
Eskişehir	25	15	22	13	-12	-13
Adapazarı	48	36	23—34	10-36	—42	—32
b) Münferit Kalan Yerler:						
Sivas	17	-8,5	35	33	+ 106	+ 288
Erzurum	30	15	70	65	+ 134	+ 334
Samsun	30	20	54	40,5	+ 80	+ 100
Diyarbakır	24	15	44	40	+ 84	+ 167
Antakya	35	25	45	45	+ 29	+ 80

Aşağıdaki Tablo VII 1960 sonu itibariyle memleketimizdeki mevcut yüksek gerilimli enerji hatlarının devre uzunluklarını göstermektedir (Kilometre olarak).

Yukardaki izahatla elektrikleştirme işlerimizin gelişmesi hakkında umumî bir bilgi vermeye çalıştık. Bu izahatımızı, «Türkiye'nin Aylık Brüt Üretimleri» tablosunun incelenmesiyle bitireceğiz. Elektrik üretiminin seyri bir memleketin ekonomik gidişatı hakkında bilgi verecek en iyi müşirlerden biridir. Memleketimizde 1958 ve 1959 istatistik rakamlarına göre bu yılların ilk altı aylık rakamlarının mukayesesinde % 10,4 kadar artış olduğu, son altı aylık mukayesede bu artışın % 13,9 a çıktığı görülür. 1959 ve 1960 muvakkat rakamları arasında aynı mukayese yapıldığında

başlıca sebepleri olarak umumî ekonomik gidişin yavaşlaması, piyasada iş hacminin azalması veya durgunluk ve yatırımların durdurulması gibi hususlar zikredilebilir.

2. Elektrik Sektörü Yatırımları :

1951 -1959 devresinde memleketimizde yapılan yatırımlar ve o yıllara ait malî gelir rakamları aşağıda Tablo IX da verilmiştir.

Sekiz yılın ortalamasına bakacak olursak, umumî yatırımların millî gelire nisbeti % 12,5 ve elektrik sektörü yatırımlarının millî gelire nisbeti ise % 0 735 olarak bulunur.

Bu yatırımları OEEC memleketlerindekiyle mukayese etmek üzere aşağıda 10 numaralı Tablo verilmiştir.

TABLO: VIII

## TÜRKİYE'NİN TOPLAM AYLIK BRÜT ÜRETEMLERİ VE ARTIŞLARI (%)

Birim: Mil. kWh.

Aylar	1955	%	1956	%	1957	%	1958	%	1959	%	1960	%
I	128,9	14,0	147,0	16,5	171,2	13,0	193,5	11,0	214,7	15,9	248,8	
II	117,4	15,3	135,4	11,8	151,4	11,8	169,2	14,1	193,1	18,2	228,2	
III	131,0	11,8	146,5	16,5	170,7	11,5	190,3	10,8	210,8	13,7	239,7	
IV	125,4	11,4	139,7	16,8	163,2	7,4	175,3	8,7	190,6	18,6	226,0	
V	124,7	11,0	138,4	14,2	158,1	17,0	184,9	9,8	203,0	13,3	229,9	
VI	124,9	12,9	141,0	11,6	157,4	8,5	170,8	8,3	185,0	16,0	214,7	
VII	126,5	9,0	137,9	13,1	155,9	16,6	181,8	8,9	197,9	7,5	212,8	
VIII	125,3	19,1	149,2	13,3	169,0	11,2	188,0	8,6	204,1	9,3	223,0	
IX	133,2	19,5	150,2	12,4	179,0	11,6	199,8	11,9	223,6	9,5	244,8	
X	143,9	23,3	177,4	8,7	192,8	13,8	219,5	14,3	250,8	4,5	262,0	
XI	148,6	16,4	173,0	12,9	194,3	9,9	212,8	17,7	249,9	9,0	272,3	
XII	149,9	16,4	174,5	11,0	193,7	12,5	218,0	20,4	262,5	8,1	283,8	
<b>BİRİKMiŞ TOPLAMLAR</b>							%10,4		%16,3		Artış	
I	128,9	14,0	147,0	16,5	171,2	13,0	193,5	11,0	214,7	15,9	248,8	19W-1960 farkı
II	246,3	14,7	282,4	14,2	322,6	12,4	362,7	12,4	407,8	17,0	477,0	
III	377,3	13,7	428,9	15,0	493,3	12,1	555,0	11,9	618,6	15,9	716,7	190,1 Mil. kilovataat
IV	502,7	13,1	568,6	15,5	656,5	10,9	728,3	11,1	809,2	16,5	942,7	
V	627,4	12,7	707,0	15,2	814,6	12,1	913,2	10,8	1012,2	15,8	1172,6	1,8
VI	752,3	12,7	848,0	14,6	973,0	11,5	1084,0	10,4	1197,3	15,9	1387,3	
VII	878,8	12,2	985,9	14,4	1127,9	12,2	1265,8	10,2	1395,1	14,7	1600,1	1,4
VIII	1004,1	13,0	1135,1	14,3	1296,9	12,1	1453,8	10,0	1599,3	14,0	1823,1	
IX	1157,3	13,8	1294,3	14,0	1475,9	12,0	1653,6	10,2	1822,8	13,4	2067,9	1,4
X	1281,2	14,9	1471,7	13,4	1668,7	12,2	1875,1	10,7	2075,6	12,4	2529,9	
XI	1429,8	15,0	1644,7	13,3	1863,0	11,9	2085,4	11,4	2323,5	12,0	2602,2	1,4
XII	1579,7	15,2	1819,2	13,1	2056,7	12,0	2303,4	12,3	2586,0	11,6	2886,0	
							%13,9		%7,8		Artış	
Latı İllerin	1579,7	15,2	1819,2	13,1	2056,7	12,0	2303,4	12,3	2586,0			

TABLO IX

## 1951- 1958 Yatırımlar

	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Gayri Safi Millî Hasıla (108 TL)	12-27	14.32	16.82	17.11	21.06	24.33	30.53	36.11
Yatırım/Millî Gelir %	10	13	11.9	15.8	14.8	11.2	11.6	11.7
Elektrik Sektörü yatırımlarının								
a) Yatırımlara Nisbeti %	5.92	3.86	5.17	6.78	7.61	6.32	5.04	5.21
b) Millî Gelire Nisbeti %	0.59	0.50	0.62	1.07	1.13	0.78	0.58	0.61

Memleketimize ait değerlerle mukayese edildiğinde görülecek ki, enerji istihlakinde yıllık artış nisbetleri bizde ve bizim gibi nisbeten geri kalmış OECD memleketlerinde diğerlerine nazaran daha yüksektir (% 15-17), buna karşılık ileri seviyedeki memleketlerde yatırım nisbetleri çok yüksek (% 20-25) iken bizde bu nisbet ortalama % 12 civarında kalmıştır. Şuhalde evveleminde bizdeki yatırım nisbetlerini % 12 den % 20 ye

tedrici bir surette yükseltmek lüzum geldiği ifade edilebilir. Elektrik sektörüne ayrılacak kısma gelince bu bütün dünyada millî gelirin % 0.5 i ile % 1,5-2 si arasında değişmektedir. Geri kalmış bir memleket olmamız hasebiyle bizdeki nisbetin üst tarafta olmasına çalışmak gerekir. 1950-1960 devresindeki ortalama % 0.735 nisbetini önümüzdeki on senede % 1-1,5 a çıkarmak icap edecektir.

TABLO X  
OECD MEMLEKETLERİNDE YATIRIMLAR VE ENERJİ İSTİHLÂKI

Memleket	Yatırımın (*) Millî gelire nisbeti (1951-1956)	Elektrik Sektörü Yatırımlarının (**)		Nüfus başına Millî Gelir (\$) 1957	Elektrik İs- tihlâki (***) (kWh)	Enerjide (*) S yıllık artış ortalama %
		Yatırımlara Nisbeti (1957)	Millî Gelire Nisbeti			
Portekiz	16	—	—	213	240	17.1
Yunanistan	15	4.9	0.74	277	191	17.2
İtalya	20	—	—	487	891	6.8
İrlanda	14	—	—	504	588	9.9
Avusturya	22	10.5	2.32	596	1.064	9.4
Holânda	24	3.7	0.89	737	1.139	8.4
Almanya	23	—	—	845	1.731	10.4
Danimarka	19	0.9	0.17	962	919	10.4
Norveç	28	8.1	2.37	989	7.391	6.0
İngiltere	15	5.8	0.82	1.050	1.936	7.0
Belçika	17	4.6	0.78	1.067	1.391	4.4
Fransa	18	4.0	0.72	1.176	1.309	7.0
Lüksemburg	22	—	—	1.207	3.722	8.2
İsveç	21	7.7	1.61	1.219	3.876	6.6
izlanda	26	5.7	1.48	1.224	2.610	14.9

(\*) OEEC - EL 58/1  
(\*\*) ECE - EP No. 169  
(\*\*\*) OEEC-EL 59/8

Bugüne kadar elektrik sektörüne yapılmış olan yatırımların miktarı ve elektrik sektörünün içinde dağılım nisbetleri Tablo X ve Tablo XI de gösterilmiştir:

en açık delilidir. Halbuki elektrik yatırımlarından azami fayda ancak bu yatırımların, sektörün bu üç ana bölümü arasında dengeli bir şekilde dağıtılmasıyla elde edilebilir. Tevzi tesislerine ve bu arada şehir şebekelerine, yapılması ge-

TABLO XI  
ELEKTRİK SEKTÖRÜ YATIRIMLARI (Milyon TL)

	Enerji Üretim Tesisleri		Nakil Tesisleri	Tevzi Tesisleri	Toplam
	Termik	Hidrolik			
1949 sonunda	96,072	5,382	—	88,852	140,306
Yüzdeler	78,6	3,8	—	27,6	100
1960 sonunda	474,427	1,416.103	392,191	332,257	2,615.078
Yüzdeler	28,1	54,2	15,0	12,7	100

Görülüyor ki 1949 sonuna kadarki devrede yapılan elektrik «sektörü yatırımlarının % 72.4 u üretim ve % 27.6 sı da tevzi tesislerine yapılmıştır. Münferit santraller devresinde nakil tesisi olarak küçük ve kısa bazı hatlar yapılmış olmakla beraber bunlarda tevzi bölümünde gösterilmiştir. 1960 yılı sonu itibarıyla elektrik sektörüne yapılmış yatırımlar 2 milyar 615 milyon TL. na ulaşmıştır. Bunun % 72.3 u üretim % 15 i nakil ve % 12.7 sı tevzi tesislerine atılır Avrupa memleketlerinde ortalama olarak üretim % 60, nakil ve tevzi % 40 nisbetindedir Bizde görülen bariz nisbetsizlik, üretim tesislerinin yanında nakil ve bilhassa tevzi tesislerine ge-

rettiği nisbette yatırım yapılmamış olduğunun en açık delilidir. Halbuki elektrik yatırımlarından azami fayda ancak bu yatırımların, sektörün bu üç ana bölümü arasında dengeli bir şekilde dağıtılmasıyla elde edilebilir. Tevzi tesislerine ve bu arada çekiş şebekelerine yapılması gereken yatırım miktarını tesbit ve finansmanını sağlamak üzere Elektrik İşleri Etüd İdaresinde 1955 den beri çalışılmaktadır. Bu arada 1958 de Kalkınma İkraz Fonuna 45 milyon dolar tutarında bir proje ile müracaat edilmiş ve proje tasvip edilmiştir, ilk kademede bunun 7 milyon dolarlık kısmı 15 şehir ve kasaba için olmak üzere tahsis edilmiş ve tatbikatına geçilmiş bulun-

maktadır. Bu projenin devamı üretim, nakil ve tevzi tesisleri yatırımları arasında dengeyi sağlayacaktır.

3 — 1970 Yılına kadar beklenen gelişmeler ve yatırımlar :

Bundan evvelki bölümlerde, 1950 -1960 arasındaki son 10 senelik devrede yatırım ortalama olarak milli gelirin % 12 si olduğu halde enerji istihlâki artışının % 14 nisbetinde olduğunu ifade etmiştik. Yunanistan, Portekiz, İrlanda gibi bize nazaran oldukça iyi durumda olmalarına rağmen gene de düşük istihlâk seviyesinde bulunan memleketlerde de istihlâk artışı nisbeti % 15 -17 civarındadır. Yatırım hacminin artırılması bir zaruret olarak kabul edildiğine göre önümüzdeki 10 yıllık devre için elektrik istihlâk artışında, geçmiş 10 yıllık devrenin ortalamasını aynen almak bizi aşırı bir tahmine sürüklemeyecektir. Buna nazaran, 1960 ta 2.886 milyon kWh olan elektrik üretimi 1970 te 10.700. milyon kWh'e erişebilecektir. Aynı düşüncelerle toplam pik güç talebinin 2400 MW'a erişebileceği tahmin edilmektedir. Bugünkü kurulu tesislerin kapasitesi 1250 MW olup bunlardan bir kısmı eski ve çalıştırılmaları ekonomik olmayacağından devreden çıkarılacaktır, bu suretle 1970 pik ihtiyacını karşılayabilmek üzere —yedek ihtiyacı gözönünde tutulmak şartıyla— takriben 1600 MW tesis gücünde yeni üretim tesisleri inşa edilmesi gerekecektir. Bu tesislerden •

1150 MW	Kuzey Batı Enterkonnekte sisteminin inkişaf plânı içinde (EBASCO Raporu)
100 MW	Batı Anadolu Sistemi için
150 MW	Çukurova - Hatay Sistemi için
200 MW	Diğer yerler ve bölgeler için

mütalâa edilmektedir.

Bu tesislerin inşası sonunda 1970 te elektrik üretiminde hidrolik santrallara ait nisbet takriben % 75 e yükselecek, termik üretim nisbeti % 25 e inecektir. Memleketin bu suretle zengin akarsu servetlerinin değerlendirilmesi yönünde önemli bir hamle yapılmış olacaktır. Bugün halen hidrolik üretim %35,5 kadardır

Üretim tesislerine paralel olarak bilhassa memleketin güney doğu ve doğu bölgelerinde üretilecek büyük miktarlarda elektrik enerjisini batıya nakletmek üzere çok yüksek gerilimli enerji nakil hatları tesis edilecektir. Halen çok mahdut sayıda şehir ve kasabaya elektrik veren enterkonnekte sistemin önümüzdeki 10 senede mümkün olan sür'atle genişlemesi için 33 - 66 -154 kVluk nakil ve dağıtım hatlarının inşasına hız verilecektir.

Halen enerjinin istihlâkında büyük engellerden birini şehir şebekelerinin kifayetsizliği teşkil etmektedir. Bu bakımdan eski şebekelerin tevsi ve ıslâhı ile \*yeni şebekelerin irtibat hatlarıyla birlikte ele alınması için gerekli yatırımlar ayarlanacaktır.

Yukarıda belirtilen işler için lüzumlu yatırım takriben 7,6 milyar T.L na baliğ olmaktadır. Şimdi önümüzdeki 10, sene içinde elektrik sektörüne bu miktarda bir yatırımın yapılıp yapılamayacağını araştıralım.

Sabit fiyatlarla millî gelir rakamlarındaki ortalama artış son üç sene için % 4,1 civarındadır. Bu ortalama kalkınma plânının başlangıç senesi olan 1963 e kadar aynen aldıktan sonra 1963 ten 1967 ye doğru millî gelir artış nisbetini tedricen % 7 yâ çıkarmak suretiyle 1970 e kadar millî gelirimiz ile yapılabilecek yatırım miktarları bulunmuş ve Tablo XH de gösterilmiştir:

Bu tablonun neticesi olarak elektrik sektörüne 7.351 milyar TL lik yatırım yapılabileceği görülür. Gayet takribi olarak yaptığımız bu araştırma, düşünülen miktarda (7,6 milyar TL.) bir yatırımın da nisbetlerde ufak bazı kaydırmalar yapmak suretiyle sağlanabileceğini göstermektedir. Nitekim yatırım nisbeti belki 1963 ten itibaren % 18 civarında tutulabilir veyahut elektrik sektörü hissesi umumî yatırımların % 7 - 8 ine çıkartılabilir. 5 yıllık kalkınma plânı 1967 de biteceğine göre ikinci 5 yıllık devrede yatırım nisbeti % 20 - 25 civarında tutulabilir. Bütün bu imkânları gözönünde tutarak kat'iyetle ifade edebiliriz ki, 7,6 milyarlık elektrik sektörü yatırımları, 1970 sonuna kadar umumî yatırımlar çerçevesinde sağlanabilecektir, millî gelirimize bu yatırımların nisbeti 11 sene ortalaması olarak % 1,07 tutmaktadır ki, gen kalmış bir memleket için bu nisbet normaldir, hattâ daha artırılması gerekir.

Burada bir noktaya daha işaret etmek istiyorum. Bilindiği üzere, geçmiş yıllarda elektrik sektörü yatırımlarının büyük bir kısmı kendi öz kaynaklarımızdan karşılanmıştır. Uzun vadeli ve düşük faizli dış kredi sadece Seyhan hidro-elektrik santrali için sağlanabilmiştir. Diğer bütün tesisler ekseriyetle firma kredileriyle kurulmuş olup bu krediler çok yüksek faiz ve kısa vadeleri yüzünden hem döviz kaynaklarımızın sür'atle tüketilmesine hem de tesislerin pahalıya mal olmasına sebep olmuştur. Enerji tesislerinde karakteri icabı, yatırılan sermaye 5 -10 sene gibi uzunca bir sürede geri ödenebildiği için, bu sektör yatırımlarında uzun süreli ve az faizli krediler sağlanmasına çalışmak şarttır. Nitekim, geri kalmış memleketlerin kalkınmasına yardım etmek maksadıyla kurulmuş bulunan milletlerarası finansman teşekküllerinin geçmiş senelerde açmış olduğu kredilere bir göz atıldığında görülecektir ki, enerji sektörüne verilen krediler çok önemli bir kısım teşkil ederler. Aşağıda Dünya Bankası ile Kalkınma İkraz Fonu tarafından 30 Eylül 1959 a kadar açılmış kredilerin miktarı kredilerin maksatlarına göre tasnif edilmiş olarak gösterilmiştir:

TABLO XII

Seneler	Millî Gelir 10°	Senelik Artış Nisbeti %	Yatırım Nisbeti %	Elektrik Yatırımları- nın Toplam yatırıma nisbeti %	Miktarı 10°TL.
1960	4,7	4	9,86	2,8	125
1961	50,7	4	10	4,5	228
1962	52,7	4	12	6	380
1963	55,5	4,7	14	6	464
1964	58,2	5,6	16	6	560
1965	> 62,0	6,3	18	7	782
1966	66,4	7,0	18	7	836
1967	71,0	7,0	18	7	895
1968	76,0	7,0	18	7	958
1969	81,3	7,0	18	7	1025
1970	87,0	7,0	18	7	1098
	706,3				7351

TABLO: XIII

Maksat	Dünya Bankası Kredisi		Kalkınma İkraz Fonu Kredisi	
	Miktarı (Milyon \$)	Nisbeti %	(Milyon \$) Miktarı	Nisbeti %
1) Elektrik enerjisi	1460	36	147,1	18
2.) Ulaştırma	1355	33	260,6	32
3) Ziraat	316	8	17,9	5
4) Sanayi	718	18	182,3	23
5) Diğerleri	205	5	183,6	22
Kalkınma Kredileri toplami	4054	100	792,0	100

Memleketimizin kalkınma hızını arttırabilmek için dış kredi kaynaklarından azamî şekilde ve fakat ekonomimize pahalılık getirmeyecek evsaf-ta olmak şartıyla faydalanmak lâzımdır. Bu bakımdan önümüzdeki senelerde elektrik sektörü yatırımlarının dış kısımları için böyle krediler teminine çalışılmalıdır.

### III — EBASCO ETÜDÜ :

#### Etüdün Gayesi :

Kuzey-batı Anadolu Enterkonnekte sistemi önümüzdeki 10 sene içinde genişletilmek suretiyle 30 vilâyeti içine alan bir bölgeye hizmet edecektir. Hâlen Türkiye'nin toplam elektrik istihlâkinin % 70 den fazlası bu bölgeye aittir. Bu sistemin 1970 senesine kadarki süre içinde her sene ortalama % 14-15 civarında artacağı tahmin edilen enerji ve güç taleplerine zamanında ve en ekonomik bir şekilde cevap verebilmek için geniş bir etüde ihtiyaç duyulmuş ve mevzu, ICA teknik yardımından faydalanmak suretiyle angaje edilen tanınmış Amerikan Müşavir Mühendislik firmalarından EBASCO'ya verilmiştir. Ekim 1959 dan Mart 1961 e kadar süren 7 ay

Türkiye'de olmak üzere 17 aylık bir çalışma ve 200 000 dolar ile 200.000 T.L. sarfı neticesiyle hazırlanan etüdlere üç ayrı raporda toplanmıştır. Bunlar sırasıyla:

- 1 — Bölgenin Enerji İstihlâk Tahminleri Raporu,
- 2 — Yapılacak Tesislerin Öncelik Raporu,
- 3 — Yapılacak İlk iki Tesis için Rantabilite-Raporu'ndan ibarettir.

#### ETÜDÜN VERDİĞİ SONUÇLAR:

K.B.A. sisteminin inkişafı sonucunda 1970 yılında :

Elektrikten faydalanan nüfus 2.7 milyondan 11.5 milyona yükselecek.

Satılan enerji 1.2 milyar kWh ten 6 milyar kWh'e yükselecektir.

Bu inkişafı karşılayabilmek üzere sistemde hâlen mevcut 525.000 kWlık üretim kapasitesine takriben 1.150.00 kWlık santralin ve bunlarla ilgili enerji nakil hatlarının ilâvesi gerekmektedir.



Mevcut termik ve hidrolik enerji üretim imkânları muhtelif plânlar içinde yatırım, ve senelik masraflar bakımlarından mukayese edilerek bunlar içinden 5 numaralı plân tavsiye edilmiştir. Etüdlerde nazarı itibare alınan başlıca termik ve hidrolik imkânlar aşağıdadır:

Plân No.	1970'e kadar lüzumlu yatırım 1000 T.L.	1970 Yılı Senelik Masraf
5	4.028.900	364.890
3	2.447.700	509.380
Fark	1.581.200	144.490

Termik imkânlar:

Adı	Yeri	Yakıt Cinsi	Kapasitesi
Silivhtar	İstanbul	Fuel Oil	200 MW
Seyitömer	Kütahya	Fuel Oil	300 MW
Ambarlı	İstanbul	Linyit	300 MW
Çatalağzı	Zonguldak	Flotasyon Kömürü	100 MW.

Hidrolik imkânlar:

Adı	Nehrin Adı	Kapasitesi
Sarıyar Tevsii	Sakarya	75 MW.
Çiçeroz	Sakarya	300 MW.
Kargı	Kızılırmak	45 MW.
Hirfanlı Tevsii	Kızılırmak	31 MW.
Keban	Fırat	560 MW. (4 Ünite)

Bunlardan başka Kızılırmak üzerindeki Boyabat Santrali ve Trakya, Saray linyitlerinden faydalanmak suretiyle tesisi düşünülen termik santral da ilk etüdlere nazarı itibare alınmış fakat birincisi yüksek maliyet ikincisi ise mevcut etüdlere kifayetsizliği sebepleriyle mukayeselere dahil edilmemişlerdir.

Tablo XIV de, nihaî mukayesenin yapıldığı 7 muhtelif plân için 1962-1970 arasında yapılması gereken yatırım miktarları ile gene 1962-1970 arasındaki senelik masraflar toplamalarının mukayeseli bir özeti verilmiştir:

Tavsiye edilen plândaki enerji üretim ve ana nakil tesisleri için gereken yatırım miktarı takriben 4 milyar T.L. (2.3 milyar L.T. sı iç para) sına baliğ olmaktadır. Bunun dış finansman kısmı (1.7 milyar T.L.) nin, eldeki bu raporların takdimi suretiyle milletlerarası banka veya diğer borç veren teşekküllerden uzun vadeli (20-30 sene) ve az faizli (% 2,5 - 3,5) kredi şeklinde temini kâbil görülmektedir.

#### PLÂNIN SAĞLIYACAĞI FAYDALAR:

Faydalar iki grupta mütalâa edilebilir, birincisi sadece enerji tesislerinin sahibi olan müesseseler bakımından görülecek direkt faydalar, ikincisi ise memleketin genel sosyal ve ekonomik faydalarıdır.

Ekonomik olarak 7 muhtelif plânın mukayesesinde, en az yatırımı icabettiren 3 numaralı plânla 5 numaralı plânın kısa mukayesesi yapılacaktır.

görülmektedir ki plân 3, plân 5 e nazaran takriben 1.5 milyar lira daha az yatırımı icabettirmektedir, fakat buna karşılık sadece 1970 senesinde 144.5 milyon lira daha fazla senelik masraf yapmak lâzım gelmektedir. Keban gibi dev bir tesis ihtiva eden 5 numaralı plânın asıl kazancı, 1970'i takip eden yıllarda artacak olan enerji üretimiyle çok ucuza maledeceği bol enerjisi sayesinde görülecektir.

Plân 3 ile Plân 5 in senelik masraflarının 1970 ve daha ileriki yıllarda mukayesesi yapıldığında görülmektedir ki plân 5 in sağhyacağı tasarruflar gittikçe artmaktadır; filhakika:

1970 de	144,5 Milyon T.L.
1971 de	182 »
1972 de	161 »
1973 de	212 »

4 senelik toplam 699,5 » tasarruf sağlandığı görülür. Şu halde 5 No.lu plânda 3 No.lu plâna nazaran fazla görülen 1,5 milyar T.L. lik yatırım farkının 6-7 sene içinde telâfisi kabil olacaktır. Tavsiye edilen plân aynı zamanda büyük ucuzluk sağlıyacaktır. Hâlen Kuzey-Batı sisteminde Etibank'ın işletmeleriyle İEETnin santral işletmesi beraber mütalâa edildiği takdirde enerjinin ortalama maliyeti 9,25 Krş/kWh civarında bulunmaktadır Halbuki tavsiye edilen plânın tatbiki halinde ortalama maliyet 6 Krş/kWh e düşebilecektir. Bu hesaplar-

TABLO: XIV

Plânlar	1 (a)	1 (b)	2	3	4	5	6
Yatırımlar (1000 TL.)							
Termik tesisler	1,639,800	1,625,400	1,604,600	1,437,600	788,800	414,400	1,535,200
Hidrolik Tesisler-	796,000	796,000	832,700	796,000	2,246,000	2,098,000	857,000
Nakil Tesisleri	285,900	283,000	185,800	214,100	1,654,700	1,516,500	284,300
Toplam	<u>2,721,700</u>	<u>2,704,400</u>	<u>2.623.100</u>	<u>2,447,700</u>	<u>4,689,500</u>	<u>4,028,900</u>	<u>2,676,500</u>
Senelik masraflar (1000 TL.)							
Faiz, Amortisman, Sigorta	763,470	781,670	756,690	721,090	1,057,830	1,203,600	786,950
Yakıt	1,785,540	1,731,380	1,837,350	1,849,450	1,453,130	1,096,260	1,716,380
İşletme, Bakım	367,410	371,510	377,300	365,220	351,340	318,240	375,240
Toplam	<u>2,916,420</u>	<u>2,844,560</u>	<u>2,971,340</u>	<u>2,935,760</u>	<u>2,832,300</u>	<u>2,618,100</u>	<u>2,878,570</u>
Plân 5'e nazaran fark	292,320	226,460	353,240	317,660	214,200	Baz	260,470
Plân 5'e nazaran %	111,4	108,7	113,5	112,1	108,2	100,0	109,9
Sıra	5	3	7	6	2	1	4

da yakıt, malzeme ve işçilik gibi esas maliyet unsurlarının birim fiyatlarında her yıl % 5 civarında bir artma olacağı farzedilmiştir. Şu halde hakikatte ucuzlamanın % 30 değil % 100 fiyvarında olacağı söylenebilir.

Memleket genel ekonomisi bakımından bu plân, çok zengin su kaynaklarımızın geliştirilmesini sağlayacak, bu sayede enerji üretiminde yakıt kullanılması asgarî hadde indirilmiş olacaktır. Sistem enerji maliyetinin bu sayede ucuzlanması neticesinde, ötedenben arzu edilen sanayinin (metallurji, gübre, alüminyum, demir izabesi gibi) memleketimizde kurulmasına, imkân açılmış olacaktır. Bundan maada, Keban projesinin tahakkuku, o civarda geniş çapta sulama yapılmasını mümkün kılacaktır. Bütün bunlara ilâveten, bu projenin doğunun kalkınmasında oynayacağı çok mühim rolü de zikretmek yerinde olacaktır. Filhakika ucuz ve bol enerjinin mevcut oluşu, bütün dünyada görüldüğü gibi, Keban bölgesine sanayinin sür'atle kaymasını, dolayısıyla bölgenin sosyal ve iktisadî yönden kalkınmasını temin edecektir. Özetliyecek olursak,

tavsiye edilen enerji tesislerinin inşası başlıca şu faydaları getirecektir:

- 1 — Enerji ihtiyaçları ucuz ve bol olarak karşılanacak,
- 2 — Memleketimizde ve bilhassa doğuda elektroşimi ve metallurji sanayiinin teessüsü imkân dahiline girecek
- 3 — Gübre sanayiinin teessüsü ve büyük ovaların sulanma imkânları neticesinde ziraî istihsalde artış sağlanacak,
- 4 — Doğu'nun ve bütün memleketin sosyal ve iktisadî kalkınmasına hizmet edilmiş olacaktır.

Bunlara ilâveten ve daha önemli olarak, elektrifikasyon problemimizin uzun vadeli ve bütün veçheleriyle enine boyuna incelenerek böyle olgun bir plân çerçevesinde şekillendirilmiş olmasıyla atılacak adımların kararlı ve bu suretle neticelerin memleket ekonomisine daha yararlı olacağını ifade edebiliriz. Aceleci ve günlük tedbirlerle sevk-ü idare edilegemekte olan enerji sektörü yatırımlarında böyle bir esas plânın rehber olarak elde olması herhalde büyük faydeler sağlayacaktır.

UDK: 621.313.3

## Özel Maksatlı Elektrik Makinalarında Gelişmeler

Muzaffer CANAY  
Doç. Y. Müh.-İ.T.Ü.

Son zamanlarda muhtelif tesislerle yapılan araştırmaların neticesi olarak elektrik makineleri imalinde bir takım özel gelişmelere ulaşılmış bulunuluyor. Mutad ders programlarında yer almıyan bu tertip ve patentlerden bazıları

nın, dayandıkları prensipler ve çalışma tarzları ile birlikte bu küçük yazıda verilmeleri arzu edilmiştir. Ele alınacak mevzular şunlardır:

- 1 — Büyük güçte tek kutuplu makinalarda sıvı kontaklar.