

TÜRKİYE ELEKTRİK SİSTEMİ VE ARZ GÜVENLİĞİ

(ENTERKONNEKTE SİSTEM)

Bu sunumda

- Türkiye elektrik sisteminin son durumu, üretim ve tüketim değerleri, yakın gelecekteki olası gelişmeler ile elektrik kullanıcılarının nasıl etkileneceği,
- “Arz Güvenliği”, “Talep Gelişimi” ve bu talebin nasıl karşılanacağı,
- Elektrik sistemi için öneriler ele alınacaktır.

KURULU GÜÇ, ÜRETİM, TALEP GELİŞİMİ

ÜRETİM

Elektrik üretimini birincil kaynaklara göre gruplandırırsak:

TERMİK

Kömür, Petrol, Doğal gaz

YENİLENEBİLİR

Hidrolik (Su), Rüzgar, Jeotermal v.d.

NÜKLEER

Yenilenebilir yerine bazen hidrolik denilecektir. Henüz diğer yenilenebilir kapasite ve üretimler çok azdır.

Ülkemizdeki santrallerin kurulu gücü toplamı
42.185,7 MW
olup bunların dağılımı şöyledir:

- Termik 28.935,9 MW
- Hidrolik 14.278,0 MW
- Rüzgar + Diğer 682,5 MW

Toplam 43.896,4 MW

Kurulu Gücün Birincil Kaynaklara Göre Dağılımı (MW)

Yıllar	Taş-kömürü	İthal Kömür	Linyit	Sıvı Yakıt (Fuel oil, motorin v.s)	Doğal Gaz	Yenilenebilir	Hidrolik	Toplam
1990	331,6	0	4874,1	2120,1	2210	17,5	6764,3	16317,6
1995	326,4	0	6047,9	1761,4	2924,5	31,3	9862,8	20954,3
2000	335	145	6508,9	1995,8	7044	60,2	11175,2	27264,1
2005	335	1651	7130,8	2960,7	13789,5	70,4	12906,1	38843,5
2007	335	1651	8211,4	2471,2	14560,4	211,9	13394,9	40835,7
2009	335	1651	8109,7	1793,1	15826,6	682,5	14278,0	43896,4

Kurulu Gücün Kaynaklara Dağılımının Yorumu

- 1990'da 2007 yılına gelindiğinde (MW olarak);

Kurulu Güç	: 16.317	42.185	% 258	(2,5 kat)
Kömür Santralleri	: 5.000	8.500	% 170	(1,7 kat)
Hidrolik Santraller:	6.700	13.875	% 207	(2,0 kat)
Doğal Gaz Santra.:	2.200	15.826	% 719	(7,1 kat)

artmıştır. Bu değerler aynı zamanda ülkemiz enerji politikalarındaki yerli kaynaktan, dış kaynağa (üstelik doğal gaza) dönüşümünü de açıklamaktadır.

2009 yılının ilk günlerinde yaşanan doğal gaz krizi birkaç gün daha devam etseydi enerjide doğal gaza dönmenin sonuçlarını hep birlikte görecektik.

Yıllık Üretim Kapasitesi:

Yenilenebilir kaynaklı santrallerin üretim kapasitesi kaynağın yıllık kapasitesine bağlıdır (su geliri, rüzgarın genel durumu v.s. –jeotermal hariç-)

Yenilenebilir kaynak kapasitesi yıllık **30 milyar kWh**

(2007 yılında 36 milyar kWh üretim oldu.)

Termik kaynaklı santrallerin üretim kapasitesi yıllık çalışma saatine göre belirlenir ve yıllık çalışma saati olarak da genellikle 7000 – 7500 saat alınır. Buna göre

Termik kaynak kapasitesi yıllık **195 milyar kWh***

Genel toplam : 33 + 195 = 228 milyar kWh

*Yıllık çalışma saati 7000 alınmıştır.

- Bir yıl 8760 saattir. $8760-7000=1760$ saat= $73,3$ gün.

Bugün için üretim kapasitesi 228 milyar kWh.
Yıllık çalışma saatini 7000 yerine 7500 saat alırsak üretim kapasitesi

$$7500 \times 28000 = 210 \text{ milyar kWh (termik)}$$

$$210 + 30 = 240 \text{ milyar kWh (toplam)}$$

Yıllık çalışma saati neden önemlidir?

28000 MW gücünde termik santral kurmak için bu ülkenin kaynaklarından ayrılan miktar yaklaşık 25 milyar dolar. Bu kadar para harcanarak kurulan tesisler teknik olarak mümkün olan en uzun süre çalıştırılmalıdır.

Yenilenebilir kaynaklı santrallerin yıllık çalışma saati için kesin bir değer verilemez. Yenilenebilir kaynaklar için –jeotermal hariç- uzun yıllar ortalama değer alınabilir ama bu ortalama değer yıldan yıla değişebilmektedir.

Ülkemizde hidrolik kaynaklı üretim 25 milyar kWh ile 35 milyar kWh arasında değişmektedir.

2007 yılında hidrolik kaynaklı üretim 36,6 milyar kWh olmuştur. Ortalama değerlerin üzerinde üretim yapılmış buna karşılık barajlarda göl seviyeleri işletme değerlerinin alt sınırlarına çekilmiştir.

Kurulu Güç ve Üretimin Gelişimi

Yıllar	Kurulu Güç (MW)			Üretim (Milyar kWh)
	Termik	Hidro+Ye.	Toplam	
1913	17,2	0,1	17,3
1923	32,7	0,1	32,8	0,04
1930	74,8	3,2	78,0	0,10
1940	209,2	7,8	217,0	0,39
1950	389,9	17,9	407,8	0,78
1960	860,5	411,9	1272,4	2,81
1970	1509,5	725,4	2234,9	8,62
1980	2987,9	2130,8	5118,7	23,27
1990	9535,8	6781,8	16317,6	57,54
2000	16054,5	11211,6	27264,1	124,92
2009	28935,9	14960,5	43896,4	'190.00

Yapılmakta Olan Santraller

(Lisansı alınıp inşaatına başlanmış)

Santral Türü	Sayısı	Lisans kurulu Gücü (MW)	Ortalama Proje Üretimi (milyar kWh)
Termik	68	17.570,0	122,0
Hidrolik	477	13.886,6	49,0
Rüzgar + Diğer	90	3.027,5	11,0
Toplam	635	34.484,1	182,0

Yakın Gelecek İçin Üretim Kapasitesi

- Mevcut santrallerin üretim kapasitesi:
242 milyar kWh
- EPDK İnternet sitesindeki verilere göre üretim lisansı alınıp inşaatına başlanmış santrallerin yıllık üretim kapasitesi:
182 milyar kWh
- Böylece yakın gelecekte ülkemiz üretim kapasitesi:
242 + 182 = 424 milyar kWh

Talep Gelişimi

Önümüzdeki yıllarda elektrik enerjisi tüketimindeki artışı öngörmek için izlenecek yol; öngörülen dönem sonunda ülkenin en azından,

- Belli başlı sektörlerinde nereden nereye geleceğini,
- Yıllara göre ekonomik büyümenin ne olacağını,
- Nüfus artış hızına bağlı olarak nüfusu,
- Ulusal gelir artışının ve buna bağlı olarak tüketim alışkanlıklarındaki değişimin yönünü,
- Teknolojik gelişmeye paralel olarak enerji verimliliği ve enerji yoğun sektörlerdeki gelişmeyi biliyor olmamız gerekir.

Talep Gelişimi

- Ülkemizde onlarca yıldan beri uygulanan “serbest pazar”, “neo liberal” v.s. ama kesinlikle planlı olmayan ekonomik politikalar sonucu, planlamayı yapacak olan Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ne böyle bir planlama çalışması yapıyor ne de bunu yapabilecek kurumsal yapısı var.
- DPT'nin hazırladığı 2008-2013 yıllarını kapsayan 9. Beş yıllık kalkınma planında bilimsel bir çalışmayla hazırlanmış somut hiçbir plan bulunmuyor.
- DPT verilerini kullanarak 10 Yıllık (2008-2017) Üretim Kapasite Projeksiyonunu yayınlayan TEİAŞ bile sonunda % 7,4 artış olacaktır öngörüsüyle talep gelişimi hazırlamıştır.

Talep Gelişimi (Teiaş)

- Aşağıdaki gelişim verileri TEİAŞ projeksiyonundan alınmıştır.

Dönemler	Baz Senaryo Kalkınma Hızı (%)	Düşük Senaryo Kalkınma Hızı (%)
2000-2005	4.6	4.6
2005-2010	5.8	5.3
2010-2015	5.5	4.5
2015-2030	5.5	4.5

Kaynak: Türkiye Uzun Dönem Elektrik Enerjisi Talep Çalışması Raporu ETKB

Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'nın Sektörel Yapısı (% pay)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Tarım	12.2	10.6	8.5	7.5	6.5	5.7	5.0
İnşaat	5.7	5.8	5.7	5.5	5.5	5.5	5.5
Maden	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
İmalat	23.5	23.5	23.5	24.0	24.1	24.2	24.3
Enerji	1.9	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1
Hizmetler	55.7	57.5	58.9	59.6	60.1	60.4	60.6
TOPLAM	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Kaynak: ETKB – EİGM

İmalat sanayi artmıyor, hükümetin söylemlerinin aksine madencilik artmıyor. Ama enerji iki katına çıkıyor? Hizmet sektörü artmaya devam ediyor. Sonuç olarak ülkenin genel görünümü değişmiyor.

Talep Gelişimi (Teiaş)

Talep Tahmini (Baz Senaryoya Göre)

YIL	PUANT TALEP		ENERJİ TALEBİ	
	MW	Artış (%)	GWh	Artış (%)
2008	32478		204000 (198000)	
2009	35053	7,9	219013	7,4 (188, -5)
2010	37832	7,9	236182	7,8
2011	40716	7,6	253837	7,5
2012	43819	7,6	272812	7,5
2013	47159	7,6	293205	7,5
2014	50753	7,6	315123	7,5
2015	54622	7,6	338679	7,5
2016	58560	7,2	363695	7,4
2017	62782	7,2	390559	7,4 (335016)

Talep Gelişimi

- Önceki tabloda dikkat edilirse 2008 tüketim tahmini 204 milyar kWh olarak alınmış. Oysa 2008 yılında gerçekleşen tüketim 198 milyar kWh.
- Aralık 2008 artış oranı % -6,5 olmuştur. Tüketimdeki artış 2009 yılının ilk 4 ayında ortalama % -7 azalma şeklinde gerçekleşmiş ve yılın tamamı için tüketim % -5 ler seviyesinde küçüleceğini göstermiştir.

Talep Gelişimi (Teiaş)

- Söz konusu TEİAŞ projeksiyonunda önceki yıllarda yapılmış talep tahmini çalışmalarının sonuçları ve bu sonuçların gerçekleşen değerlerden sapma oranları da verilmiştir. Bu bilgilere göre ortalama tahminlerdeki değerlerin sapma oranı % 30 dur.
- Teiaş projeksiyonu temel aldığı verilere göre gerçekleşirse günlük yük eğrisinin genel özelliği de değişmeyecek demektir. Oysa beklenen günlük yük eğrisinin sanayileşmeye paralel olarak daha doğrusallaşmasıdır.

Yıl	Gerçekleşen	Projeksiyon yapılan yıllar ve projeksiyon tahminleri						
		1987	1988	1990	1993	1996	2002	2004
2005	160	232	223	223	207	200	176	161
2007	190	264	259	259	242	232	207	191

Tüketimin Gelişimi

2007 Yılında 190 milyar kWh elektrik tüketime sunulmuş. Bu değer brüt değerdir. Kayıpları ve kaçakları da içerir. Yıllık % 4-5-6-7-8-9 tüketim artışı olması durumunda 2020 yılına kadar tüketim değerleri:

Yıllar	% 4	% 5	% 6	% 7	% 8	% 9
2007	190	190	190	190	190	190
2008	198	198	198	198	198	198
2009	206	208	210	212	214	216
2010	214	218	222	227	231	235
2011	223	229	236	243	249	256
2012	232	241	250	260	269	279
2013	241	253	265	278	291	305
2014	251	265	281	297	314	332
2015	261	279	298	318	339	362
2016	271	293	316	340	366	395
2017	282	307	335	364	396	430
2018	293	323	355	389	427	469
2019	305	339	376	417	462	511
2020	317	356	398	446	499	557

OECD ÜLKELERİ ARASI KARŞILAŞTIRMALAR (2007)

Ülke	Kurulu Güç (GW)	Üretim (TWh)	Kişi Başına Tüketim (kWh/kişi)	Sanayi Fiyatı (cent/kWh)	Mesken Fiyatı (cent)
ABD	1067	4286	14530	6,4	10,6
Almanya	125	620	7470	9,4 (2006)	22,2 (2006)
Fransa	116	575	8210	5,6	15,8
Hollanda	21	100	7260	5,9 (2001)	28,5
İngiltere	81	400	6790	13	21,9
Japonya	277	1102	8630	11,7	17,8
Yunanistan	13	60	5720	6,7(2005)	11,2 (2005)
Meksika	51	234	2220	10,2	9,3
Kore	66	389	8060	6,9	10,2
Türkiye	41	190	2714	10,9 (16*)	12,2 (17*)

* Kasım 2008

- Türkiye elektrik tüketiminde gerilerdedir, tüketim artmalıdır ve artacaktır. Kişi başına yıllık tüketim 2007 yılı için kişi başına 2714 kWh, 2008 yılı için ise 2773 kWh olmuştur.
- Yıllık % 8 artış ile bu değer yaklaşık 10 yıl sonra iki katına çıkar ki bu gerçekçi değildir. (15 yıl sonra elektrik tüketiminde Almanya'ya ulaşmamız mümkün olmaz)
- Eğer bu gerçekleşirse **Sanayi Gelişimimizin** de Almanya düzeyine çıkması gerekir. (Enerji yoğun ve çevreye duyarlı olmayan sektörler –çimento, gemi söküm, demir çelik v.s.- ülke ihtiyacının çok üzerinde büyümesi hariç)
- Nüfus artış hızı da 2010'da % 1,2 lere ve 2015'ten sonra da % 1 lerin altına inmesi bekleniyor.
- Bunlar dikkate alındığında ülkemiz için orta vadede elektrik tüketim artışının ilk yıllar % 6, sonra da % 4 lerde gerçekleşeceği öngörülmelidir.

Üretim Kapasitesinin Yeterliliği

2006 yılında sistemde kayıp ve kaçaklar % 15,6 olmuştur. Bilimsel bir çalışmayla çok kısa bir zamanda bu % 15,6 olan kayıp – kaçak büyüklüğü %'10 lara çekilebilir. Bu gerçekleşirse ülkemizde talep gelişimi şöyle olacaktır.

(Üretim Kapasitesi 360 milyar kWh)

Yıllar	Artış	Kayıp	Artış	Kayıp	Artış	Kayıp	Artış	Kayıp	Artış	Kayıp	Artış	Kayıp
	% 4	10%	% 5	10%	% 6	10%	% 7	% 10	% 8	% 10	% 9	10%
2007	190		190		190		190		190		190	
2008	198		198		198		198		198		198	
2009	206		208		210		212		214		216	
2010	214	203	218	207	222	211	227	215	231	219	235	223
2011	223	212	229	218	236	224	243	230	249	237	256	244
2012	232	220	241	229	250	237	260	247	269	256	279	266
2013	241	229	253	240	265	252	278	264	291	276	305	289
2014	251	238	265	252	281	267	297	282	314	298	332	315
2015	261	248	279	265	298	283	318	302	339	322	362	344
2016	271	257	293	278	316	300	340	323	366	348	395	375
2017	282	268	307	292	335	318	364	346	396	376	430	409
2018	293	278	323	306	355	337	389	370	427	406	469	445
2019	305	290	339	322	376	357	417	396	462	439	511	485
2020	317	301	356	338	398	378	446	424	499	474	557	529
2025	386	366	454	431	533	507	625	594	733	696	857	814
2030	469	446	579	550	714	678	877	833	1076	1023	1318	1252
2035	571	542	732	696	937	890	1196	1136	1523	1447	1935	1839

Üretim Kapasitesinin Yeterliliği

Sistem kayıplarının % 10'a düşmesi ve kişi başına yıllık tüketimin 3500 kWh'e ulaşmasıyla talep artışının % 5 ve daha aşağılara inmesi beklenir. Böylelikle 2035 yılına kadar beklenen talep gelişimi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.
(Kapasite 360 milyar kWh)

Yıllar	Tüketim (% 8 artış ve Kayıplar % 15)	Kişi Başına Tüketim (Artış % 8 kWh/yıl)	Tüketim (Milyar kWh)	Tüketim Artışı (%)	Kayıplar (%)	Nüfus (milyon)	Kişi Başına Tüketim (kWh/yıl)
2007	190	2714	190	15,6	70,0	2714
2008	198 (% 4)	2784	198	4	15,6	71,1	2784
2009	214	2968	210	6	13	72,1	2912
2010	231	3160	227	8	10	73,1	3105
2011	249	3364	245	8	10	74,0	3310
2012	269	3591	259	6	10	74,9	3458
2013	291	3854	272	5	10	75,5	3602
2014	314	4126	286	5	10	76,1	3758
2015	339	4414	297	4	9	76,8	3867
2016	366	4710	309	4	9	77,7	3976
2017	396	5038	322	4	9	78,6	4096
2018	427	5384	335	4	9	79,3	4224
2019	462	5789	348	4	9	79,8	4360
2020	499	6012	362	4	9	80,3	4508
2025	733	8820	440	3	9	83,1	5294
2030	1076	12570	511	3	8	85,6	5969
2035	1523	17425	592	3	8	87,4	6773

Üretim Kapasitesinin Yeterliliği

- Üretim kapasitesi bu durumuyla talep gelişimini sistem kayıplarının % 10'a indirilmesi koşuluyla 2020 yılına kadar karşılayabilmektedir.
- Üretim kapasitesi bu durumuyla talep gelişimini % 8 artış ve sistem kayıplarının % 10 olması halinde 2016 yılına kadar karşılayabilmektedir.

Üretim Değerlendirilmesi

- Arz Güvenliği sorunu yoktur. Ancak özel sektör kurulu güç ve üretim kapasitesi olarak % 50'nin üzerinde bir ağırlığa ulaşmıştır. Arz güvenliği konusu özel sektör açısından akla gelebilecek her türlü pazarlıkta kullanılacak bir tehdit unsurudur. Bunun örnekleri de vardır.
- Arz güvenliği bahane edilerek çıkarılan YENİ TEŞVİK YASASI yeni sorunlara yol açacağı bilinciyle acilen değiştirilmelidir.
- EÜAŞ santrallerinin işletmesiyle ilgili sorunların (personel, revizyon ve bakım, iyileştirme) sorunları acilen çözülmelidir.
- Yer seçiminde belli yerlerde yığılmaların önüne geçilmelidir.

2015 Yılı Sonrası İçin Üretim Önerileri (1)

- DSİ verilerine göre kullanılabilir 250, ekonomik 135 milyar kWh olan hidrolik potansiyelin halen kullanılmayan 100 milyar kWh üretim kapasitesi aşamalı olarak 2025 yılına kadar tamamlanmalıdır.
- Elbistan havzasındaki 5-8 milyar ton olan kömür rezervi aşamalı olarak yerli teknolojilere de dayanılarak 18 milyar kWh üretim kapasitesi 50 milyar kWh çıkartılmalıdır. (Elbistan C ve D)
- Yıllık 70 milyar kWh potansiyeli olduğu herkesçe kabul edilen rüzgar enerjisinden de aşamalı olarak yerli teknolojiye de geçecek şekilde 30 milyar kWh üretim yapılabilir hale gelmelidir.
- Jeotermal zengini olan ülkemiz bu alanda çok geridedir. EİE verilerine göre ülkemizde 1000 dolayında ve 170 tanesi yüksek ısı (40 derece üstü) toplam 31.500 MW gücünde ve 200 milyar kWh kapasiteli santral kurulacak kadar jeotermal kaynak vardır. Yapılacak araştırma ve yatırımlarla bunların önemli bölümü 10-15 yıl içerisinde tamamlanabilecek durumdadır.
- ETBK'nca Haziran ayında Milli Güvenlik Kuruluna sunulan "GÜNEŞ ENERJİSİ" raporunda ülkemiz gelecekte güneş enerjisini kullanarak "enerjide dışa bağımlılıktan" kurtulabilecektir.

2020 Yılı Sonrası İçin Üretim Önerileri ve Tüketimin Gelişimi

Üretim Kapasitesi (milyar kWh)	
Mevcut	360
Hidrolik	30
Rüzgar	20
Kömür	55
Jeotermal	20
Güneş	10
Toplam	495

Tüketimin Gelişimi				
Yıllar	% 4	% 6	% 7	% 8
2008	198	198	198	198
2010	214	222	227	231
2015	248	283	302	322
2020	301	378	424	474
2025	386	507	594	696
2030	446	678	833	1023
2035	571	890	1136	1447

Sonuç

1. Enerjinin kamu hizmeti niteliği unutulmamalıdır.
2. En kısa zamanda merkezi bir planlama oluşturulmalıdır.
3. Özelleştirmeler acilen durdurulmalıdır.
4. Üretim, iletim ve dağıtımın işletmesi tek bir kuruluştta toplanmalı ve bu kuruluş tekel olmalıdır. Ve başka bir kuruluş ya da gerçek kişilerin elektriğin üretim, iletim ve dağıtımını "ticari alan" olarak kullanması engellenmelidir.
5. Birincil kaynakların araştırılması, bunlara uygun yatırımların yapılması, teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla aslında var olan kamu kurum ve kuruluşları etkin olarak çalışır hale getirilmelidir.
6. Nükleer, ithal kömür, doğal gaz santralleri gibi aslında "Avrupa'nın elektrik tedarikçisi" olmaya yönelik planlama ve yatırımlara derhal son verilmelidir.
7. Elektromekanik sanayi (öncelikle de rüzgar alanında) ele alınıp yerli üretime geçiş sağlanmalıdır.