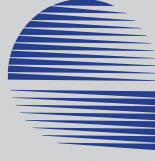


ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

**ELEKTRİK
ENERJİSİ
RAPORU
2016-2017**

Mart 2018 | Ankara



1954

TMMOB
Elektrik Mühendisleri
Odası

EMO Elektrik Enerjisi Raporu 2016-2017
1. Baskı, Mart 2018 - Ankara
EMO Yayın No: GY/2018/718

Dizgi

Elektrik Mühendisleri Odası

İzmir Caddesi İhlamur Sokak No: 10 Kat:3 Çankaya-Ankara
Tel: +90 312 425 3272 Faks: +90 312 417 38 18
www.emo.org.tr E-Posta: emo@emo.org.tr

Sunuş

Ülkemizde 80'li yılların başından beri uygulanan neoliberal politikalar, enerji alanını da biçimlendirmiş, geleceğimiz için büyük önem taşıyan enerji kaynaklarının plansızca kullanılmasına, enerji yoksulluğuna, dışa bağımlılığa, çevrenin ve yaşam alanlarının talanına yol açmıştır.

Bugün Türkiye, enerjide yüzde 75, elektrik enerjisinde ise yüzde 50 oranında dışa bağımlıdır. 2002 yılından beri süren AKP İktidarı boyunca elektrik fiyatları artmış, Türkiye mesken elektrik fiyatları OECD ortalamasının üzerine çıkmış ve toplum için ekonomik bir yük haline gelmiştir. Elektrik enerjisinde kapasite kullanım oranları düşmüş, arz fazlalığı oluşmuştur. Tüm bunlar plansızlığa da bağlı olarak ülke kaynaklarının israf edildiğini göstermektedir.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın Dünya Enerji Görünümü Rapor'na göre dünya genelinde 1,3 milyar insan elektrikten yoksundur ve 2 milyar insanın elektriğe erişimi sınırlı düzeydedir. Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası'nın 2030 yılına kadar dünyadaki herkesin elektriğe kavuşması hedefine ulaşmanın mümkün olmadığı artık açıkça görülmektedir.

Elektrik Mühendisleri Odası enerji kullanımını temel bir insan hakkı olarak kabul etmektedir. Elektrik enerjisinin sürdürülebilir, temiz, güvenli, kaliteli ve ucuz olarak temin edilebilmesi kamusal bir hizmet olarak kabul edilmeli ve politikalar buna göre belirlenmelidir.

45. Dönem Enerji Daimi Komisyonu tarafından hazırlanan bu Raporda; 2016-2017 döneminde elektrik enerjisinin ülkemizde geldiği durum ile yapısal ve güncel sorunları, dünyadaki diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

2016-2017 döneminin yanı sıra AKP İktidarı süresince uygulanan elektrik enerjisi politikalarının sonuçlarının anlaşılmasında yardımcı olacağına inandığımız bu raporun çıkmasını mümkün kılan; başta EMO 45. Dönem Enerji Daimi Komisyonu Başkanı Bülent Damar'a, yazı ve görüşleriyle raporu geliştiren değerli Komisyon üyelerimize ve Oda çalışanlarına teşekkür ediyoruz.

2016-2017 EMO Elektrik Enerjisi Raporu'nun, içerdiği bilgiler ve görüşlerle elektrik enerjisi alanındaki tartışmalara katkı sunmasını ve üyelerimiz için de bir başvuru kaynağı olmasını umuyoruz.

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
45. Dönem Yönetim Kurulu

HAZIRLAYANLAR

Nedim Bülent Damar
Teoman Alptürk
İlhan Metin
Orhan Örücü
Mehmet Özdağ
Banu Salman
Oylum Yıldır

Önsöz

Elektrik Mühendisleri Odası'nın en önemli ana görevlerinden birisi, elektrik enerjisi ile ilgili yaptığı çalışmaları ve önerilerini kamuoyu ile paylaşarak bu konudaki ülke ve halk çıkarına yönelik görüşlerini açıklamaktır. Bu çerçevede yapılan çalışmalar basın ve yayın kuruluşları aracılığı ya da çeşitli etkinlikler yolu ile duyurulmaktadır.

Bu çerçevede elektrik enerjisi ile ilgili yıllık veya iki yıllık dönemler içerisinde *Elektrik Enerjisi Raporu* adı altında o döneme ait elektrik enerjisindeki verileri, gelişmeleri, uygulamaları ve EMO'nun oluşan görüşlerini yansıtacak periyodik bir yayın hazırlanması, dönem başında 45. Dönem Enerji Daimi Komisyonu tarafından düşünülmüştür.

EMO 2017 Elektrik Enerjisi Raporu'nun ana amacı; ait olduğu döneme ilişkin elektrik enerjisi verilerini bir arada sunmak ve elektrik sisteminin hali hazır durumu, elektrik piyasası, iklim değişikliği ve çevre kirliliği, enerji verimliliği ve enerjinin etkin kullanımı, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişimi ve uygulanan elektrik enerjisi politikası ile ilgili olarak EMO'nun görüşlerini üye ve kamuoyu ile paylaşmaktır.

EMO en son 2009 yılında, EMO Enerji Raporu adı altında benzer bir yayın yayınlamış, aradan geçen süre içerisinde bu temelde bir yayın çıkarılmamıştır. Çeşitli çevreler tarafından ihtiyaç olarak belirtilen bu raporun yayınlanması için çalışmalara, maalesef ki ancak 2018 yılının ilk günlerinde başlanabilmektedir. Komisyonumuzca, 2016-2017 yıllarını içeren bir raporun hazırlanması kararı alınmış; ilgili, gönüllü EMO üyelerinin ve çalışanlarının çalışmaları sonucunda elinizdeki rapor ortaya çıkmıştır. Kısa süre içerisinde hazırlanmış olan bu rapor, EMO'nun bu çerçevedeki tüm görüşlerini kapsamamaktadır. Bazı konular eksik kalmış ya da yeterince derin incelenmemiş olabilir. Ancak uzun bir süreden sonra yapılan bir başlangıç olarak ortaya çıkan EMO Elektrik Enerjisi Raporu'nun önümüzdeki yıllarda daha çok bilgi ile donatılacağını düşünmekteyiz.

Yukarıda belirttiğimiz amaca hizmet edebilmesi amacı ile hazırlamış olduğumuz bu rapora yazıları ile katkı yapan üyelerimiz Teoman Alptürk, Mehmet Özdağ, İlhan Metin, Orhan Örucü ile Oda Basın Danışmanımız Banu Salman'a teşekkür ederim. Hem yazılarıyla hem de editörlüğünü yaparak Raporun hazırlanmasında emek veren Sempozyum Sekreterimiz Oylum Yıldır'a da özellikle teşekkür ediyorum.

Bundan böyle EMO Elektrik Enerjisi Raporlarının periyodik bir yayın olması dileklerimle elinizdeki rapor ile ilgili görüş, öneri ve katkılarınızın, önümüzdeki dönemlerde yayınlanacak raporların daha yararlı olması açısından büyük önem taşıdığını dikkatlerinize sunarım.

Nedim Bülent Damar
Enerji Daimi Komisyonu Başkanı

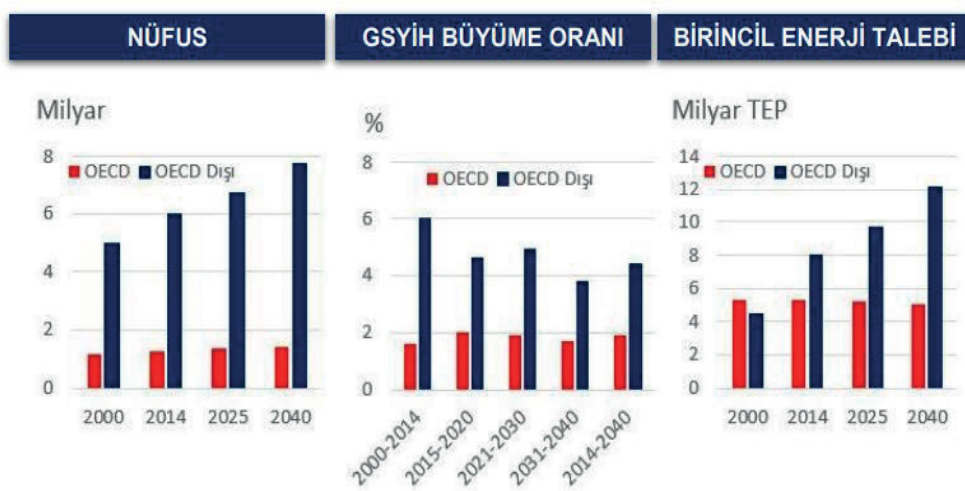
İÇİNDEKİLER

Dünyada Elektrik Enerjisi	9
Türkiye'de Elektrik Enerjisi	17
Elektrik Üretim Tesisleri	25
Elektrik İletim Tesisleri	39
Elektrik Dağıtım Tesisleri	45
Elektrik Piyasası	55
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Gelişimi	65
Elektrik Üretimi Açısından Çevre Kirliliği ve İklim Değişikliği	79
Elektrik Enerjisinin Güvenliği	101
Enerjinin Etkin Kullanımı ve Enerji Verimliliği	109
Elektrik Enerjisi Politikaları	131
Kaynaklar	153

1. DÜNYADA ELEKTRİK ENERJİSİ

Dünyada Birincil Enerji

Tüm dünyada birincil enerji talebinde, nüfus ve büyüme ile doğru orantılı olarak artış görülmektedir. Gelişen sanayi, yeni yatırımlar ve kentleşme birincil enerjiye olan talebi artırmaktadır. Şekil 1 ve 2'de OECD dışı ülkelerdeki nüfus ve Gayri Safi Yurtiçi Hasılda (GSYİH) görünen büyüme oranlarının, birincil enerji talebine nasıl yansıdığı görülmektedir.



Şekil 1: Nüfus, GSYİH Büyüme Oranı ve Birincil Enerji Talebi Projeksiyonları

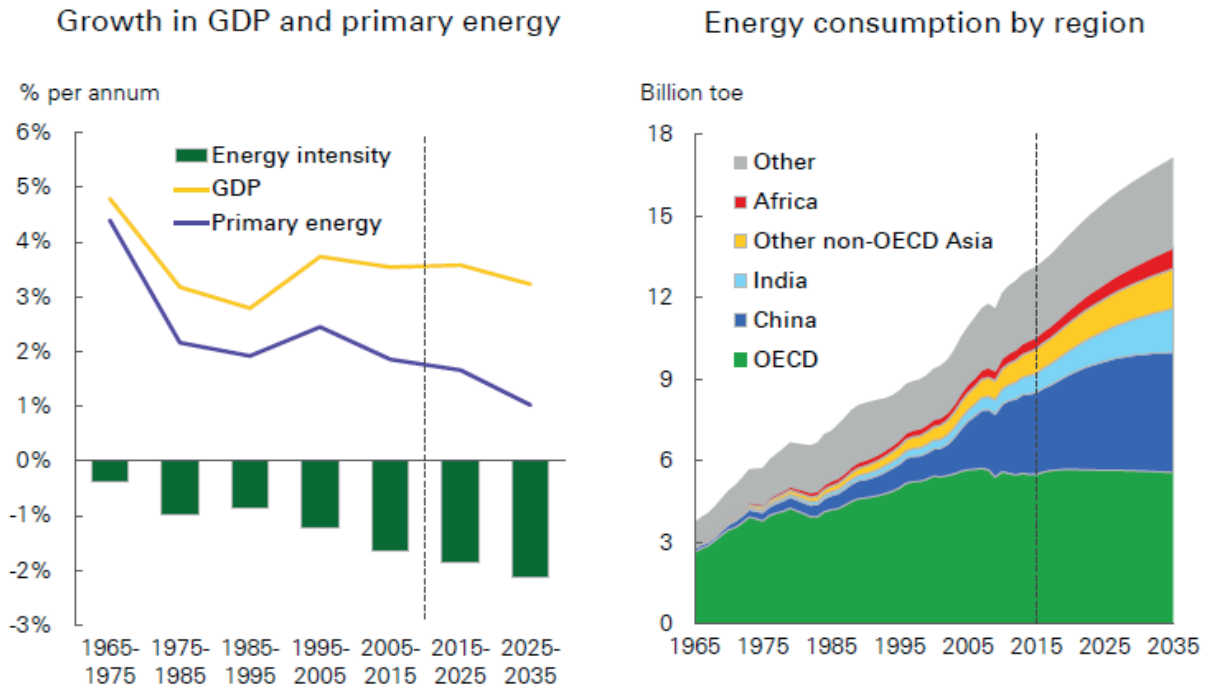
(Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2017 Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporu)

	Compound average annual growth rate			Population (million)		Urbanisation rate	
	2000-16	2016-25	2016-40	2016	2040	2016	2040
North America	1.0%	0.8%	0.7%	487	570	81%	86%
United States	0.8%	0.7%	0.6%	328	378	82%	86%
Central & South America	1.2%	0.9%	0.7%	509	599	80%	85%
Brazil	1.1%	0.7%	0.5%	210	236	86%	90%
Europe	0.3%	0.1%	0.1%	687	697	74%	80%
European Union	0.3%	0.1%	0.0%	510	511	75%	81%
Africa	2.6%	2.4%	2.2%	1 216	2 063	41%	51%
South Africa	1.5%	0.7%	0.6%	55	64	65%	75%
Middle East	2.3%	1.7%	1.4%	231	321	69%	76%
Eurasia	0.4%	0.3%	0.1%	230	236	63%	67%
Russia	-0.1%	-0.2%	-0.3%	144	133	74%	79%
Asia Pacific	1.1%	0.8%	0.6%	4 060	4 658	47%	59%
China	0.5%	0.3%	0.0%	1 385	1 398	57%	73%
India	1.5%	1.1%	0.9%	1 327	1 634	33%	45%
Japan	0.0%	-0.3%	-0.4%	127	114	94%	97%
Southeast Asia	1.2%	1.0%	0.7%	638	763	48%	60%
World	1.2%	1.0%	0.9%	7 421	9 144	54%	63%

Şekil 2: Nüfus, GSYİH Büyüme Oranı ve Birincil Enerji Talebi Projeksiyonları

(Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu)

BP Enerji İstatistikleri 2017 Raporu'na göre küresel enerji talebindeki zayıflama ardı ardına üçüncü yılını tamamlamıştır. Son üç yıldaki küresel enerji talebindeki artış, bundan önceki on yıllık periyodun ortalamasının yarısı civarında gerçekleşmiştir. 2017 yılındaki büyümenin hemen hemen tamamını geliştirmekte olan ekonomiler sağlarken, tüm büyümenin yarısı Çin ve Hindistan'da gerçekleşmiştir.

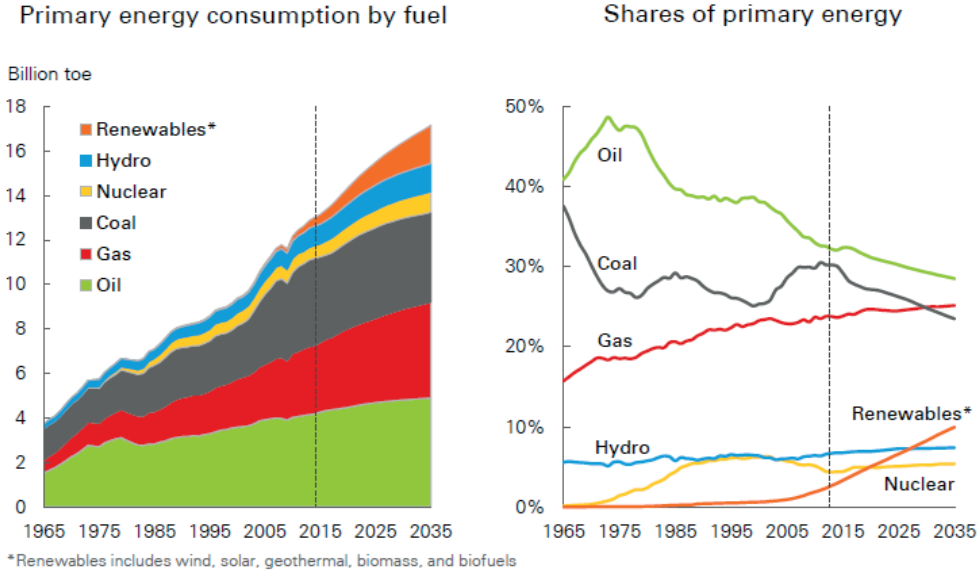


Şekil 3: Dünya Birincil Enerji Talebi Gelişimi 1965-2035

(Kaynak: BP Enerji Görünümü 2017 Raporu)

Yine aynı rapora göre dünya birincil enerji talebi OECD dışı ülkelerde 2035'e kadar yaklaşık %30 artarken, OECD ülkelerinde bir artış beklenmemektedir (Şekil 3). Kömür, petrol ve doğal gaz 2035'e kadar ana enerji kaynağı olarak kalması, yenilenebilir enerji kaynaklarının önümüzdeki 20 yılda dört kat gelişmesi beklenmektedir (Şekil 4).

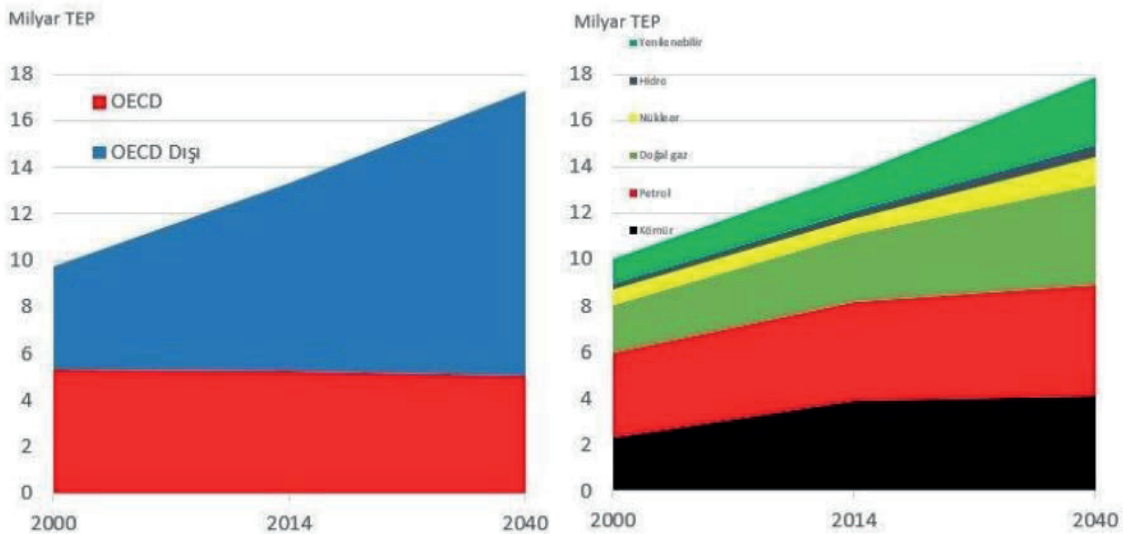
Raporda dünya enerji talebinin yılda ortalama %1,3 artışla 2035'e kadar %30 civarında yükselmesi öngörülmektedir. Kömür, petrol ve doğal gazın ise 2035'e kadar ana enerji kaynağı olarak kalacağı tespit edilmiştir. Raporda, doğal gazın petrol ve kömürden daha hızlı gelişme göstereceği belirtilirken, hızla yaygınlaşan LNG'nin global düzeyde bütünleşmiş bir doğal gaz pazarı oluşturacağı ifade edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Dünya Birincil Enerji Talebinin Kaynaklara Göre Dağılımı 1965-2035

(Kaynak: BP Enerji Görünümü 2017 Raporu)

Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu'na göre de benzer şekilde dünya enerji ihtiyacının 2040'a kadar %30 oranında artması beklenmektedir. Rapora göre yenilenebilir kaynaklar, yıllık ortalama %9,8 büyüme payları ile en hızlı büyüme oranına sahip enerji kaynakları olacaktır. Fosil yakıtlar arasında en fazla büyüme oranına sahip olan kaynak, yıllık ortalama %1,5 büyüme oranı ile doğal gazdır. Doğal gazı sırasıyla yıllık ortalama %0,4 ve %0,2 büyüme oranları ile petrol ve kömür izlemektedir.



Şekil 5: Dünya Birincil Enerji Talebinin Bölgelere ve Kaynaklara Göre Dağılımı 2000-2040

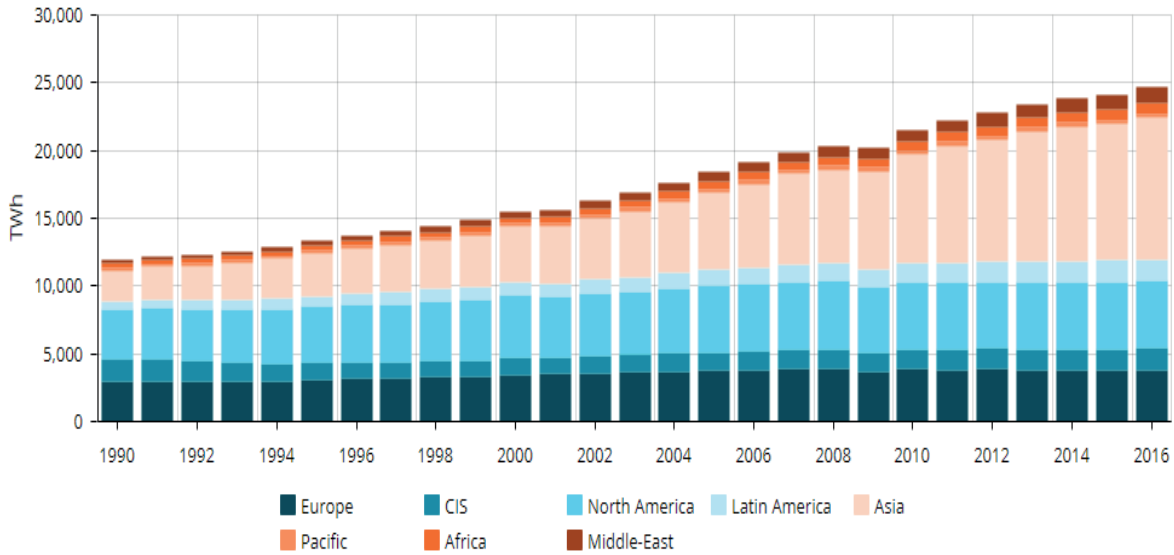
(Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2017 Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporu)

Sonuç olarak farklı kurumlar tarafından yapılan tüm senaryolara göre, fosil yakıt tüketiminin artışında nispi bir azalma görülecek olsa da fosil yakıtlar en önemli birincil kaynak olma özelliğini önümüzdeki 15-20 yılda da sürdürecektir.

Dünyada Elektrik Enerjisi

Dünya Elektrik Enerjisi Üretimi

Dünya toplam elektrik enerjisi üretimi 2016 yılında toplam 24.659 TWh olmuştur. Bu üretim içinde en büyük pay ve en yüksek büyüme Asya ülkelerine aittir.

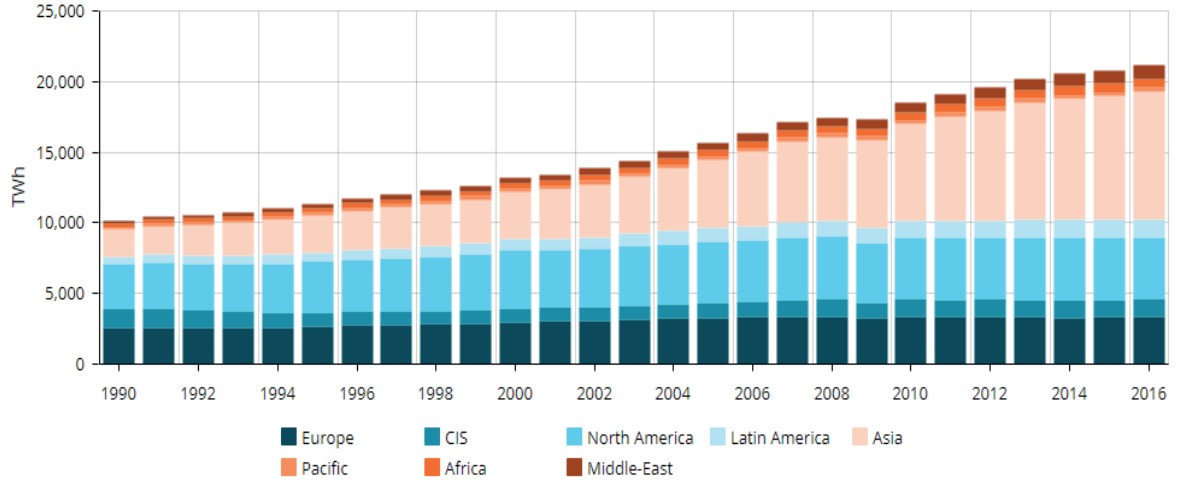


Şekil 6: Dünya Elektrik Enerjisi Toplam Üretim Yıllara ve Bölgelere Göre Dağılımı 1990-2016

(Kaynak: Global Energy Statistical Yearbook 2017)

Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu'na göre elektrik, enerjiden daha hızlı büyümektedir. Elektriğe erişimin artması sayesinde dünyada her yıl 45 milyon yeni elektrik tüketicisi ortaya çıkmaktadır. Ancak bu, BM ve Dünya Bankası'nın 2030 yılına kadar dünyadaki herkesin elektriğe kavuşması hedefinden yine de uzaktadır. 2040 yılında elektriğin nihai enerji tüketiminin %40'ını oluşturacağı, küresel elektrik talebinin yıllık ortalama %2,3 olmak üzere toplam %80 oranında artacağı öngörülmektedir. Bu talepteki artışın %35 kadarı endüstriyel elektrik sistemlerinden kaynaklanacaktır.

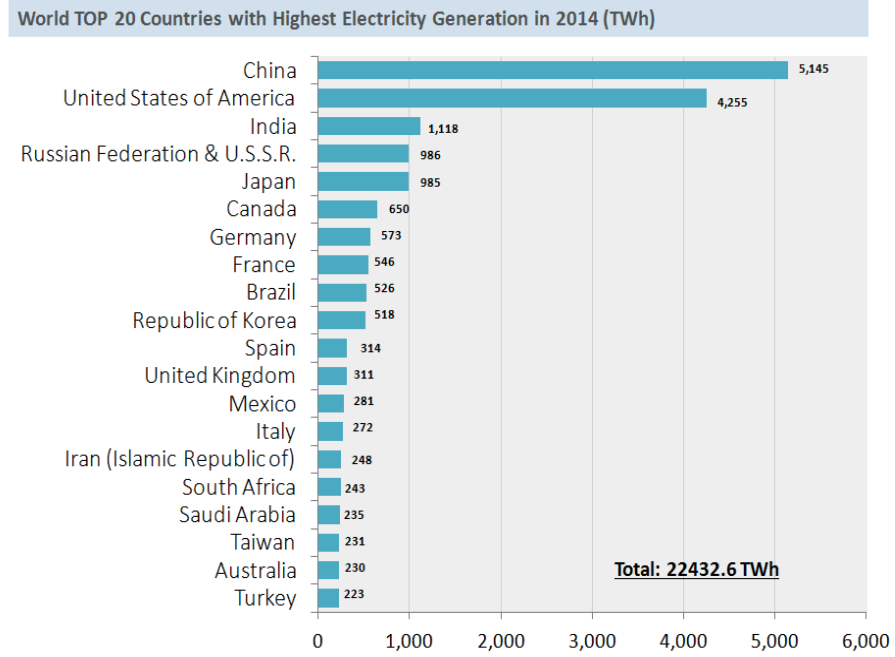
Çin'in artan elektrik talebini karşılamak için 2040 yılına kadar mevcut elektrik altyapısını bir ABD kadar daha genişletmesi, Hindistan'ın ise bugünkü Avrupa Birliği büyüklüğünde bir elektrik şebekesi eklemesi gerekmektedir.



Şekil 7: Dünya Elektrik Enerjisi Toplam Tüketiminin Yıllara ve Bölgelere Göre Dağılımı 1990-2016

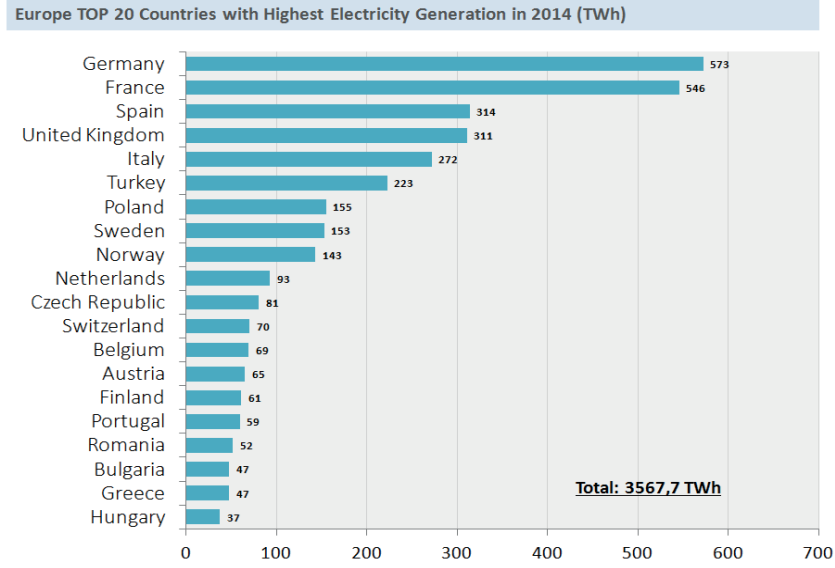
(Kaynak: Global Energy Statistical Yearbook 2017)

Dünyada ve Avrupa'da En Fazla Elektrik Üreten İlk 20 Ülke



Şekil 8: Dünyada Elektrik Üretimindeki İlk 20 Ülke

(Kaynak: Enerdata)

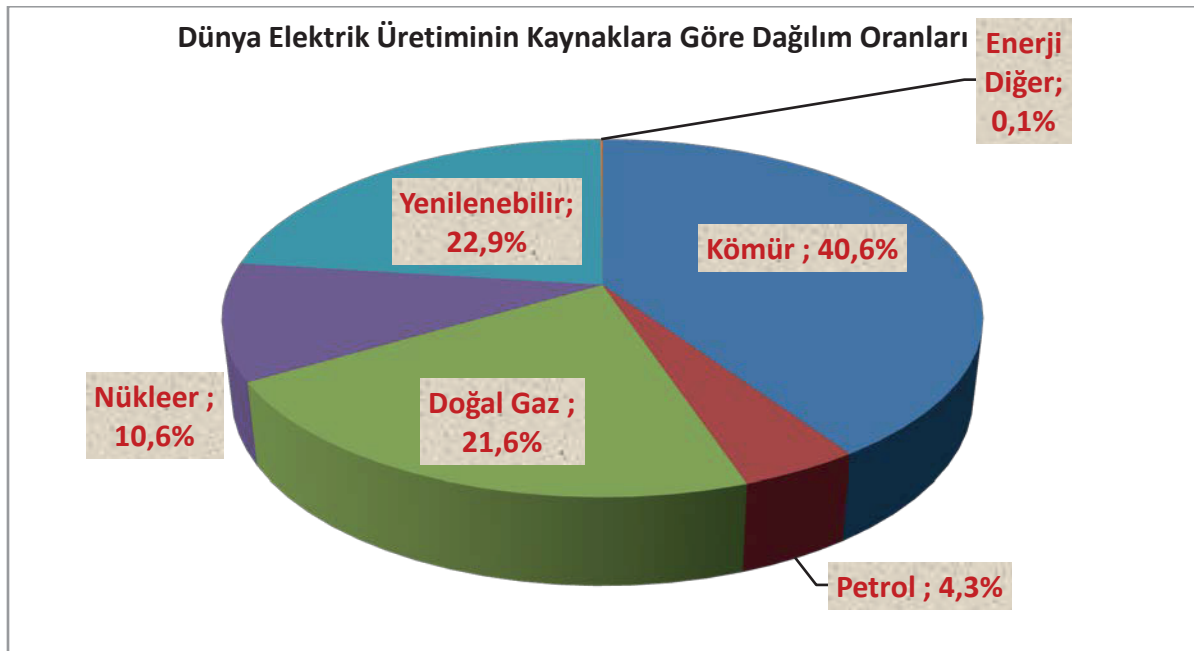


Şekil 9: Avrupa'da En Fazla Elektrik Üreten İlk 20 Ülke

(Kaynak: Enerdata)

Dünyada Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı

Dünyada elektrik üretiminde en fazla kullanılan birincil kaynak %40,6 oranıyla kömürdür ve ardından %21,6 oranıyla doğal gaz gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise tüm toplam içinde %22,9'luk bir yer kaplamaktadır. Nükleer kaynaklı elektrik üretiminin payı ise %10,6'dır.



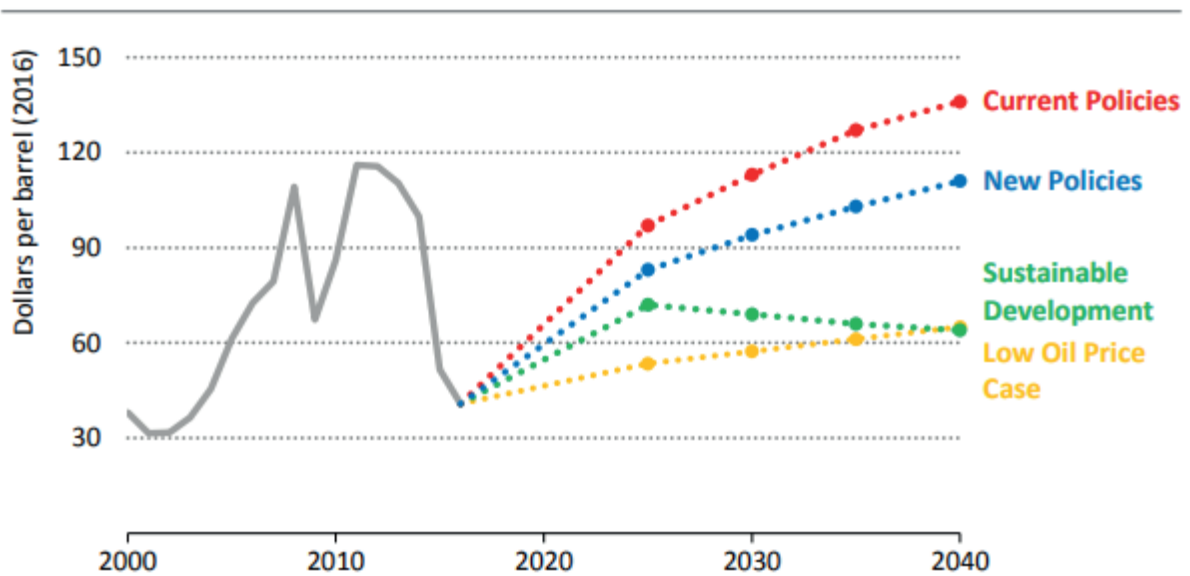
Şekil 10: 2017 Dünya Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılım Oranları

Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Hindistan ve Almanya’da kömür, Rusya’da doğal gaz, Fransa’da nükleer enerji ve Kanada’da yenilenebilir enerji, elektrik enerjisi üretiminde en fazla paya sahip olan kaynaklardır.

Ülke/Kaynak	Kömür	Petrol	Doğal Gaz	Nükleer	Yenilenebilir	Enerji Diğer
Fransa	2%	0%	2%	78%	18%	0%
Almanya	45%	1%	10%	16%	28%	0%
ABD	40%	1%	27%	19%	14%	0%
Kanada	10%	1%	9%	16%	63%	0%
Çin	73%	0%	2%	2%	23%	0%
Hindistan	75%	2%	5%	3%	16%	0%
Rusya	15%	1%	50%	17%	17%	0%
Dünya	41%	4%	22%	11%	23%	0%

Tablo 1: Bazı Ülkelerin Kaynak Bazında Elektrik Üretim Oranı

Enerji Kaynaklı Karbon Salımları



Şekil 11: Mevcut, Yeni ve Sürdürülebilir Kalkınma Senaryolarında CO2 Salınımlarının Karşılaştırması

(Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu)

Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Raporu'nda var olan karbon salınımı miktarıyla sürecektir politikaları içeren Mevcut Politikalar Senaryosu, düşük karbonlu bir modeli ifade eden Yeni Politikalar Senaryosu ve karbon salımında daha keskin bir düşüşü içeren Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu olmak üzere üç farklı senaryonun 2040 yılı için karbon salınımlarının karşılaştırması şekilde görülmektedir (Şekil 9).

Yeni Politikalar Senaryosu'na göre 2040 emisyon projeksiyonu, geçen yılın raporuna göre 600 milyon ton düşüktür. Bunun sebebi ulaşımda petrol kullanımına bağlı karbondioksit emisyonunun, 2040 itibarıyla kömürlü termik santralleri düzeyine ulaşması ve sanayi kaynaklı emisyonunda da %20 artış kaydedilmesi beklentisidir. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, ekonomide sürdürülebilir kalkınma elde etmek için iklimin stabil hale gelmesi, daha temiz hava ve modern enerjiye evrensel erişim gibi hedeflere ulaşmak yolunda tümleşik bir yapıyı ifade etmektedir. Bu senaryoda düşük karbonlu kaynakların enerjideki payları, 2040 itibarıyla iki kat artıp %40'a ulaşmakta, verimlilik yöntemleri etkin şekilde hayata geçirilmekte ve kömür talebi hızla inişe geçmektedir. Bu senaryonun gerçekleşmesi için elektrikli otomobiller hızla yaygınlaşırken, ulaşımda karbonsuzlaşma için daha geniş çaplı, özellikle karayolu yük taşımacılığını kapsayan, sıkı verimlilik önlemlerinin alınması şarttır. Bu senaryoda, Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Kalkınma programında belirlenen yenilenebilir enerjide ve verimlilikte 2030 hedefleri tutturulmuş veya aşılmıştır; düşük karbona geçişin ve kirlenici emisyonunu düşürmenin ana taşıyıcısı yenilenebilir enerji ve verimliliklerdir.

USD/Ton (2016 yılı USD değeri)	Bölge	2025	2040
Mevcut Politikalar Senaryosu	Kanada	15	31
	Avrupa Birliği	22	40
Yeni Politikalar Senaryosu	Kore	22	40
	Güney Afrika	10	24
	Çin	17	35
	Kanada	25	45
	Avrupa Birliği	25	48
	Kore	25	48
	Brezilya, Çin, Rusya, Güney Afrika	43	125
Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu	Gelişmiş Ülkeler	63	140

Şekil 12: Bazı Bölgelerde Mevcut, Yeni ve Sürdürülebilir Kalkınma Senaryolarına Göre CO2 Maliyeti

(Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu)

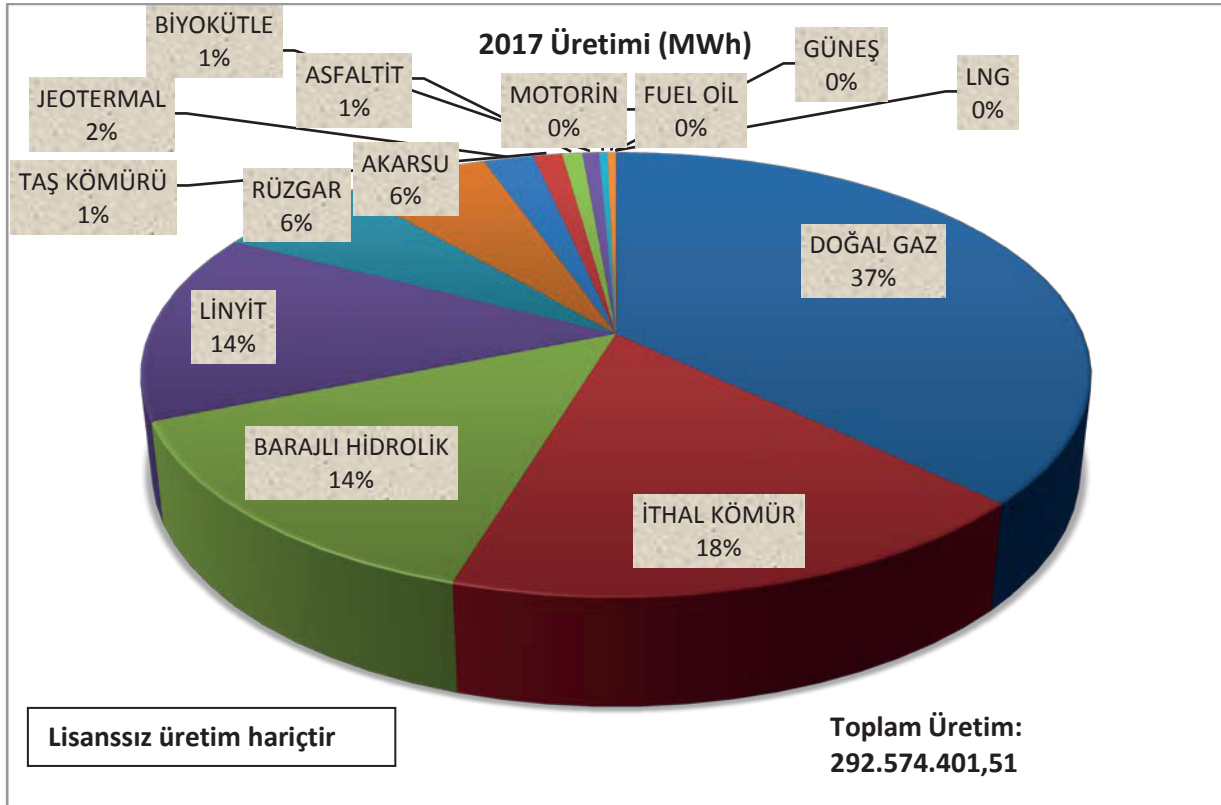
2. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ

Üretim

Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından yayımlanan Aralık 2017 Sektör Raporu'na göre Türkiye'nin toplam lisanslı elektrik üretimi 292.574.401,51 MWh olmuştur.

KAYNAK TÜRÜ	ÜRETİM (MWh)	ORAN (%)
DOĞAL GAZ	108771841,9	37,18
İTHAL KÖMÜR	51172215,19	17,49
BARAJLI HİDROLİK	41278222,47	14,11
LİNYİT	40540906,17	13,86
RÜZGÂR	17859858,19	6,1
AKARSU	17130225,74	5,85
JEOTERMAL	5969481,97	2,04
TAŞ KÖMÜRÜ	3453865,1	1,18
ASFALTİT	2394637,82	0,82
BİYOKÜTLE	2004901,88	0,69
MOTORİN	1008826,4	0,34
FUEL OİL	962665,01	0,33
GÜNEŞ	24557,68	0,01
LNG	2196	0
Genel Toplam	292.574.401,51	100

Tablo 2: 2017 Yılı Lisanslı Toplam Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (MWh)

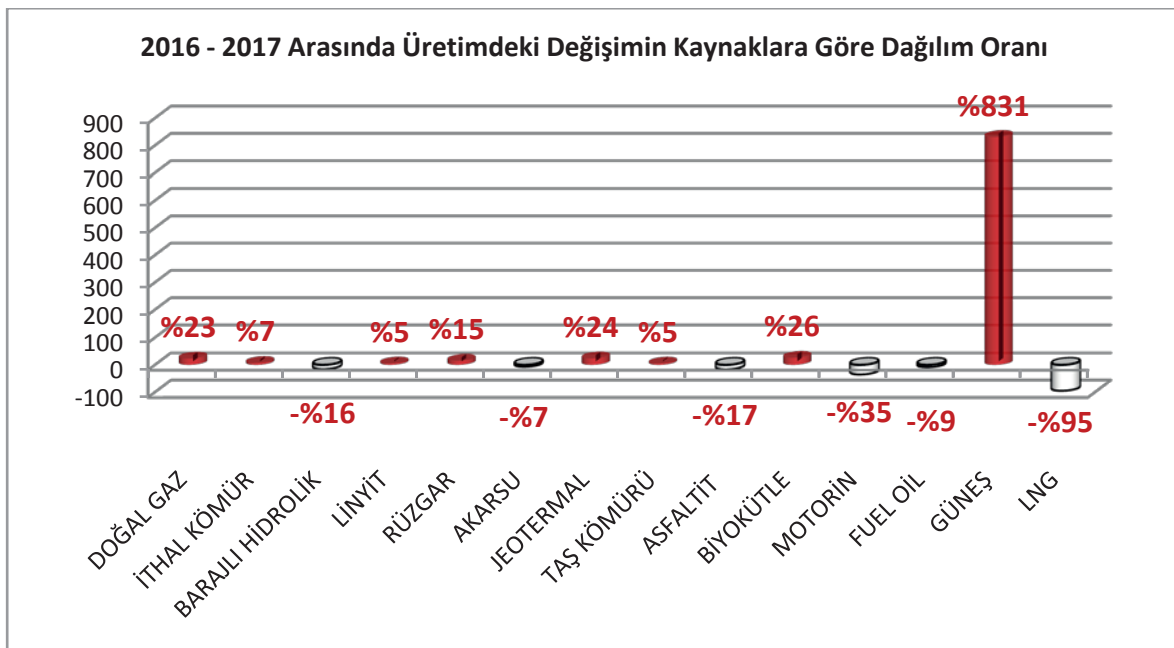


Şekil 13: 2017 Yılı Lisanslı Toplam Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (MWh)

2017 yılı lisanslı üretim rakamları ile 2016 yılı lisanlı üretim rakamlarını karşılaştırdığımızda, üretimde %7,34 oranında bir büyüme görüyoruz. Bu rakamlara lisanssız üretim ve bu üretimin kaynaklara göre dağılımı dahil edilmemiştir, geçicidir. Rapora göre 2017 yılı lisanssız elektrik üretimi ise 3.031.504,48 MWh'dir. 2017 yılı toplam elektrik üretimi 295.605.905,98 MWh olmuştur.

KAYNAK TÜRÜ	2016 YILI ÜRETİM (MWh)	2017 YILI ÜRETİM (MWh)	DEĞİŞİM ORANI (%)
DOĞAL GAZ	88244574,12	108771841,9	23,26
İTHAL KÖMÜR	47741879,99	51172215,19	7,19
BARAJLI HİDROLİK	48906203,33	41278222,47	-15,6
LİNYİT	38543567,01	40540906,17	5,18
RÜZGÂR	15501030,56	17859858,19	15,22
AKARSU	18396857,05	17130225,74	-6,89
JEOTERMAL	4818523,69	5969481,97	23,89
TAŞ KÖMÜRÜ	3292613,86	3453865,1	4,9
ASFALTİT	2873837,86	2394637,82	-16,67
BİYOKÜTLE	1590695,39	2004901,88	26,04
MOTORİN	1554168,77	1008826,4	-35,09
FUEL OİL	1054049,86	962665,01	-8,67
GÜNEŞ	2636,79	24557,68	831,35
LNG	42988,21	2196	-94,89
Genel Toplam	272563626,5	292574401,51	7,34

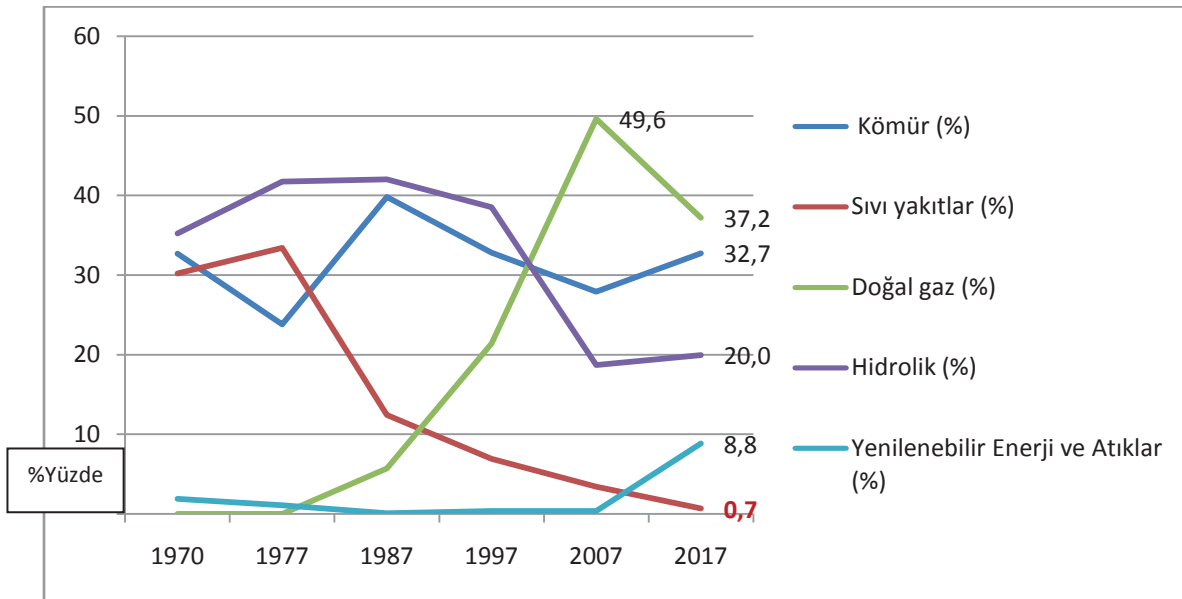
Tablo 3: Üretimin Kaynaklara Göre Dağılımının 2016-2017 Yılları İçin Karşılaştırılması (MWh)



Şekil 14: Üretimin Kaynaklara Göre Dağılımının 2016-2017 Yılları İçin Karşılaştırılması (MWh)

Yıl	Toplam (GWh)	Kömür (%)	Sıvı yakıtlar (%)	Doğal gaz (%)	Hidrolik (%)	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar (%)
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1977	20.565	23,8	33,4	-	41,7	1,1
1987	44.353	39,8	12,4	5,7	42,0	0,1
1997	103.296	32,8	6,9	21,4	38,5	0,4
2007	191.558	27,9	3,4	49,6	18,7	0,4
2017	272.563	32,7	0,7	37,2	20,0	8,8

Tablo 4: 1970-2017 Yılları Üretimdeki Değişimin Kaynaklara Göre Dağılımının Onar Yıllık Görünümü

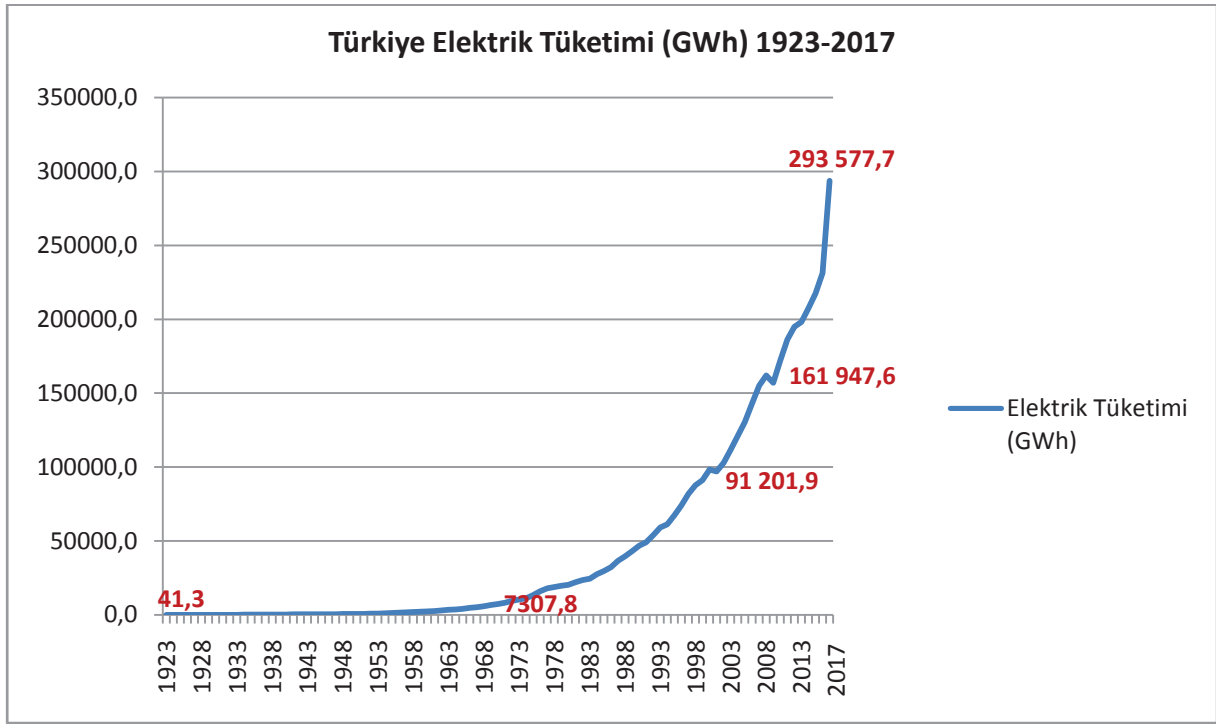


Şekil 15: 1970-2017 Yılları Üretimdeki Değişimin Kaynaklara Göre Dağılımının Onar Yıllık Görünümü

Görüldüğü üzere son yıllardaki düşüş dışında doğal gaz bir kaynak olarak sürekli artış göstermiştir. Doğal gaz ithal bir kaynak olduğu için bu durum, dışa bağımlılığı artırmıştır. Hidrolik kaynaklar su gelirlerine göre değişiklik göstermenin yanı sıra %30'lu seviyelerden %20'li seviyelere gerilemiştir. Kömürden elektrik üretimi geçtiğimiz 50 yılda seviyesini genel olarak korumuştur. Tamamı ithal olan sıvı yakıtların kullanımı ise neredeyse sıfırlanmıştır. 1970'li yıllarda %2 civarında olan yenilenebilir kullanımı bugün %9 civarına ulaşmıştır. 1970'li yıllara göre birincil kaynak çeşitliliği nispi bir artış göstermişse de istenilen düzeyde değildir.

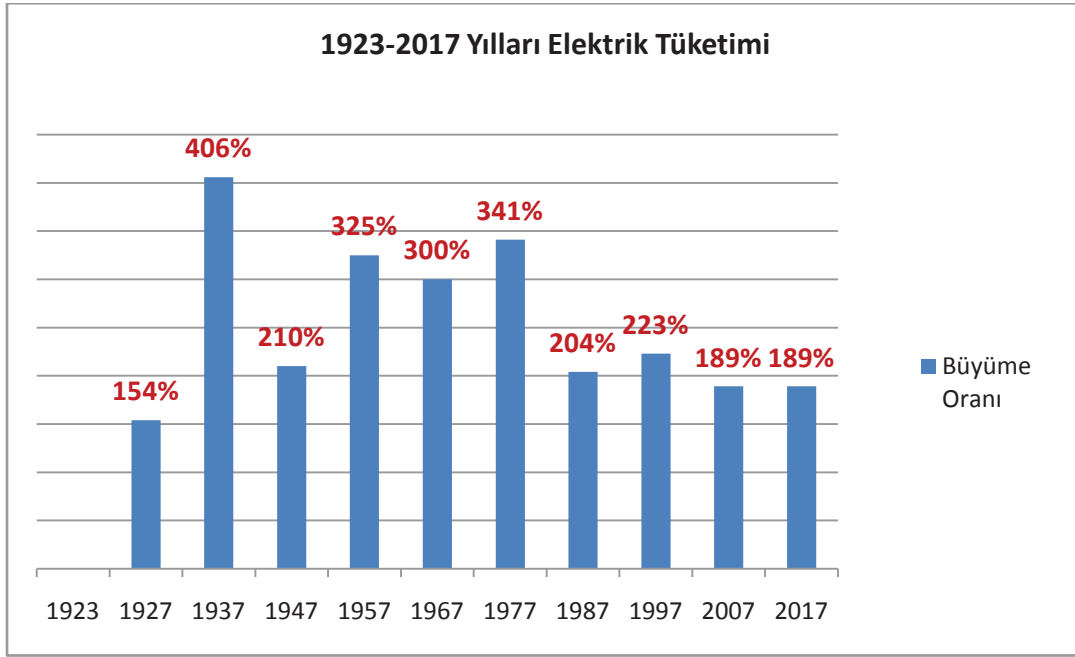
Tüketim

Elektrik tüketimi 2017 yılında 296.535.955,17 MWh (EPDK Aralık 2017 Elektrik Piyasası Sektör Raporu verileri esas alınarak hesaplanmıştır, geçicidir) olarak gerçekleşmiştir. Cumhuriyetin kurulumundan bu yana ülkemizdeki elektrik tüketimi yıllar itibarıyla aşağıdaki şekilde görülmektedir (Şekil 16). 1923 ile 1953 yılları arasında ülkemizin elektrik tüketimi 1000 GWh seviyesini aşmamıştır. TEK'in kurulduğu 1970 yılında 7307,8 GWh olan tüketim, 1984 yılında TEDAŞ'ın kurulmasına kadar neredeyse dört katı oranda artmış ve 27635,2 GWh olmuştur. 1998 yılında 91201,9 GWh olan tüketim on yıl sonra 2008 yılında 161947,6 GWh'ye yükselmiştir.



Şekil 16: 1923-2017 Yılları Arasında Türkiye Elektrik Tüketiminin Gelişimi

Sonraki şekilde ise (Şekil 17) onar yıllık periyotlarla Türkiye elektrik tüketiminin büyüme eğilimi gösterilmektedir. En yüksek on yıllık büyüme 1927-1937 yılları arasında yaşanmış, ondan sonraki periyotlardaki artışlar ise azalarak büyüme eğiliminde olmuştur.

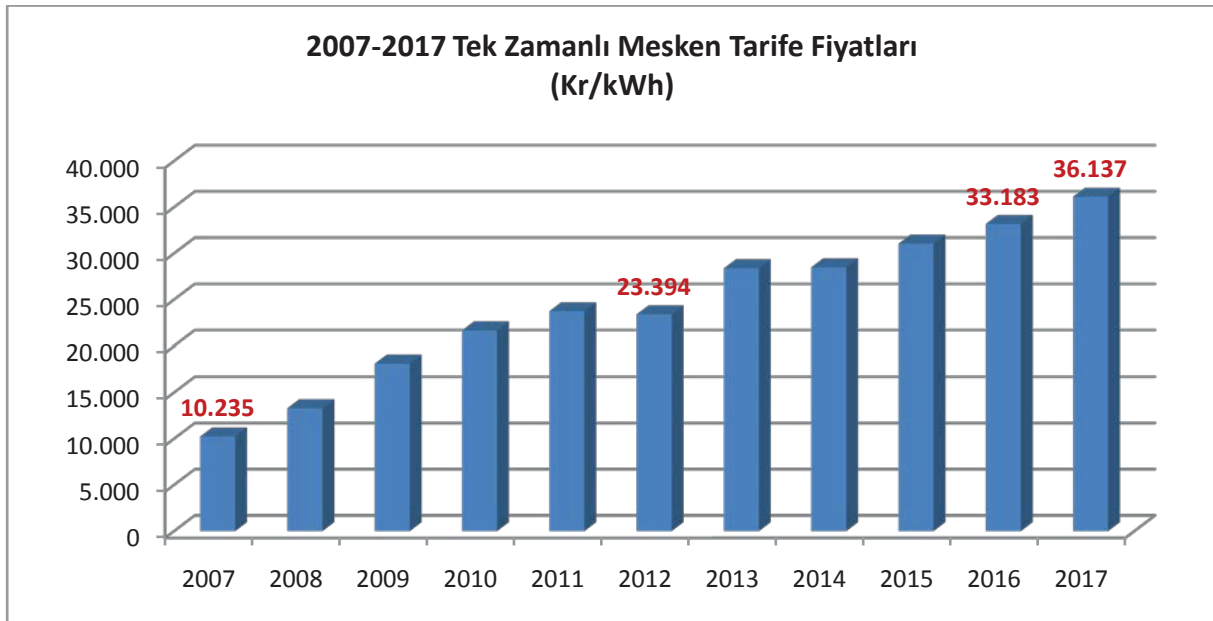


Şekil 17: 1923-2017 Yılları İtibarıyla Elektrik Tüketiminin Onar Yıllık Büyüme Grafiği

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi'nin (TEİAŞ) verilerine göre 2016 yılında toplam 279.286 GWh olan elektrik tüketimi, EPDK'nın 2017 Aralık tarihli Sektör Raporu verilerine göre 2017 yılında 296.177 GWh olarak hesaplanmıştır (Bu rakamlar geçicidir). Yani 2017 yılında tüketim, bir önceki yıla göre %6 oranında artmıştır.

Tüketici Fiyatları

2017 yılında tek zamanlı mesken tarife fiyatı, 2016 yılına göre %8,9 oranında artarak 36.137 Kuruş olmuştur.



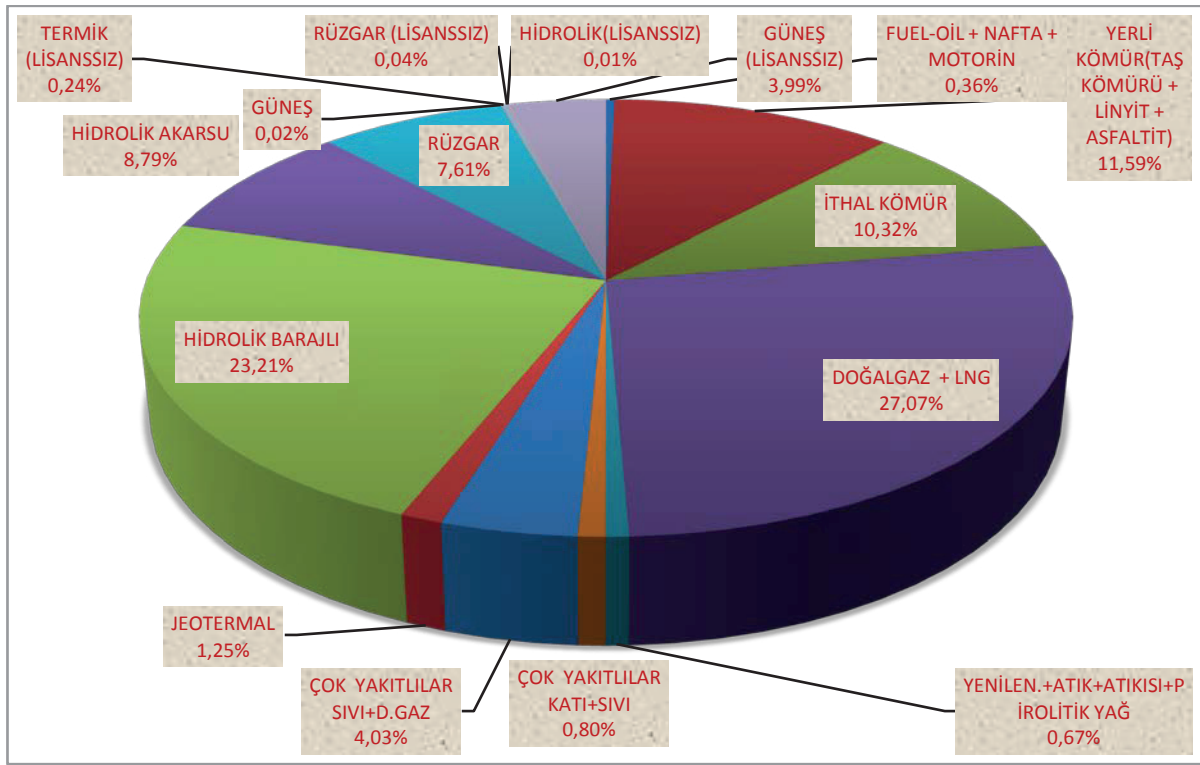
Şekil 18: 2007 - 2017 Tek Zamanlı Mesken Tarife Fiyatları (Kr/kWh)

Kurulu Güç

2017 yılı sonu itibarıyla Türkiye’de toplam kurulu güç 85.200 MW, toplam santral sayısı ise 5021 olmuştur. Kurulu güçte en büyük paylar, %27,1 ile doğal gaz ve lng santrallerine ve %23,2 ile barajlı hidroelektrik santrallerine aittir. Lisanssız santraller dışında, kurulu güç içinde en düşük paylar güneş, jeotermal, fuel-oil (nafta ve motorin dahil), katı- sıvı ve gaz çok yakıtlı santrallerininidir. Yerli kömürlü santrallerin kurulu gücü 9872,6 MW iken, ithal kömür santrallerinin kurulu gücü 8793,9 MW’tır ve sırasıyla toplam içindeki payları %11,6 ve %10,3’tür. 501 adet hidrolik akarsu santrallerinin gücü 7489,7 MW, 161 adet rüzgâr santralinin gücü 6482,2 MW ve 3 adet güneş santralinin kurulu gücü 17,9 MW’tır (Tablo 5, 6; Şekil 19, 20).

YAKIT CİNSLERİ	KURULU GÜÇ MW	PAYI (%)	SANTRAL SAYISI
FUEL-OİL + NAFTA + MOTORİN	303,6	0,4	12
YERLİ KÖMÜR(TAŞ KÖMÜRÜ + LİNYİT + ASFALTİT)	9872,6	11,6	30
İTHAL KÖMÜR	8793,9	10,3	11
DOĞALGAZ + LNG	23063,7	27,1	243
YENİLEN.+ATIK+ATIKISI+PİROLİTİK YAĞ	575,1	0,7	98
ÇOK YAKITLILAR KATI+SIVI	682,9	0,8	22
ÇOK YAKITLILAR SIVI+D.GAZ	3433,6	4	47
JEOTERMAL	1063,7	1,2	40
HİDROLİK BARAJLI	19776	23,2	117
HİDROLİK AKARSU	7489,7	8,8	501
RÜZGÂR	6482,2	7,6	161
GÜNEŞ	17,9	0	3
TERMİK (LİSANSSIZ)	201,1	0,2	67
RÜZGÂR (LİSANSSIZ)	34	0	46
HİDROLİK(LİSANSSIZ)	7,4	0	10
GÜNEŞ (LİSANSSIZ)	3402,8	4	3613
TOPLAM	85200	100	5021

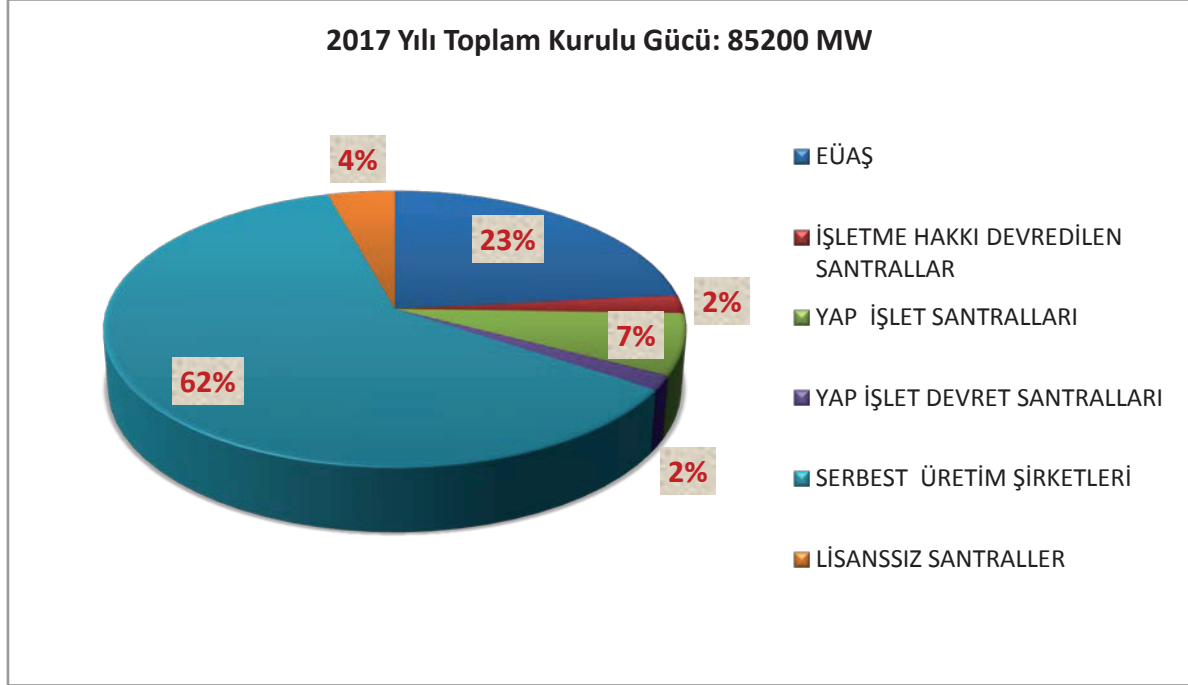
Tablo 5: 2017 Yılı Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı



Şekil 19: 2017 Yılı Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Oranları

KURULUŞ TÜRLERİ	KURULU GÜÇ MW	PAYI (%)	SANTRAL SAYISI
EÜAŞ	19899,8	23,4	62
İŞLETME HAKKI DEVREDİLEN SANTRALLER	1820,9	2,1	76
YAP İŞLET SANTRALLERİ	6101,8	7,2	5
YAP İŞLET DEVRET SANTRALLERİ	1378,9	1,6	15
SERBEST ÜRETİM ŞİRKETLERİ	52353,3	61,4	1127
LİSANSSIZ SANTRALLER	3645,3	4,3	3736
TOPLAM	85200	100	5021

Tablo 6: 2017 Yılı Kurulu Gücünün Kuruluş Türlerine Göre Dağılımı



Şekil 20: 2017 Yılı Kurulu Gücünün Kuruluş Türlerine Göre Oranları

Puant Güç Talebi

2017 yılı puant güç talebi 47.660 MW, puant talebin kurulu güce oranı %59,3 olmuştur.

21.12.2017 PUANT TABLOSU				
ULUSAL PUANT DEĞERLERİ	TÜRÜ	TARİHİ	SAATİ	DEĞER
EN YÜKSEK ANİ PUANT (MW)	GÜNLÜK	2017-12-21	18:00	41.714
	AYLIK	2017-12-19	17:40	42.176
	YILLIK	2017-07-26	14:40	47.660
EN YÜKSEK SAATLİK PUANT (MW)	GÜNLÜK	2017-12-21	18:00	41.334
	AYLIK	2017-12-19	18:00	41.718
	YILLIK	2017-07-26	15:00	47.062
MAKSİMUM TÜRKİYE ÜRETİMİ (MWh)	GÜNLÜK	2017-12-21		869.772
	AYLIK	2017-12-07		884.207
	YILLIK	2017-07-26		968.779
MAKSİMUM TÜRKİYE TÜKETİMİ (MWh)	GÜNLÜK	2017-12-21		863.785
	AYLIK	2017-12-07		879.418
	YILLIK	2017-07-26		969.673

Şekil 21: 2017 Yılı Aralık Ayı Puantları

3. ELEKTRİK ÜRETİM TESİSLERİ

Türkiye Elektrik Üretimi Sorunları

Elektrik enerjisinin üretimindeki sorunlar genelde elektrik enerjisi politikaları ile paralellik göstermektedir. Elektrik enerjisi politikasını belirlerken esas alınan temel ilkeler ve bunların uygulamaları, genel temel sorunların ortaya çıkmasında belirleyici olmaktadır. Ülke ekonomisi ve yurttaşların yaşamlarındaki elektrik enerjisinin etkisini doğrudan belirleyen bu temel ilkelerin yalnızca yazılı olarak belirlenmesi önemli olmakla birlikte, elektrik enerjisi üretimindeki daha başka bir terimle elektrik hizmetinin verilmesindeki ana sorunları bu ilkelerin ne şekilde hayata geçirildiği belirlemektedir. Elektrikle ilgili temel yasaları hemen hemen aynı kelimelerle yazılmış olmakla birlikte yapılan uygulamalar nedeni ile elektrik hizmeti sunumunda tamamen farklı konumlarda olan ülkeler olduğu bir gerçektir.

Bu çerçevede elektrik üretimindeki sorunlar ele alındığında ülkemizde aşağıda belirteceğimiz hususlar ön plana çıkmaktadır.

1-Talep Tahminleri Gerçekçi Değildir

Elektrik enerjisi depolanması henüz teknik olarak depolanması mümkün olmayan bir enerji türüdür. Dolayısı ile gerektiği zaman ve gerektiği miktarda üretilmesi en önemli ve belirleyici niteliği olmaktadır. Bu nedenle elektrik enerjisindeki üretim sorunları doğrudan toplumu etkileyen ve toplum yaşamında önemli zorluklara yol açan sorunlar olmaktadır.

Bu durum elektrik üretim tesislerinin yapımından önce toplum gereklerinin dikkate alınarak planlanması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Elektrik üretim tesislerinin planlanmasında öne çıkan en önemli unsur elektriğin yukarıda sözü edilen depolanamaması özelliği nedeni ile gerçekçi bir talep tahmini yapılması olmaktadır.

Türkiye’de yapılan talep tahminleri ve bunların gerçekleşme oranları, kapasite ve talep öngörülerini yapması için yasa ile görevlendirilen TEİAŞ raporlarında, aşağıdaki şekilde yer almaktadır (Şekil 22).

YIL	PROJEKSİYONLAR									
	2000	2002/1	2002/2	2004	2008	2010	2012	2013	2014	2015
2000	-1,2									
2001	9,4	0,3								
2002	14,2	0,6	-0,2							
2003	17,0	7,3	0,9							
2004	20,1	14,7	5,5							
2005	22,3	21,6	9,3	-0,2						
2006	22,1	20,8	9,2	1,0						
2007	21,6	19,9	9,0	0,4						
2008	26,6	24,2	13,5	4,2	3,0					
2009	40,0	36,8	25,8	15,1	12,8					
2010	40,0	36,2	26,0	15,0	12,3					
2011	36,9	33,8	23,8	14,3	10,7	-4,3				
2012	38,0	35,5	25,5	17,0	12,5	-2,7	0,7			
2013	43,5	41,6	31,3	23,3	18,1	2,1	5,5	2,9		
2014	47,6	46,3	35,8	28,4	22,5	6,0	9,6	5,5		
2015	52,3	51,6	40,8	34,1	27,5	10,3	14,1	8,1	2,2	1,2
2016					30,7	13,1	17,1	8,8	3,2	2,2

Şekil 22: Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonlarının Tüketim Gerçekleşmesine Göre Sapma Oranları (%)

(Kaynak: TEİAŞ 2017 Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu)

En küçük güçlü elektrik üretim tesisinin planlama ve yapım süresi 2-3 yıl, büyük güçlü elektrik üretim tesislerinin ise 5-6 yıl arasında olmaktadır. 1000 MW üstü tesisler ise genellikle projelendirme, finansman ve yapım sürelerinin uzunluğu nedeni ile gerçekleşmeleri ortalama 7-8 yıl olmaktadır. Yukarıdaki tablo (Şekil 22) incelendiğinde 2000 yılında yapılan talep tahminlerinin 2015 yılı için %52,3 oranında saptığı görülmektedir. Daha vahim bir sapma ise 2008 ile 2016 yılları arasında yani 8 yılda %30,7 ile olmuştur. Burada dikkat edilecek husus sapmaların hep fazla talep olacağı yönünde olması durumudur. Yani talep tahminlerini yapanlar Türkiye'nin ilerideki yıllarda elektrik tüketiminin fazla olacağını tahmin etmişler ve elektrik üretim tesislerinin bu talep tahminlerine uygun olarak yapılmasını önermişlerdir. Ancak bu tahminlerin gerçekçi olmadığı daha sonra ortaya çıkmıştır. Gerek devlet gerekse yatırımcılar bu tahminlere göre elektrik üretim tesislerini planlamış ve yapımlarını gerçekleştirmişlerdir. Bunun sonucunda da bugünkü elektrik üretim tesis fazlası oluşmuştur.

Elektrik üretim tesislerinin gereğinden fazla olması ülke içerisinde bu hususta gereksiz ve kullanılamayacak yatırımların yapılmış olması sonucunu vermektedir. Gereksiz olarak yapılan elektrik üretim tesisinin sahibinin devlet veya özel olması ülke açısından vereceği zarar yönünden fazla fark göstermemektedir. Sonuçta yatırım öngörülen hizmeti yerine getiremediği için veya öngörüldüğü şekilde yerine getiremediği için ekonomik bir kayba neden olmakta ve bu kaybın faturası da son tahlilde yurttaşlara kesilmektedir. Ayrıca her

elektrik üretim tesisine belli bir kaynak yakıt olarak tahsis edildiği için bu kaynaktan da yeterince yararlanılmamaktadır. Örneğin güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan elektrik üretim tesisleri için bölge tahsisleri yapılmakta, kömür yakan termik santraller için kömür sahaları verilmekte, hidroelektrik santraller için ise su kaynakları kullanım imtiyazları verilmektedir. Tamamı özünde halka ait olan bu kaynakların bu şekilde kullanılmaz veya yeterince kullanılmaz durumda olması ülke için önemli bir kayıp olmaktadır. Kullanılamayan bu kaynaklar ülke ekonomisi dışına itilmektedir.

Bunun yanında genellikle elektrik enerjisi üretim tesislerinin yapımlarında kullanılan finansman kaynaklarının yurt dışından olması nedeni ile fazladan yapılan bu santraller ülke döviz kaynaklarının israfına neden olmakta ve ülkenin başka hizmetler için finansman kaynaklarını kullanmasını kısıtlamaktadır. Sonuç itibarı ile şişirilmiş talep tahminleri belki siyasi iktidarları bir müddet için yatırımcı kimlikli göstermekte ise de son tahlilde ülke ve yurttaşlar için büyük kayıp anlamına gelmektedir.

2-Kapasite ve Kapasite Faktörü Hesapları Gerçekçi Değildir

Elektrik enerjisi üretim tesisleri, elektrik ihtiyacını karşılamak için tesis edilirler. Yani tesisi yapanlar belli miktarda yakıt veya kaynak kullanarak önceden hesaplanan miktarda elektrik elde edecekleri ve bu enerjiyi de ürettikleri anda tüketiciye ileteceklerini varsayarak elektrik üretim tesisini kurarlar. Elektrik üretim tesisi kurmak ucuz bir işlem değildir ve üretilecek elektrik enerjisinin kWh maliyet bedeli yatırım kararı verilmesindeki en önemli unsurdur. KWh maliyet bedeli, yatırım giderlerine işletme giderleri eklenip üretilecek enerjiye bölünmesi sureti ile elde edilir ve bu bedel satılabilir bir rakam ise yatırıma başlanır. Yani elektrik üretim tesisinin yılda çalışacağı saatin dolayısı ile üreteceği enerjinin planlama safhasında az bir sapma ile bilinmesi çok önemli bir unsurdur. Bir santralin yıllık elektrik üretiminin bir yıldaki toplam saat sayısının (8760 saat) kurulu gücü ile çarpılmasından elde edilen sayıya bölünmesi sonucu ortaya çıkacak oran, kapasite faktörü olarak adlandırılır. Dolayısı ile bir santralin üreteceği elektrik miktarı kurulu gücünün bir yıldaki toplam saat miktarı ile çarpılması ile değil, bu tutarın kapasite faktörü ile çarpılması ile elde edilir. Uzun yılların deneyimleri, santral teknik kısıtları, kaynak veya yakıt değişkenlikleri sonucunda kaynak ve santral tiplerine göre üretim tesisinin kurulacağı ülke koşulları da dikkate alınarak genel kapasite faktörleri kabulleri ve yakıt fiyat ortalamaları da göz önünde tutularak elektrik üretim tesisleri birim kWh maliyetleri hesapları yapılmaktadır. Buna örnek olarak ABD Enerji Bakanlığı'nın yapmış olduğu bir çalışma aşağıda verilmektedir.

Estimated Levelized Cost of New Dispatchable Generation Resources, 2018

Plant type	U.S. average levelized costs (2011 \$/megawatthour) for plants entering service in 2018					
Dispatchable Technologies	Capacity factor (%)	Levelized capital cost	Fixed O&M	Variable O&M (including fuel)	Transmission investment	Total system levelized cost
Conventional Coal	85	65.7	4.1	29.2	1.2	100.1
Advanced Coal	85	84.4	6.8	30.7	1.2	123
Advanced Coal with CCS	85	88.4	8.8	37.2	1.2	135.5
Natural Gas-fired						
Conventional Combined Cycle	87	15.8	1.7	48.4	1.2	67.1
Advanced Combined Cycle	87	17.4	2	45	1.2	65.6
Advanced CC with CCS	87	34	4.1	54.1	1.2	93.4
Conventional Combustion Turbine	30	44.2	2.7	80	3.4	130.3
Advanced Combustion Turbine	30	30.4	2.6	68.2	3.4	104.6
Advanced Nuclear	90	83.4	11.6	12.3	1.1	108.4
Geothermal	92	76.2	12	0	1.4	89.6
Biomass	83	53.2	14.3	42.3	1.2	111

IER**Estimated Levelized Cost of New Non-Dispatchable Generation Resources, 2018**

Plant type	U.S. average levelized costs (2011 \$/megawatthour) for plants entering service in 2018					
Non-Dispatchable Technologies	Capacity factor (%)	Levelized capital cost	Fixed O&M	Variable O&M (including fuel)	Transmission investment	Total system levelized cost
Wind	34	70.3	13.1	0	3.2	86.6
Wind-Offshore	37	193.4	22.4	0	5.7	221.5
Solar PV ¹	25	130.4	9.9	0	4	144.3
Solar Thermal	20	214.2	41.4	0	5.9	261.5
Hydro ²	52	78.1	4.1	6.1	2	90.3

IER**Şekil 23: 2018 Yılı Santral Tiplerine Göre MWh ABD Birim Maliyetleri**

(Kaynak: ABD Enerji Bakanlığı)

2018 yılında devreye alınacak elektrik santrallerinde kaynak ve santral tipine göre 1000 kWh elektrik maliyetinin tahmini bedelini ABD Doları olarak gösteren bu tabloda santral tiplerine göre ABD şartlarına uygun olarak alınan kapasite faktörleri de santral tipinin hemen yanında gösterilmiştir. Örneğin bir rüzgâr santralının kapasite faktörü %34 (yani yılda tam yükte çalışma saati $0.34 \times 8760 = 2978.4$ saat) olarak kabul edilirken, kömür yakan bir termik santralde bu rakam %85 olarak belirtilmiştir. Yani ABD deneyimleri sonucunda tiplerine göre elektrik santrallerinin çalışma saatleri bu şekilde olması gerekmektedir ve elektrik üretim tesisi kurmak isteyenler bu varsayımlar ile hareket etmelidirler. Ancak bu varsayımlar ile hareket ederlerse karşılarında belirtilen maliyette elektrik üretebileceklerdir. Dolayısı ile önceden tahmin edilen kapasite faktörü ile santrallerin çalışması hem elektrik ihtiyacını karşılamada, hem de elektrik fiyatını belirlemede önemli bir faktör olmaktadır.

Ülkemizde kapasite kullanımı ile ilgili duruma baktığımızda ise aşağıdaki tablo ile karşılaşmaktayız.

KAYNAK	GÜÇ (MW)	ORAN %	ÜRETİM(kWh)	TOPLAM ÜRETİM İÇİNDEKİ ORANI %	TOPLAM KAPASİTE KULLANIM ORANI %
DOĞALGAZ	25770,8	31,98	69266127070	35,8	46,09
KÖMÜR	10286,7	12,77	29632206930	15,3	49,39
İTHAL KÖMÜR	7473,9	9,28	32023810520	16,5	73,47
BARAJLI HİDROLİK	19773,5	24,54	31055245440	16	26,93
AKARSU	7275,3	9,03	13795696250	7,1	32,51
GÜNEŞ	12,9	0,02	4609960	0	6,13
RÜZGÂR	6199,1	7,69	12022265250	6,2	33,25
JEOTERMAL	860,8	1,07	3220818020	1,7	64,16
BİOKÜTLE	375	0,47	1542638940	0,8	70,54
LİSANSIZ+DİĞER	2552,8	3,17	1155225150	0,6	7,76
TOPLAM	80580,8	100	193.718.643.530,00	100	

Tablo 7: 2017 (Ağustos Sonu İtibarı İle) Elektrik Üretimi Kaynaklara Göre Dağılım ve Kapasite Kullanım Oranları

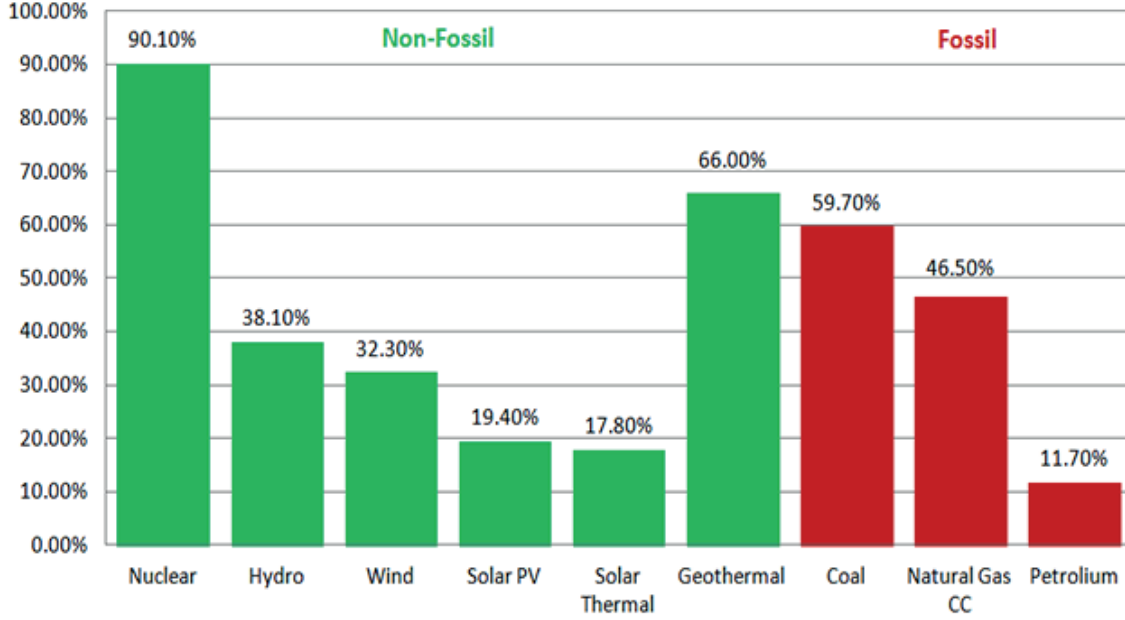
Tablo 7 ile bir önceki Şekil 23'teki veriler karşılaştırıldığında aradaki önemli fark kolayca görülebilecektir. Ülkemizde santraller düşük kapasite faktörü ile çalıştırılmaktadır. Dolayısı ile elektrik maliyeti önemli oranda artmaktadır.

Düşük kapasite faktörü ile çalışma, fizibilite ve planlama süreçlerinde yapılan hatalardan kaynaklanabileceği gibi, bazı santral sahiplerinin düşük elektrik satış fiyatları nedeni ile santrallerini çalıştırmak istememesi de nedenler arasında sayılmalıdır. Elektrik enerjisine ihtiyaç olmadığı için santrallerin çalıştırılmaması da kapasite düşüklüğüne neden olabilmektedir. Bu nedenlere ek olarak iletim hatları taşıma kapasitesindeki eksiklikler veya iletim hat arızaları da eksik kapasite oluşmasının sebeplerinden sayılabilir.

Elektrik üretim tesislerinin düşük kapasite faktörü ile çalıştırılması, yukarıdaki nedenlerin yanı sıra doğa koşulları nedeni ile değişen kaynak durumlarından ve depolanabilir yakıtların temin sorunlarından kaynaklanabilmektedir. Örneğin ABD'de yukarıdaki tabloda görülen planlama safhasında esas alınan kapasite faktörleri yanında gerçekleşen kapasite faktörleri değişebilmekte ve genelde çok düşük kalabilmektedir. Böyle bir duruma örnek olarak aşağıdaki (Şekil 24) ABD 2013 yılı yakıt türlerine göre kapasite kullanım oranları gösteren şekil görülebilir.

2013 Capacity Factors by Energy Source

(Source: U.S. Energy Information Administration)



Şekil 24: ABD 2013 Yılı Enerji Kaynaklarına Göre Kapasite Kullanım Oranları

Bu tablonun incelenmesinden anlaşılabileceği üzere bir kez işletmeye alındıktan sonra durdurulması çok riskli olan nükleer santrallerde kapasite faktörü öngörüldüğü şekilde gerçekleşmiş, diğerlerinde az veya çok oranlarda öngörülenden daha düşük olmuştur. Bu ise işletme yılının doğa koşullarına, elektrik fiyatlarına ve arızalar gibi diğer teknik nedenlere bağlı olabilir. Ancak ülkemizde yıllardan beri elektrik üretim tesisleri düşük kapasite faktörü ile çalışmaktadır. TMMOB Makine Mühendisleri Odası'nın (MMO) yapmış olduğu bir çalışma aşağıdaki tabloda (Tablo 8) belirtilen sonucu vermiştir.

	TAKSİMİ + İTİMAL KÖMÜR + ASFALTIT / %20 Katı-Sıvı Çok Yakıtlı	LİNYİT+ %80 Katı/Sıvı Çok Yakıtlı	SIVI YAKITLI	DOĞAL GAZ + Sıvı/Gaz - Katı/Gaz Çok Yakıtlı	TOPLAM TERMİK	HİDROLİK	JEOTERMAL	RÜZGAR	GENEL TOPLAM
(*) Proje Ü. Kapasitesi için	6.900	6.220	6.500	7.320		3.450	7.120	3.480	
(*) Güvenilir Ü. Kapasitesi için	6.500	5.500	6.000	6.900		2.000	6.700	2.700	
1971-1983					4.087	4.227			4.145
1984-1990	2.005	4.109	3.115	3.933	3.837	3.608	2.781		3.733
1991-2000	5.708	4.472	4.258	5.568	4.816	3.556	4.580	604	4.263
2001-2010	6.928	4.217	3.204	6.057	5.267	2.902	6.170	2.994	4.431
2011-2015	7.014	3.951	3.059	4.820	4.823	2.727	6.437	2.910	4.039
2016	7.220	4.140	6.393	3.437	4.284	2.560	6.650	2.830	3.606

2011-2016 Dönem Ortalaması

Proje Ü. göre %	102	64	56	63	68	78	91	83	71
Güvenilir Ü. göre %	108	72	60	67	73	135	97	107	83

Tablo 8: Santrallerimizin Tam Kapasite Eşdeğeri Çalışma Süreleri (Saat)

Bu tablodan (Tablo 8) açıkça görüleceği üzere Türkiye’de santrallerinin kapasite eşdeğer çalışma süreleri 1971 yılından beri 4431 saat ile 3606 saat arasında kalmıştır. Yani santrallerin eşdeğer kapasite faktörleri %41 ile %50 arasında değişmiştir. Yukarıda örnek olarak verilen ABD rakamlarına göre Türkiye kapasite faktör rakamları oldukça düşük kalmaktadır. Yine MMO tarafından yapılan aşağıdaki tabloda ise yıllar itibarı ile kaynaklara göre santrallerin kapasite faktörleri verilmiştir. Bu tablodan da görüleceği üzere özellikle linyit ve doğal gaz yakan termik santraller ile hidroelektrik santrallerin kapasite faktörleri rantabl olmaktan uzak oranlardadır.

	TAŞKÖMÜR Ü + İTHAL KÖMÜR +ASFAL TİT / % 20 Katı-Sıvı Çok Yakıtlı	LİNYİT+ % 80 Katı/Sıvı Çok Yakıtlı	SIVI YAKITLI	DOĞAL GAZ + Sıvı/Gaz - Katı/Gaz Çok Yakıtlı	TOPLAM TERMİK (%)	HİDROLİK	JEOTERMAL	RÜZGAR	GENEL TOPLAM (%)
Proje Ü. için KF	79%	71%	74%	84%	71 - 79 %	39%	81%	40%	55 - 66 %
Güvenilir Ü. için KF	74%	63%	68%	79%	66 - 74 %	23%	76%	31%	46 - 56 %
1971-1983					45%	46%			45%
1984-1990	23%	47%	36%	45%	44%	41%	32%	0%	43%
1991-2000	65%	51%	49%	64%	55%	41%	52%	7%	49%
2001-2010	79%	48%	37%	69%	60%	33%	70%	34%	51%
2011-2015	80%	45%	35%	55%	55%	31%	73%	33%	46%
2016	82%	47%	73%	39%	49%	29%	76%	32%	41%

(*) Proje ve güvenilir üretim için öngörülen kapasite faktörü aralığı 1971-2016 döneminde yıllık yakıt/kaynak cinslerine göre kurulu güç dağılımı esas alınarak saptanan asgari ve azami değerlerle belirlenmiştir

Tablo 9: Yıllar İtibarı İle Kaynaklara Göre Santrallerin Kapasite Faktörleri

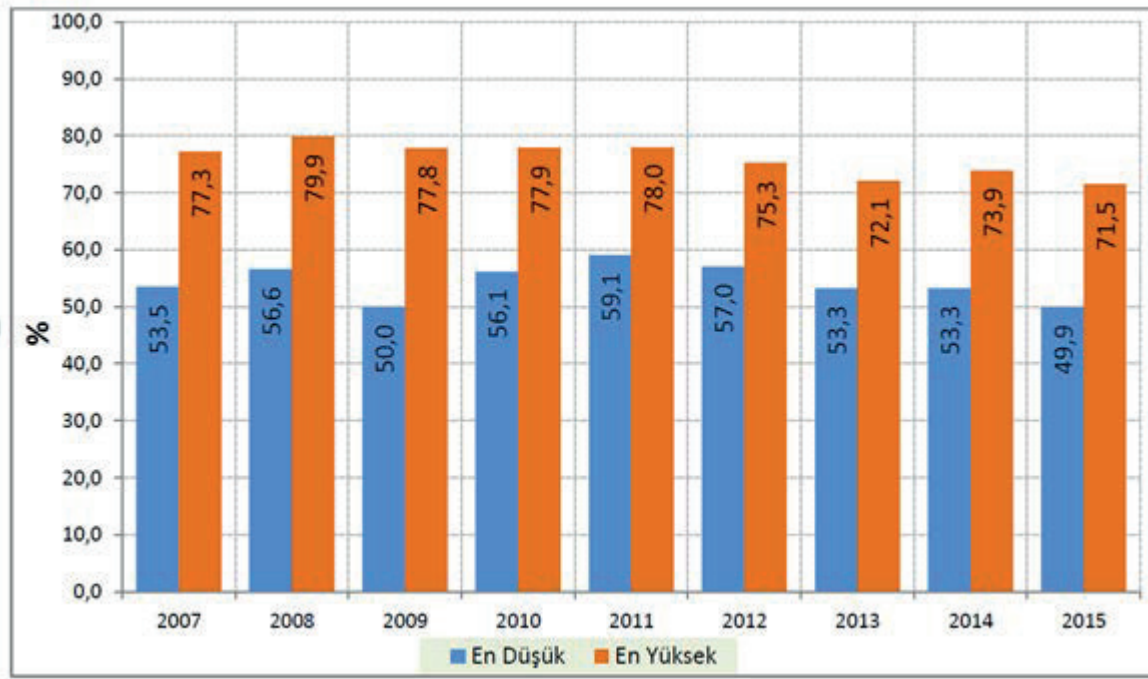
Elektrik üretim tesislerinin kapasite faktörleri, kuruluşun önce yapılacak ciddi teknik çalışmalar ve işletme sürecinde yapılacak bakım, teknik gözetim ve efektif yakıt (veya kaynak) yönetimi ile yükseltilebilir.

3- Tepe (Pik) Gücün Karşılanmasında Önemli Olan Emre Amadelik Oranı Düşüktür

Elektrikte tüketimi karşılayanın yanı sıra, oluşan tepe gücü (pik güç) karşılamak da en önemli gereklere dendir. Tepe gücün karşılanmaması aynı tüketimin karşılanamaması gibi talebin karşılanamaması olarak yani enerji kesintisi olarak nitelendirilir. Dolayısı ile elektrik enerjisinin arz güvenliğinin ana faktörlerinden biri olarak kabul edilir.

Tepe gücün karşılanması mevcut santrallerin ülke içerisinde oluşabilecek tepe talepten daha yüksek bir güçle çalışmaya her an hazır olmasıdır. Bilindiği gibi mevcut santraller arıza,

bakım, teknik nedenlerle tam kapasiteye çıkamama (düşük yükte çalışabilme) gibi işletme koşullarının yanında yeterli yakıtın temin edilememesi ve doğal koşullarına bağlı olarak su ve rüzgâr gibi kaynakların yeterli oranda bulunmaması sebebiyle de kurulu güçleri oranında elektrik üretemezler. Emre amadelik faktörü incelenirken santrallerin kurulu güçleri değerine ulaşamaması nedenleri arıza ve arıza dışı nedenler olarak incelenmektedir. Ülkemizde geçmiş yıllardaki emre amade kapasitenin kurulu güce oranları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 25: Emre Amade Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Yıllık En Düşük Değerler)

Bu grafikten de (Şekil 25) açıkça görüleceği gibi ülkemizde emre amade kapasite oranı geçtiğimiz yıllarda kurulu güce göre en düşük %49.9 ile en yüksek %78 arasında değişmiştir. Yani Türkiye’de 2007-2015 yılları arası her sürekli olarak alınabilir gücün en az %22’si elektrik üretemez durumda olmuştur. İleriki yıllarda da bu durumun böyle devam edeceği ve pek fazla bir iyileşme beklenmediği TEİAŞ raporlarından alınan aşağıdaki tabloda görülmektedir (Şekil 26).

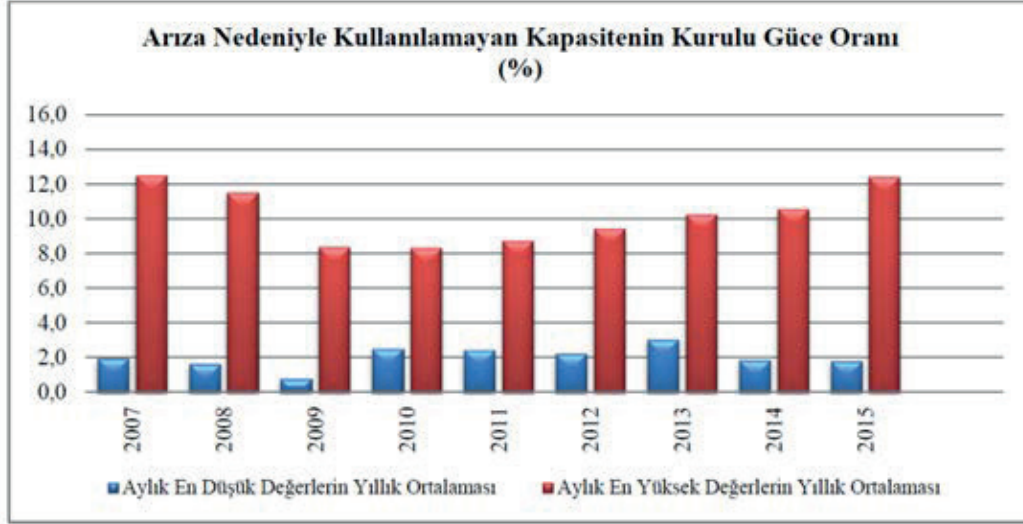
%	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Termik	62,0	69,5	65,4	62,0	65,2	63,7	60,8	67,1	62,2	62,9	64,2	65,5	66,9	68,2	69,5
Hidrolik	77,0	75,2	77,5	79,0	75,4	71,0	71,3	61,0	65,1	65,4	66,3	65,8	65,3	64,9	64,4
Rüzgar	44,2	41,3	44,6	41,1	41,3	37,1	39,8	33,8	36,8	46,9	38,8	38,6	38,4	38,2	38,1
Türkiye Toplam	67,3	71,5	69,3	67,2	68,1	65,0	63,0	63,1	61,3	63,2	62,9	62,6	62,3	62,1	61,8

*Yıl içerisinde gerçekleşen aylık en düşük ve en yüksek emreamadeliklerin yıllık ortalamasından elde edilen sonuçların ortalamasıdır.

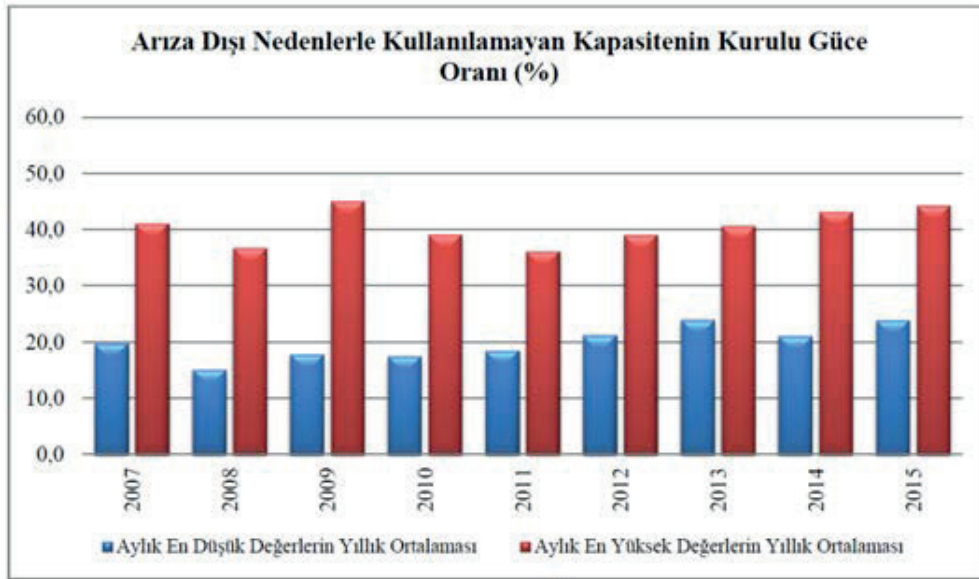
Şekil 26: 2007-2021 Yılları Arasındaki Emre Amadelik Oranları (%)

(Kaynak: TEİAŞ ;Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu)

Türkiye'nin emre amade kapasitesine etki eden arıza ve arıza dışı kaynakların emre amade olmayan kapasiteye oranları aşağıdaki grafiklerde (Şekil 27, 28) gösterilmektedir.



Şekil 27: Arıza Nedeniyle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık en düşük ve en yüksek değerler)



Şekil 28: Arıza Nedeniyle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık en düşük ve en yüksek değerler)

(Şekil 25, 27, 28 Kaynak: Türkiye Elektrik Sisteminde Emre amade Kapasite İncelemesi, Hatice Ekşi Nasır Savaş, TEİAŞ Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı)

Bu grafiklerden görüleceği üzere arıza nedeni ile alınamayan gücün, kurulu güce oranı en yüksek %12 civarındayken arıza dışı nedenlerde bu rakam %44'e kadar yükselmektedir.

Arıza dışı nedenler suyun az gelmesi veya rüzgâr gücünün düşük olması olabileceği gibi yakıt teminindeki sıkıntılar, yakıtın kalitesi veya ekonomik nedenlerle santrallerin çalıştırılmaması da olabilmektedir.

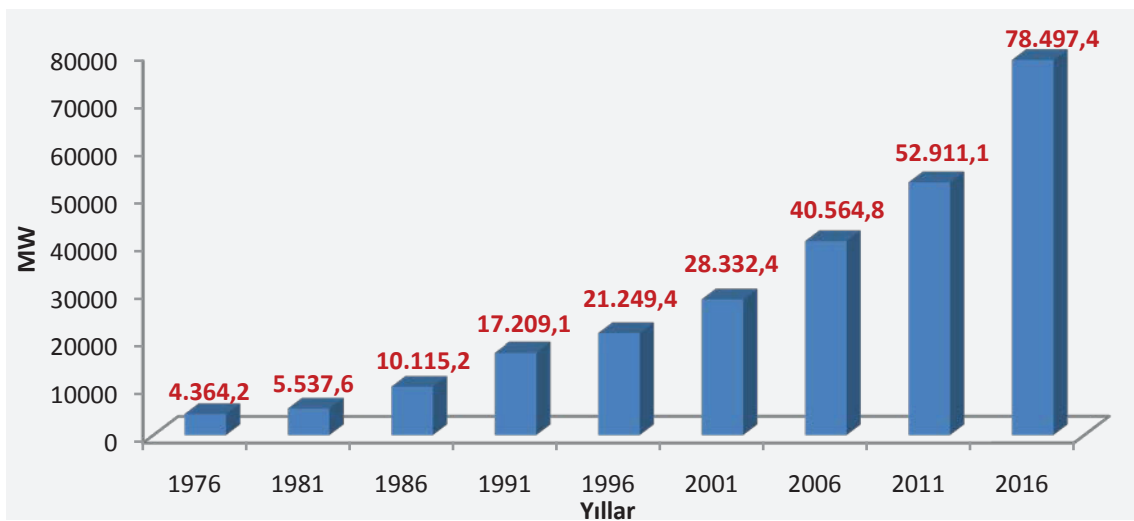
Arıza dışı nedenler dikkate alındığında akarsu santrallerine az su gelmesi ve rüzgâr santrallerinin durumu dışında diğer faktörlerin hemen hemen tamamı yönetilebilir nedenler olarak görünmektedir. Şöyle ki termik santraller yakıt teminin sürekliliği sağlanarak, barajlı hidroelektrik santrallerin baraj seviyeleri kontrol altında tutularak, programlı bakım süreleri santraller arasında koordine edilerek, özellikle linyit yakan termik santrallerde kömür kalitesine bağlı düşük güç sorunu var ise buna çözüm bulunarak emre amade olma faktörünün daha yüksek olması sağlanabilir.

Emre amade kapasitenin düşük olması elektrik sisteminin güvenilirliğinde sorun olarak görünmelidir ve bunun güvenilir bir seviyede yani tepe güçle emre amade güç arasında göreceli olarak en az %15 oranında bir marj olmasını sağlayacak tedbirler alınmalıdır. Türkiye gibi tepe gücü 47 600 MW, kurulu gücü 85 400 MW civarlarında olan bir sistemde böyle bir sorunun olması düşünülemez ve olması durumunda ise bunun çözümü yeni santraller yapmak değil mevcut santralleri rehabilite etmek ve santraller arası eşgüdümü sağlamak şeklinde olmalıdır.

4- Bazı Elektrik Üretim Tesislerindeki Giderilemeyen Arızalar

Ülkemizdeki elektrik santrallerinin büyük bir çoğunluğunun yaşı çok gençtir. Aşağıdaki grafikten görüleceği üzere kurulu gücün yarısı 10 yaş civarında, %80'i 20 yaşın altındadır.

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN YILLAR İTİBARIYLA GELİŞİMİ



Şekil 29: Türkiye Kurulu Gücünün Yıllar İtibarıyla Gelişimi

Bu durum santrallerin yeni ve yapıldığı yılların teknolojilerine uygun olarak yapılmış olması gerekliliğini gösterir. Genç santrallerde arıza sıklığı az ve sürekli arıza durumunun da

olmaması gerekmektedir. Ancak ülkemizde durum böyle değildir. Bir kısım termik ve hidroelektrik santraller teknik nedenlerden ötürü tam yüke çıkamamakta veya Elbistan santralinde olduğu gibi bazı santrallerin yüksek güçlü bir kısım üniteleri hiç çalıştırılmamaktadır. Bunun yanında yakıt kalitesizliği nedeniyle tam kapasite çalıştırılmayan santraller, çevreyi kirletici salınımları nedeniyle sürekli çalışmasına izin verilemeyen termik santraller de mevcuttur.

Ayrıca bir takım hidroelektrik santrallerin kuruluşlarından sonra başka maksatlarla suyun alındığı veya sulama rejimi değişiklikleri nedeni ile suyun santrale girmeden önce kullanıldığı durumlar da mevcuttur. Özellikle bazı akarsu santralleri havza planlamaları yapılmadan ve su geliri etütleri sağlıklı olmaksızın inşa edilmiş olduğu için yılda ancak bir iki gün tam kapasite ile çalışabilmekte geri kalan zamanlarda ise düşük kapasite ile çalışmaktadırlar.

Tüm bu kapasiteler kurulu güç içerisinde kuruluş proje rakamları ile yer almaktadırlar.

Türkiye elektrik sisteminin sağlıklı bir envanteri için bu türlü sürekli arıza gösteren, tam yüke çıkamama sorunu olan, yakıt kalitesizliği yüzünden kapasite kaybı olan ve benzeri sorunlara sahip santraller ayrı bir kategoride ve gerçek durumları ile sistem verilerinde yer almalıdır.

5-Üretilebilecek Gücün İletilmesinde Sorunlar Olabilmektedir

Türkiye’de özellikle ithal kömür ve doğal gaz santralleri belli bölgelerde kümelenmişlerdir. Türkiye’nin ana tüketim merkezi de Kuzey Batı Anadolu ve Marmara çevresi olduğundan genelde yük akışı bu bölgeye doğru olmaktadır. Ancak bu bölgeye giden enerji nakil hatlarından bir veya iki adeti bakım veya arıza nedeni ile devre dışı olduğunda kalan diğer enerji nakil hatları gereken yükü taşıyamamakta ve bu nedenle de bölgesel elektrik kesintileri veya 31 Mart 2015 günü olduğu gibi çok büyük sistem çökmeleri meydana gelmektedir. Bunu ana nedenlerinden birisi özellikle büyük güçlü termik santrallerin özel sektör yatırımcıları tarafından hızlı bir şekilde inşa edilmesi, buna karşılık devlet tarafından yapılması gereken 154 kV veya 380 kV enerji nakil hatlarının aynı zamanda tamamlanamaması olmaktadır. Ancak böyle bir durumun önlenmediği durumlarda sıkıntı tüm yurttaşlar tarafından paylaşılmaktadır. Bu adil olmayan durumun önlenmesi ancak sisteme bağlanma izinlerinin, iletim hatlarının tam anlamı ile tamamlanması sonrası verilmesi ile sağlanabilir.

6-Verimleri Düşük Santraller Vardır

Türkiye elektrik sisteminde bazı santraller yaşları nedeni ile bazı santraller de ucuz eski teknolojileri kullanmaları nedeni ile düşük verimle çalışmaktadırlar. Daha üst teknoloji ile aynı miktar yakıt ile daha fazla elektrik üretebilecekken, daha fazla yakıt kullanarak aynı

miktar elektrik üretmekte olan bu santraller kaynak israfına neden olmanın yanı sıra birim kWh maliyetleri de yüksek olmaktadır. Bu durum ise bazı santrallerin ihtiyaç olması halinde bile yüksek maliyet nedeni ile elektrik üretmemelerine, bazı santrallerin ise tamamen kapatılmasına neden olmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı Türkiye Raporu'nda 2020 yılına kadar bu tür santrallerden 10.000 MW kapasitenin kapanacağı tahmin edilmektedir.

during the winter, when actual reserve margins were down to 1% (see Figure 8.15). In addition to the low hydro basins, a number of power plants were not available because of the increasingly difficult financial position of some generators, which had led to the closure of gas-fired, power plants, in a process of market consolidation. Up to 2020, 10 GW of capacity could disappear because of the slowdown of investment and lack of foreign direct investment, and the slow creation of the wholesale electricity market.



Şekil 30: Uluslararası Enerji Ajansı "Turkey Review" Alıntısı Sayfa 153

2018 Şubat ayında yayımlanan, bazı santrallere kapasite kullanım ödemelerine ilişkin yönetmelik bu tür santrallerin kapanmasını önlemeye veya maliyeti yüksek termik santrallerin işletilmesine yönelik devlet yardımı veya başka bir değişle, devletin bu tür santral sahiplerine bir nevi halkın kesesinden ikramiye vermesi olarak anlaşılabılır.

Özellikle kaynak israf eden verimsiz santraller ile yüksek maliyetli santrallerin teşvik veya yardımla suni teneffüs yaptırılması yerine ya bu santrallerin rehabilite edilerek verimli hale getirilmesi sağlanmalı veya bu santraller sistem dışına çıkarılarak Türkiye elektrik sisteminin gerçek durumu ortaya konmalıdır.

6-Alım Garantili Santraller ve Nükleer Santraller Yapılmamalıdır

Son yıllarda özellikle yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisi maliyetlerinin düşmesi nedeni ile elektrik fiyatlarında oluşan ve yaklaşık 14-18 kr/kWh seviyesinde olan piyasa ortalama fiyatı, birim maliyeti yüksek bazı doğal gaz ve kömür santrallerini finansal zorluklar yaşamaya itmiştir. Bu tür santralleri yaşatmak isteyen devlet bu santrallere alım garantileri vermiş ve böylece bu santrallerden piyasa fiyatı üzerinde elektrik alımı yapmaktadır.

Bunun yanında şişirilmiş talep tahminleri ve bazı anlaşılmasız siyasal nedenlerle yapımında ısrar edilen nükleer santraller için de bugün için dünyanın en yüksek fiyatı sayılabilecek 12.35UScent/kWh ve 10.80 UScent/kWh (yakıt hariç, sırasıyla Akkuyu ve Sinop NGS için) alım garantileri verilmiştir.

Yine son zamanlarda "milli enerji ve maden politikası" adı altında uygulanan Türkiye'deki tüm kömür maden rezervlerinin elektriğe çevrilmesi politikası ile kömür yakan santraller alım garantisi ile ihale edilmeye başlanmıştır.

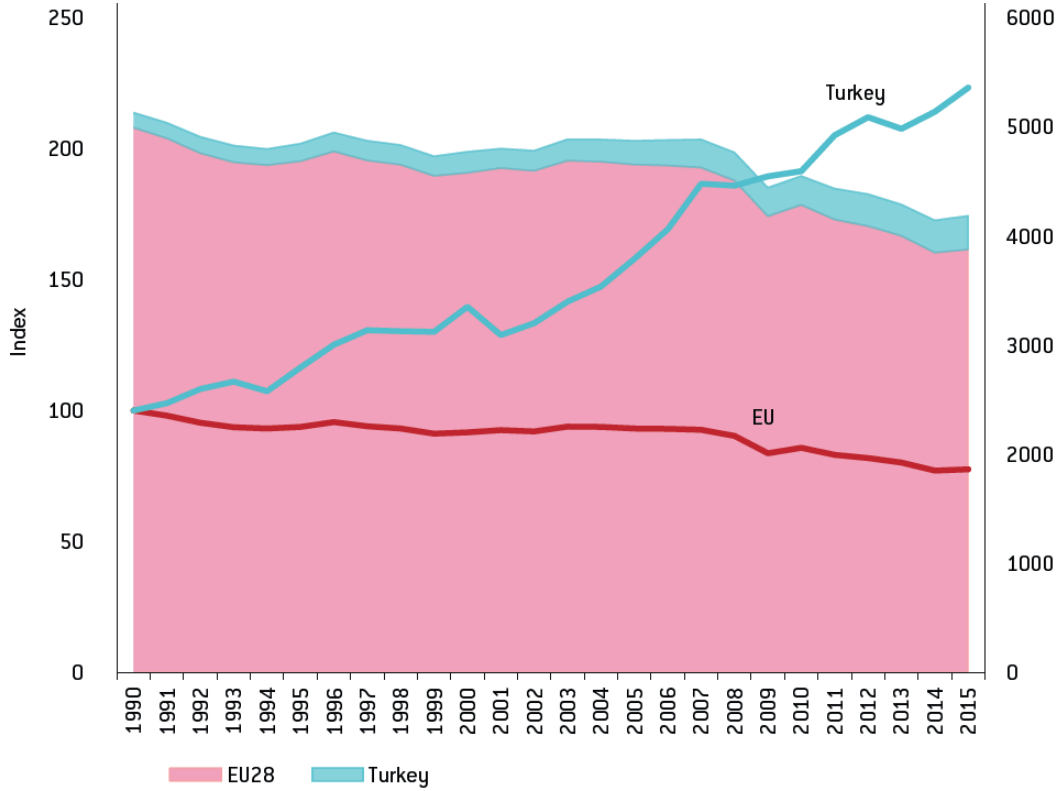
Bu durum ise elektrik üretim tesislerinde gelecek kaygısı yaratmanın yanı sıra yapılacak yatırımları da erteleme veya durdurma sonucunu doğurmuştur. Devletin bu şekilde piyasanın bir parçası ve arzın talebin önünde olması nedeni ile bu durum hem pahalı elektrik fiyatının oluşmasına hem de piyasada güvensizliğe yol açmıştır. Doğal olanı devletin elektrik fiyatını düşürme yönünde piyasaya müdahale etmesiyle, Türkiye'de devletin bunun tam aksi yönünde hareket etmesi ve verdiği alım garantileri ile genel elektrik fiyatını yükseltmesi anlaşılabilir veya gerekçelendirilebilecek bir durum değildir.

Devlet alım garantili santral ihalelerini -nükleer santraller da dahil- durdurmalıdır.

7-İklim Değişikliği ve Çevre Korunması Konularına Önem Verilmemektedir

Türkiye Paris İklim Anlaşması'nı imzalayarak planlanmış faaliyetlerinden %21 oranında daha az sera gazı salgılayacağını taahhüt etmiştir. Bilindiği gibi sera gazı emisyonlarının ana kaynağı kömür yakan termik santrallerdir. Hal böyle iken Türkiye yeni ilan ettiği "milli enerji ve kömür politikası" ile Türkiye'deki kömür rezervlerinin tümünü elektrik üretimine tahsis ederek bir an önce üretim tesislerini kuracağını beyan etmiştir. Böylece Paris İklim Anlaşması'na uymayacağını ilan etmiş olmaktadır. Gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için en önemli kriter olan iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının salınımının azaltmak devletin ana amaçlarından biri olmalıdır. Çocuklarımızın yaşayabileceği bir dünya bugünün ekonomik amaçlarına feda edilmemelidir.

Kömürlü termik santrallerin bulunduğu Afşin Elbistan, Çatalağzı gibi yerler zaten bir çevre felaketi yaşamakta olup bu yöreler yaşanamaz hale gelmiştir. Bunun yanında yeni kömürlü santraller yapıp hem çevre kirliliği hem de iklim değişikliğine neden olunmaması gerekmektedir. AB-Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Raporu'nda Türkiye'nin sera gazı emisyonlarındaki mevcut artış ile Paris anlaşması taahhütlerine uymasının mümkün olamayacağı belirtilerek AB ile Türkiye'deki sera gazı emisyon azaltılması çalışmalarını somutlamak için aşağıdaki grafik verilmiştir.

Figure 3: Turkey's and the EU's greenhouse gas emissions (million tonnes CO2)

Source: Bruegel based on International Energy Agency.

Şekil 31: Türkiye' ve AB Sera Gazı Emisyonları (milyon ton CO2)

(Kaynak: AB –Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Raporu)

Bu tür uyarılar dikkate alınarak iklim değişikliğine neden olabilecek kömürlü termik santral yapımından vazgeçilmeli ve yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla yönelinmelidir.

Türkiye’de elektrik üretim sorunlarının genel anlamda sorunları yukarıda anlatılmaya ve bu sorunların nasıl aşılabileceği önerileri de verilmeye çalışılmıştır. Bu sorunların yanında bir çok daha az önemli ve genel olmayan sorunlar bulunmaktadır. Ancak elektrik üretimi için üretimi durduran her sorun önemli sorundur çünkü duran her santral karşılanamayan bir talep ve belki de çok acil bir ihtiyaçtır. Bu nedenle elektrik üretiminde santral inşa etmekle işin bitmediğini ve aslında elektrik üretiminde en önemli safhanın üretim tesislerinin kurumundan önce yapılması gereken planlama olduğu bilinmelidir. Unutulmamalıdır ki kaynaklar halkın malıdır ve elektriği kim üretiyorsa üretsın halkın malını kullanmaktadır ve yurttaşların bu üretim üzerinde söz söyleme hakkı vardır.

4. ELEKTRİK İLETİM TESİSLERİ

Türkiye'de elektrik iletim tesislerinin yapılması, iletim faaliyetlerinin sürdürülmesi ve genişletilmesi işlemlerinin tamamı Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından yapılmaktadır. TEİAŞ tüzel kişiliğe sahip, hukuki olarak "faaliyetlerinde özerk ve sorumluluğu sermayesiyle sınırlı" şeklinde tanımlanmış bir iktisadi devlet teşekkülüdür. Türkiye'de 36 kV üstü tüm gerilimlerdeki elektrik tesisleri TEİAŞ mülkiyetinde ve/veya kontrolünde olmak zorundadır.

Türkiye iletim şebekesi, 66.453 km uzunluğunda enerji iletim hattı, 729 trafo merkezi, 163.849 MVA trafo gücü ve komşu ülkelerle olan 12 enterkoneksiyon hattından oluşmaktadır. 2017 yılı sonu itibarıyla 85.200 MW santral kurulu gücü, 47.660 MW ani puantı, 295,5 milyar kWh yıllık elektrik enerjisi üretimi bulunmaktadır.

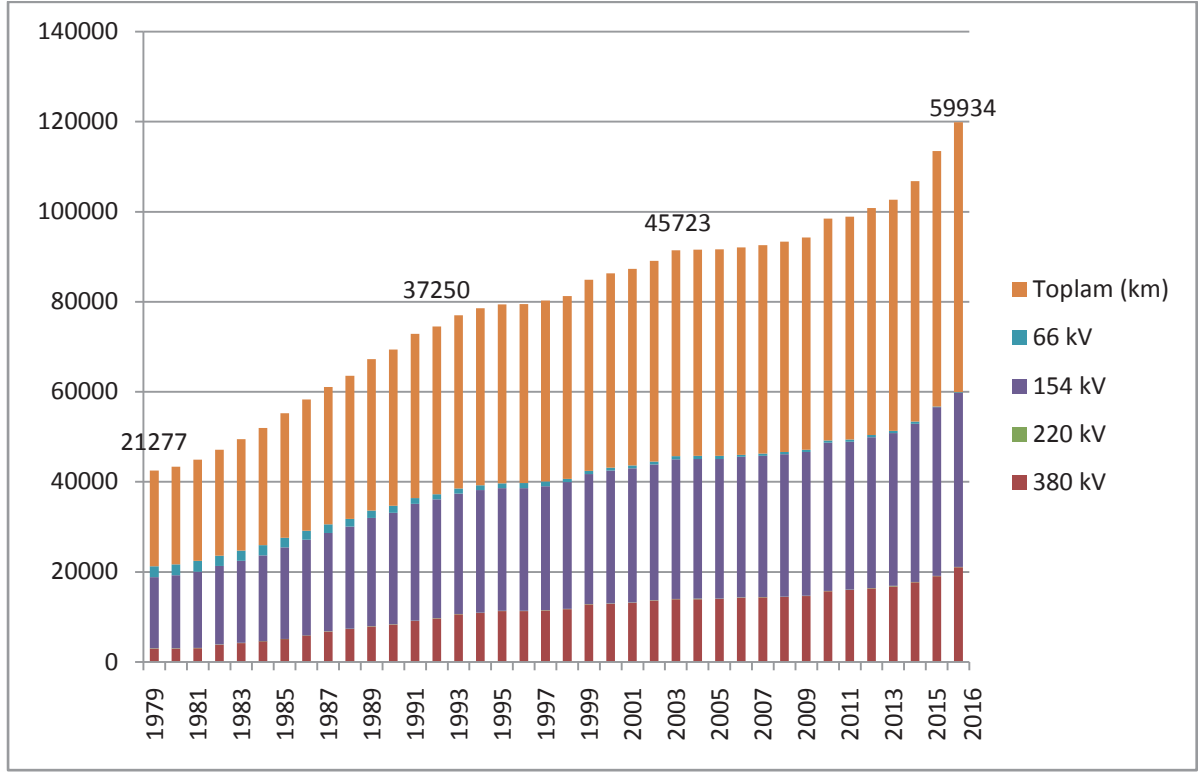
Türkiye enterkonnekte sistemi tüm ülkeyi kapsamaktadır. Bu sistem çeşitli büyüklüklerde elektrik yükü taşıyacak şekilde tüm komşu ülkelere bağlıdır. Yunanistan ve Bulgaristan üzerinden de Avrupa enterkonnekte sistemi ile bağlantısı vardır.

Tarihçe

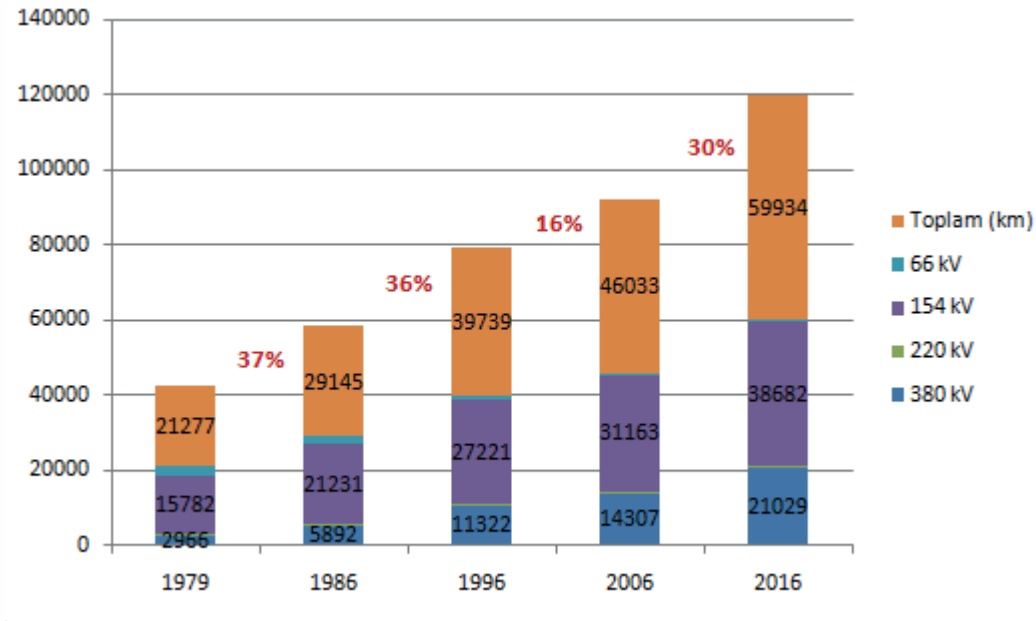
Türkiye'de elektrik üretimi ilk olarak 1902'de Tarsus'ta bir su değirmenine bağlanmış 2 kW'lık bir dinamo ile gerçekleştirilmiştir. 1914 yılından 1952 yılına kadar İstanbul'un tüm elektrik ihtiyacını tek başına sağlayan Silahtarğa Santrali ilk şehir ölçekli santraldir. Cumhuriyetin ilk yıllarında 33 MW kurulu gücü olan ülkemizin, iletim sistemi mevcut değildi ve üretim, dağıtım sistemleri ise yerel ölçekliydi.

1970 yılına kadar da Türkiye'de elektrik üretim, iletim, dağıtım ve satışı bir birinden bağımsız, yerel, büyüklü küçüklü yapılardan oluşuyordu. Türkiye elektrik iletimi faaliyetleri, bu dağınıklığı ortadan kaldırmak ve planlı bir gelişime ulaşabilmek amacıyla 1970'de kurulan Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) altında sürdürülmeye başlandı. 1993 yılında özelleştirme faaliyetleri kapsamında TEK, Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) olarak ikiye ayrıldı ve iletim faaliyetleri TEAŞ bünyesinde geçmiş oldu. 2001 yılında ise TEAŞ'ın iletim, üretim ve ticaret faaliyetleri birbirinden ayıran yeni bir yapılanmaya gidildi ve Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) kuruldu. Bu tarihten beri de elektrik iletim faaliyetleri TEİAŞ tarafından sürdürülmektedir.

Türkiye İletim Hat Uzunlukları

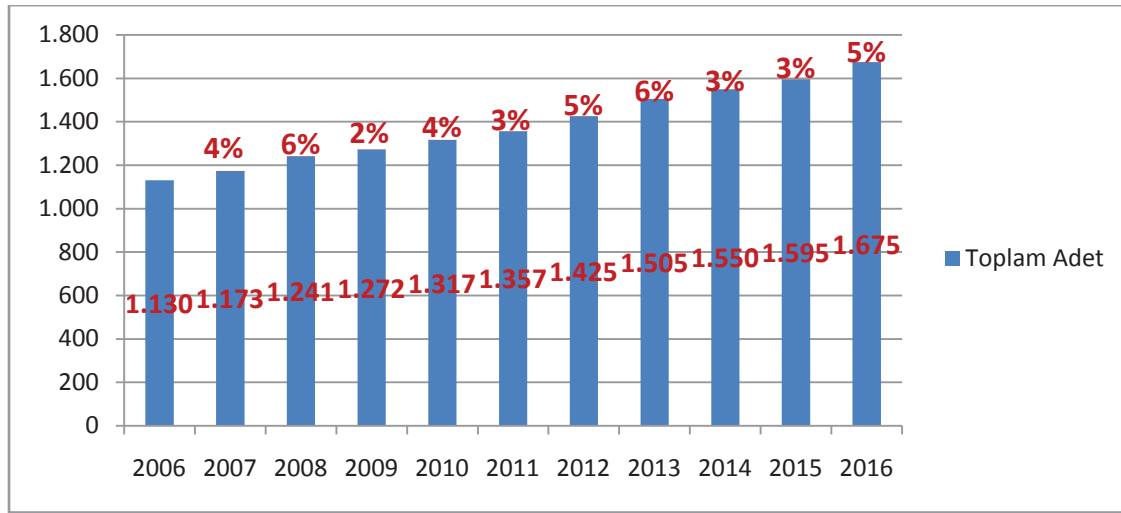


Şekil 32: Türkiye İletim Hat Uzunluklarının Yıllık Gelişimi (1979 -2016)



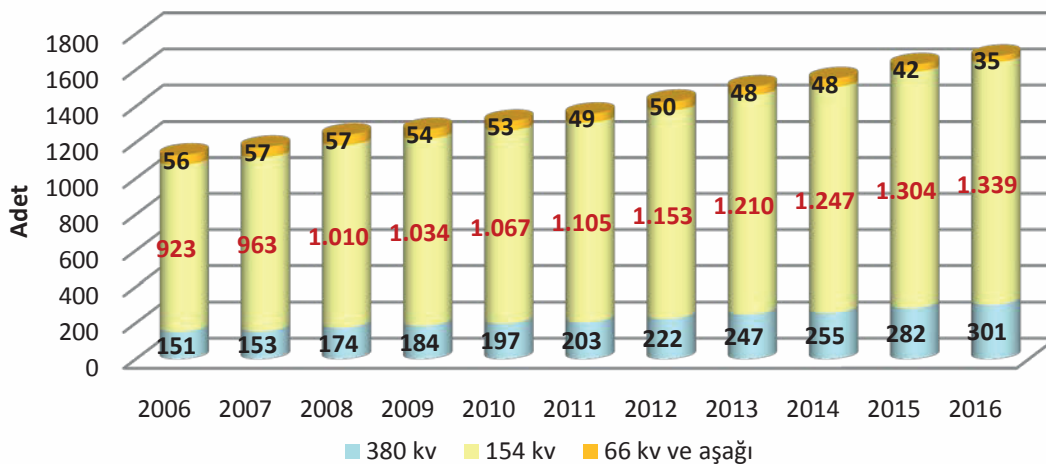
Şekil 33: Türkiye İletim Hat Uzunluklarının Onar Yıllık Periyotlarda Gelişim Oranı (1979 -2016)

TEİAŞ tarafından yayımlanan, Türkiye İletim Hat Uzunluklarının Yıllık Gelişimi (1979 - 2016) verileri üzerinde yapılan yukarıdaki çalışmalarda (Şekil 32, 33) yıllar itibarıyla gelişim eğilimi görülebilmektedir. 66 kV'lık enerji nakil hatlarındaki düşüş, sistem gereği iletim hatları en düşük 154 kV'a dağıtım hatları da en yüksek 33 kV'a dönüştüğü için ortaya çıkmaktadır. Veriler incelendiğinde 1979-1986 yılları arasındaki 7 yıllık sürede hat uzunluğunda yüzde 37'lik bir gelişme yaşanırken, geçtiğimiz on yıl içindeki hat uzunluğu artışının yüzde 30 civarında kaldığı görülmektedir.



Şekil 34: Türkiye Trafo Adetlerinin Yıllar İtibarıyla Gelişimi

Trafo güçleri dikkate alınarak trafo adetlerindeki gelişimi incelediğimizde 380 kV ve 154 kV trafo adetinde artış görülürken 66 kV ve aşağı trafo sayısında ise azalma söz konusudur.



Şekil 35: Türkiye Trafo Adetlerinin Trafo Güçlerine Göre Yıllar İtibarıyla Gelişimi

Değerlendirme

Türkiye elektrik iletim sisteminin en önemli sorunlarından biri üretim tesislerinin belli bölgelerde yığılmış olmasıdır. Pek çok üretim tesisinin kurulum yeri saptanırken, üretimde kullanılan birincil enerji kaynağının bulunduğu yer esas alınmaktadır. Doğal gaz ve ithal kömür gibi kaynaklara bağlı üretim tesisleri de benzer şekilde belli bölgelerde toplanmıştır. Karar verilirken taşıma ve kolay ulaşım kriterleri de dikkate alındığı söylenmekte ancak bu yığılmaların yol açacağı iletim sistemi sorunları göz ardı edilmektedir. Kurulan bir tesis için gerekli iletim hatlarının yapımı sonraya bırakılmakta ve devreye giren üretim tesislerinin yükü mevcut iletim hatlarına paylaştırılmaktadır. Bu ise hatların yüklenme oranını arttırmakta ve arıza durumlarında arızanın büyümesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra elektrik tüketimi de çok büyük oranda belli bölgelerde yığılmıştır.

1 Mart 2015 tarihinde Türkiye enterkonnekte sistemi çökmüş ve İran'dan beslenen Van ilinin küçük bir bölümü hariç tüm ülkede yaklaşık 10 saat boyunca elektrik kesintisi yaşanmıştır ki bu kesinti dünyanın 7. büyük kesintisi olmuştur. O tarihten bu yana da ülke çapında, özellikle de sanayi bölgelerinde gündelik yaşamı aksatan, yaşam kalitesini düşüren, ciddi ekonomik kayıplara yol açan, zaman zaman bir haftalık bir sürece kadar yayılan aralıklı elektrik kesintileri olmuştur. Tüm bu kesintiler ve sonrasında yaşanan kamuoyu bilgilendirmedeki eksiklikler iletim hatlarının durumunu ortaya koymakta ve bazı önlemler alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Türkiye iletim hatları bir arıza durumunda kritik yükleri taşıyacak kapasitede değildir. Yeniden yapılacak bir planlama doğrultusunda takviye edilmeli, yük akışı etütleri tekniğine uygun olarak hazırlanıp gerçekçi talep tahminleri ile iletim planlaması yapılmalıdır.

İletim hatları röle koruma sistemleri zaman zaman fonksiyonlarını tam olarak yerine getirememekte, koordinasyon problemleri yaşanmaktadır. İletim hatları röle koruma sistemleri gelişmiş teknolojiler ile donatılmalı ve koruma sistem fonksiyonları dinamik bir bilgisayar programı vasıtası ile denetlenmelidir.

Aynı trafo merkezine çok sayıda hat gelmektedir. Bu hatların birindeki fazla yüklenme nedeni ile oluşan arıza, buraya bağlı öteki hatları da etkileyerek arızanın yayılmasına neden olmaktadır. Bunu önlemek ve sistem güvenilirliğinin yükseltmek için 400 kV trafo merkezlerinin sayısı arttırılmalı ve hatlar yükleme kapasitelerinin maksimum seviyesinin altında yani güvenli oranda yüklenmelidir. Bu konuda insan faktörüne gerek kalmayan bir yapı oluşturulmalıdır.

Milli Yük Tevzi Merkezi; izleme merkezinden bilgisayarlı kumanda merkezine çevrilmelidir. Böylece bu merkez, sistemin durumunu izleyip sesli komut veren bir yapıdan, bilgisayarla müdahale edebilecek bir yapıya dönüşecek ve bu gibi arızaların önlenmesinde daha aktif bir konuma geçebilecektir.

Türkiye iletim sisteminin büyük bir sistem olduğu gerçeğinden hareketle yüksek eğitimli bir işletme personeli politikası geliştirilmeli, minimum yetkili taşeron işletmeci uygulamalarına son verilmelidir.

İletim şebekeleri işletilmesi tamamen teknik bir konu olduğu için gerek TEİAŞ içerisindeki yönetim kademelerinin gerekse daha üst yönetimlerinde liyakate dayalı şekilde görevlendirilmiş elektrik mühendisleri bulunmalıdır.

5. ELEKTRİK DAĞITIM TESİSLERİ

Tarihçe

Elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesislerinin yapımının ve işletilmesinin, elektrik sektöründeki dağınık yapının giderilerek merkezi bir işletme bütünlüğünün sağlanması amaçlarıyla 1970 yılında çıkarılan 1312 sayılı kanun ile Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur.

TEK, belediyeler, imtiyazlı şirketler ve İller Bankası dışında tüm ülkede elektriğin; üretim, iletim, dağıtım ve satış hizmetlerini 1984 yılına kadar tek elden sürdürmüştür. 1980'li yıllarla beraber dünyanın pek çok ülkesi gibi Türkiye'de de sermayenin küresel ölçekte sınırsız dolaşımı için liberal reformlar, piyasalaştırma politikaları hayata girmiş ve bunu sağlamak için ortaya konan özelleştirme uygulamalarına elektrik piyasası da tabi tutulmuştur. 1984 yılında çıkarılan 3096 sayılı Kanun, TEK'in tekel statüsünü sonlandırmış, Bakanlar Kurulu'nun 12.08.1993 tarih ve 93/4789 sayılı kararı ile Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) adı altında iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yapılandırılmıştır. 1994 yılında TEAŞ ve TEDAŞ tüzel kişilikleri oluşturulmuştur.

TEDAŞ 02.04.2004 tarih ve 2004/22 sayılı Özelleştirme Yüksek Kurulu Kararı ile özelleştirme kapsamına alınmış, dağıtım bölgeleri yeniden belirlenmiş ve Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır. 31.08.2013 tarihi itibarıyla şirketlerle TEDAŞ arasındaki hisse devri sözleşmeleri tamamlanmıştır. Günümüzde TEDAŞ'ın görevi "elektrik dağıtım şirketlerinin faaliyetlerinin, hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti çerçevesinde kontrolünü, denetimini, proje onay ve tesis kabulünü, kamulaştırma işlemlerini yapmak ve koordinasyonunu sağlamak, gerektiğinde elektrik enerjisinin dağıtım faaliyetlerini kârlılık ve verimlilik ilkesi çerçevesinde ticari, ekonomik ve sosyal gereklere uygun biçimde yürütmek, dağıtım varlıklarını işletmek veya işletme hakkını devretmek" olarak tanımlanmıştır.

Dağıtım Bölgeleri

Türkiye elektrik sisteminde dağıtım şebekesi, sistem gerilimi 36 kV'a indirildikten sonra ve son tüketiciye elektrik ulaşıncaya kadarki tüm tesisleri kapsamaktadır. Tüketici ile doğrudan ilişki içerisinde olan elektrik sektör kuruluşları, perakende şirketleri ile dağıtım şirketleridir. Dağıtım şirketleri abonelerine satacakları elektriğin yanı sıra genel aydınlatma ile kayıp ve kaçak tüketim için ihtiyaç duyulan enerjiyi TETAŞ ve EÜAŞ isimli devlet şirketlerinden ve doğrudan piyasadaki özel elektrik üretim kuruluşlarından satın almaktadırlar.

Özelleştirme kapsamında Türkiye'de aşağıdaki 21 dağıtım bölgesi belirlenmiştir:

- 1- Dicle Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (DİCLE EDAŞ)
- 2- Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş. (VEDAŞ)
- 3- Aras Elektrik Dağıtım A.Ş. (ARAS EDAŞ)
- 4- Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş. (Çoruh EDAŞ)
- 5- Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş.(Fırat EDAŞ)
- 6- Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş. (ÇEDAŞ)
- 7- Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş. (Toroslar EDAŞ)
- 8- MeraM Elektrik Dağıtım A.Ş. (MEDAŞ)
- 9- Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş. (Başkent EDAŞ)
- 10- Akdeniz Elektrik Dağıtım A.Ş. (Akdeniz EDAŞ)
- 11- Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş. (Gediz EDAŞ)
- 12- Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş. (UEDAŞ)
- 13- Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş. (TREDAS)
- 14- Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş. (AYEDAŞ)
- 15- Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş. (SEDAŞ)
- 16- Osmangazi Elektrik Dağıtım A.Ş. (OEDAŞ)
- 17- Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş. (BEDAŞ)
- 18- Kayseri ve Civarı Elektrik Türk A.Ş. (KCETAŞ)
- 19- Aydem Elektrik Dağıtım A.Ş. (Aydem EDAŞ)
- 20- Akedaş Elektrik Dağıtım A.Ş. (AKEDAŞ)
- 21- Yeşilırmak Elektrik Dağıtım A.Ş. (YEDAŞ)



Şekil 36: Türkiye Dağıtım Bölgeleri Haritası

2018 Yılı Mart Ayı İtibarıyla Dağıtım Şirketlerinin Yapısı

Belirlenen 21 dağıtım bölgelerinde faaliyet gösteren firmalar ile bu bölgelerin abone ve tüketim yapısı 2018 yılı Mart ayı itibarıyla aşağıdaki şekildedir (Kaynak: <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi> - 24 Mart 2018 günü alınmıştır).

1- Dicle EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Eksim Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Diyarbakır, Şanlıurfa, Batman, Mardin, Siirt, Şırnak

Yüzölçümü : 61.198 km

Nüfus : 4.584.835

Abone Sayısı : 1.389.628

Tüketim Miktarı : 19.284.046.873

Kayıp - Kaçak : %73,93

2 - VEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Türkerler Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Van, Bitlis, Hakkari, Muş

Yüzölçümü : 47.368 km

Nüfus : 2.128.670

Abone Sayısı : 515.349

Tüketim Miktarı : 3.935.413.183

Kayıp - Kaçak : %65,84

3 - Aras EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Çalık Holding, Kiler Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Erzurum, Kars, Ağrı, Ardahan, Iğdır, Erzincan, Bayburt

Yüzölçümü : 71.007 km

Nüfus : 2.000.000

Abone Sayısı : 841.695

Tüketim Miktarı : 1.982.753.410

Kayıp - Kaçak : %39,64

4 - Çoruh EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Aksa Enerji

Bölge Kapsamındaki İller : Trabzon, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane

Yüzölçümü : 29.211 km

Nüfus : 2.242.881

Abone Sayısı : 1.165.273

Tüketim Miktarı : 2.517.862.228

Kayıp - Kaçak : %9,43

5 - Fırat EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Aksa Enerji

Bölge Kapsamındaki İller : Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli

Yüzölçümü : 37.441 km

Nüfus : 1.700.000

Abone Sayısı : 796.571

Tüketim Miktarı : 3.292.407.558

Kayıp - Kaçak : %9,55

6 - ÇEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Kolin İnşaat, Cengiz Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Sivas, Tokat, Yozgat

Yüzölçümü : 52.789 km

Nüfus : 2.266.037

Abone Sayısı : 857.697

Tüketim Miktarı : 2.284.310.794

Kayıp - Kaçak : %7,56

7 - Toroslar EDAŞ**İşleten Firma Ana Paydaşı :** Enerjisa**Bölge Kapsamındaki İller :** Adana, Mersin, Gaziantep, Hatay, Osmaniye, Kilis**Yüzölçümü :** 46.858 km**Nüfus :** 7.700.000**Abone Sayısı :** 3.004.748**Tüketim Miktarı :** 11.719.263.395**Kayıp - Kaçak :** %15,24**8 - MEDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Alarko Holding, Cengiz Holding**Bölge Kapsamındaki İller :** Konya, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Karaman, Kırşehir**Yüzölçümü :** 76.506 km**Nüfus :** 3.742.694**Abone Sayısı :** 1.741.499**Tüketim Miktarı :** 6.679.538.234**Kayıp - Kaçak :** %8,08**9 - Başkent EDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Enerjisa**Bölge Kapsamındaki İller :** Ankara, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kırıkkale, Çankırı, Kastamonu**Yüzölçümü :** 60.117 km**Nüfus :** 6.700.000**Abone Sayısı :** 3.560.935**Tüketim Miktarı :** 10.925.811.803**Kayıp - Kaçak :** %7,90

10 - Akdeniz EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Kolin İnşaat, Cengiz Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Antalya, Isparta, Burdur

Yüzölçümü : 36.486 km

Nüfus : 2.490.235

Abone Sayısı : 1.670.971

Tüketim Miktarı : 6.936.120.128

Kayıp - Kaçak : %11,32

11 - Gediz EDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Bereket Enerji

Bölge Kapsamındaki İller : İzmir, Manisa

Yüzölçümü : 25.822 km

Nüfus : 4.631.035

Abone Sayısı : 2.591.670

Tüketim Miktarı : 13.869.575.658

Kayıp - Kaçak : %9,74

12 - UEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Limak Holding

Bölge Kapsamındaki İller : Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Yalova

Yüzölçümü : 35.964 km

Nüfus : 3.835.055

Abone Sayısı : 2.728.207

Tüketim Miktarı : 7.920.876,798

Kayıp - Kaçak : %7.03

13 - TREDAS**İşleten Firma Ana Paydaşı :** IC İçtaş Enerji**Bölge Kapsamındaki İller :** Tekirdağ, Kırklareli, Edirne**Yüzölçümü :** 18.762 km**Nüfus :** 1.570.000**Abone Sayısı :** 928.481**Tüketim Miktarı :** 6.262.555.238**Kayıp - Kaçak :** %5.26**14 - AYEDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Enerjisa**Bölge Kapsamındaki İller :** İstanbul Anadolu Yakası**Yüzölçümü :** 1.945 km**Nüfus :** 4.700.000**Abone Sayısı :** 2.464.528**Tüketim Miktarı :** 7.778.316.370**Kayıp - Kaçak :** %7,59**15 - SEDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Akenerji, Cez Energy (AKCEZ Enerji)**Bölge Kapsamındaki İller :** Sakarya, Bolu, Kocaeli, Düzce**Yüzölçümü :** 19.421 km**Nüfus :** 3.000.000**Abone Sayısı :** 1.501.482**Tüketim Miktarı :** 8.547.986.835**Kayıp - Kaçak :** %6,64

16 - OEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Zorlu Enerji

Bölge Kapsamındaki İller : Eskişehir, Afyon, Kütahya, Uşak, Bilecik

Yüzölçümü : 49.787 km

Nüfus : 2.691.967

Abone Sayısı : 1.515.817

Tüketim Miktarı : 5.872.423.764

Kayıp - Kaçak : %7,86

17 - BEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Kolin İnşaat, Cengiz Holding

Bölge Kapsamındaki İller : İstanbul Avrupa Yakası

Yüzölçümü : 3.573 km

Nüfus : 5.401.312

Abone Sayısı : 4.326.314

Tüketim Miktarı : 23.910.432.042

Kayıp - Kaçak : %9,89

18 - KCEDAŞ

İşleten Firma Ana Paydaşı : Kayseri Büyükşehir Belediyesi

Bölge Kapsamındaki İller : Kayseri

Yüzölçümü : 16.912 km

Nüfus : 1.060.432

Abone Sayısı : 593.670

Tüketim Miktarı : 2.113.721.232

Kayıp - Kaçak : %6,85

19 - Aydem EDAŞ**İşleten Firma Ana Paydaşı :** Bereket Enerji**Bölge Kapsamındaki İller :** Aydın, Denizli, Muğla**Yüzölçümü :** 32.726 km**Nüfus :** 2.516.114**Abone Sayısı :** 1.668.752**Tüketim Miktarı :** 7.486.869.680**Kayıp - Kaçak :** %7,61**20 - AKEDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Kipaş Holding**Bölge Kapsamındaki İller :** Adıyaman, Kahramanmaraş**Yüzölçümü :** 22.217 km**Nüfus :** 1.626.195**Abone Sayısı :** 564.540**Tüketim Miktarı :** 3.596.747.810**Kayıp - Kaçak :** %6,70**21 - YEDAŞ****İşleten Firma Ana Paydaşı :** Çalık Holding**Bölge Kapsamındaki İller :** Samsun, Ordu, Çorum, Amasya, Sinop**Yüzölçümü :** 40.633 km**Nüfus :** 3.284.772**Abone Sayısı :** 1.766.936**Tüketim Miktarı :** 4.745.850.934**Kayıp - Kaçak :** %10,46

Bu 21 bölgede aşağıdaki firmalar faaliyet göstermektedir:

- 1) Eksim Holding
- 2) Türkerler Holding
- 3) Çalık Holding
- 4) Aksa Enerji
- 5) Kolin İnşaat, Cengiz Holding ortaklığı
- 6) Enerjisa
- 7) Alarko Holding, Cengiz Holding ortaklığı
- 8) Bereket Enerji
- 9) Limak Holding
- 10) IC İçtaş Enerji
- 11) Akcez Enerji
- 12) Zorlu Enerji
- 13) Kipaş Holding
- 14) Kayseri Belediyesi

Mevcut tesislerin ve dağıtım şirketleri tarafından yapılan yeni yatırımların tesis mülkiyetleri devlete aittir. İşletici şirketler dağıtım sistemi genişlemesi ve işletilmesi için yapacakları tüm yeni yatırımların bedellerini tarife yolu ile yurttaşlardan geri almaktadırlar. EPDK'nın onayladığı tarifeler üzerinden şirketlerin belli bir kâr oranı ve kayıp kaçak azaltma gibi bazı iyileştirmelerden ek kazanç sağlamaları esasıyla dağıtım tesisleri işletilmektedir.

Yukarıdaki firma listesinde kamu kurumu olan Kayseri Belediyesi dışarıda bırakıldığında, özelleştirmeye beraber belirlenen 21 dağıtım bölgesinin, sadece 13 özel şirket tarafından işletildiği görülmektedir. Birden fazla bölgede faaliyet gösteren şirketler söz konusudur. Elektrik dağıtım özelleştirmeleri yapılırken "oluşacak rekabet yoluyla hizmet kalitesinin artacağı ve fiyatların düşeceği" öne sürülmekteydi. Ancak sektöre girebilen firma sayısının düşüklüğü, "tüketiciye fayda sağlayabilecek hizmetler üretebilen rekabetçi ortam"dan ziyade, belli başlı birkaç çok güçlü firmanın denetiminde bir sektör oluşması eğilimini işaret etmektedir. Yine dağıtım şirketlerinin özelleştirme aşamasında ortaya konan "teknik kayıpların OECD ülkeleri ortalamalarına indirilmesi ve kaçakların önlenmesi" hedefine de ulaşamamıştır. Hizmet kalitesinde artışı ölçen planlı kesintiler ve arıza oranlarına ilişkin istatistikler ise yurttaşların bilgisine sunulmamaktadır.

6. ELEKTRİK PİYASASI

EPIAŞ'ın Kuruluşu

EPIAŞ öncesinde ilk olarak 2004 yılında yayımlanan Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği (DUY) kapsamında sanal olarak piyasa oluşması öngörülmüştür. Fiyatların düşük olması gerekçesiyle özel sektör santrallerinin devreye girmemesi sonucunda 1 Temmuz 2006 tarihinde Türkiye'nin Batı'sında 13 ilde yaşanan 6 saatlik elektrik kesintisinin ardından şirketlerinin yüksek elektrik satış fiyatı taleplerini karşılamak üzere DUY sistemi nakdi olarak işletmeye 1 Ağustos 2006 tarihinde alınmıştır. Sistem marjinal fiyatıyla işleyen bu piyasada gün öncesi teklifler değerlendirilirken, anlık elektrik ihtiyacına yönelik de Milli Yük Tevzi Merkezi üzerinden yük al-yük at talimatları kapsamında elektrik sıkıntısının olduğu dönemlerde fahiş fiyatlar oluşmuştur. “Karaborsa“ nitelikli bu piyasanın işleyişinin yarattığı sıkıntılar karşısında önce gün öncesi piyasası kurulmuş, ardından 1 Temmuz 2015 tarihinde gün içi piyasası oluşturulmuş ve yine piyasacı bir önermeyle EPIAŞ gündeme getirilmiştir.

Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ), 30 Mart 2013 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 6646 sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında 18 Mart 2015 tarihli Türkiye Ticaret Sicili Gazetesi'nde yayımlanan Ana Sözleşme ile birlikte resmen kurulmuştur. TEİAŞ bünyesinde Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi (PMUM) üzerinden yürütülen piyasa işletim faaliyetleri EPIAŞ'a aktarılmıştır.

Borsa İstanbul A.Ş., Türkiye Elektrik İletim A.Ş ile 97 özel şirketin piyasa katılımcısı olarak kurucusu olduğu EPIAŞ'ta kamunun doğrudan ya da dolaylı sermaye payının Borsa İstanbul A.Ş hariç olmak üzere yüzde 15'i aşması yasayla yasaklanmıştır. 6446 sayılı Yasa'da kamu hissesinin payını 2 katına kadar artırma yetkisi Bakanlar Kurulu'na verilmiş olup; halen EPIAŞ'ta TEİAŞ'ın yüzde 30 payı bulunmaktadır. Borsa İstanbul'un payı da yüzde 30 olup, özel enerji şirketlerinin payı ise yüzde 40'tır.

Elektrik hizmetinin piyasalaştırılmasının ardından bugünkü mevzuat kapsamında “üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, piyasa işletim, ithalat ve ihracat” olmak üzere 8 ayrı piyasa faaliyeti belirlenmiştir. Bu kapsamda EPIAŞ ve TEİAŞ, 1 Eylül 2015 tarihinden itibaren 1 Eylül 2064 tarihine kadar geçerli piyasa işletim lisansı almıştır. Yasada “piyasa işletim faaliyeti”; “organize toptan elektrik piyasalarının işletilmesi ve bu piyasalarda gerçekleştirilen faaliyetlerin mali uzlaştırma işlemleri ile söz konusu faaliyetlere ilişkin diğer mali işlemler” olarak tanımlanmıştır. EPIAŞ'ın piyasa işletim lisansı kapsamında Borsa

İstanbul A.Ş ile TEİAŞ tarafından bu yasa kapsamında işletilen piyasalar dışındaki organize toptan elektrik piyasalarının işletim faaliyetini yürütmesi öngörülmüştür.

Burada sözü edilen “organize toptan elektrik piyasaları” da şöyle tanımlanmıştır:

“Elektrik enerjisi, kapasitesi veya perakende alış satışının gerçekleştirildiği ve piyasa işletim lisansına sahip merkezî bir aracı tüzel kişilik tarafından organize edilip işletilen gün öncesi piyasası, gün içi piyasası ile sermaye piyasası aracı niteliğindeki standardize edilmiş elektrik sözleşmelerinin ve dayanağı elektrik enerjisi ve/veya kapasitesi olan türev ürünlerin işlem gördüğü ve Borsa İstanbul Anonim Şirketi tarafından işletilen piyasaları ve Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi tarafından organize edilip işletilen dengeleme güç piyasası ve yan hizmetler piyasası gibi elektrik piyasalarını.”

Yasaya göre EPIAŞ, kendisi gibi piyasa işletim lisansına sahip olan TEİAŞ tarafından işletilen organize toptan elektrik piyasalarının mali uzlaştırma işlemleri ile birlikte gerekli diğer mali işlemleri de yürütecektir.

Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği’nde EPIAŞ’ın ilgili mevzuatta sayılanların yanı sıra yükümlülükleri de sıralanmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir:

“- TEİAŞ tarafından piyasa işletim lisansı kapsamında işletilen organize toptan elektrik piyasalarının mali uzlaştırma işlemlerini yürütmek,

- Dengeleme ve uzlaştırma işlemlerini belirleyen ilgili mevzuat çerçevesinde dengesizlik hesaplamalarına dair mali uzlaştırma işlemlerini yürütmek,

- Gün öncesi ve gün içi organize toptan elektrik piyasalarının işletim ve mali uzlaştırma faaliyetini yürütmek,

- Kurumun belirlediği usul ve esaslar çerçevesinde piyasa işletim tarifelerini belirleyerek Kuruma sunmak,

- Elektrik enerjisi ve/veya kapasite tedarik eden lisans sahipleri ile serbest tüketicilerin kayıtlarını tutmak,

- Lisansında belirtilen organize toptan elektrik satış piyasalarında faaliyet gösteren tüzel kişilere merkezi uzlaştırma kuruluşu tarafından verilecek hizmetlerin karşılığında merkezi uzlaştırma kuruluşuna ödenecek bedeli belirlemek.”

Bu yükümlülükler kapsamında EPİAŞ bünyesinde “Gün Öncesi (GÖP), Gün İçi (GİP), Dengeleme ve Uzlaştırma” adları altında piyasa faaliyetleri görülmektedir. GÖP’te sunulan tekliflerle gerçekleşme arasındaki 36 saatlik fark nedeniyle GİP ile gün içinde talebin karşılanmasına yönelik satış işlemi yapılmaya başlanmış olup; Dengeleme Güç Piyasası’nda (DGP) ise işlemler saatlik bazda yürütülmektedir. Uzlaştırma kapsamında ise GÖP ile DGP kapsamında ve enerji dengesizliğinden doğan alacak ve borç hesabı yapılmaktadır. Piyasada 1 Lot, 0.1 MWh olarak işlem görmektedir.

Gün Öncesi Piyasası: GÖP’te piyasa katılımcıları saat 12:30’a kadar bir sonraki güne ait tekliflerini sunmak zorunda olup; teklifler bir sonraki günden başlayarak 5 gün sonraya kadar verilebilmektedir. Ertesi güne ilişkin satış miktar ve fiyat eşleşmeleri, tekliflerin verildiği gün saat 14:00 itibarıyla kesinleşmektedir. GÖP kapsamında verilen teklifler; saatlik, en az 3 ve en çok 24 saatlik olacak şekilde blok ve esnek şekilde sunulabilmektedir. Alış ve satış yönlü tekliflerin toplandığı piyasada fiyat üst sınırı MWh başına 2 bin lira olarak belirlenmiştir. Miktersal üst sınır da 10 bin MWh’dır. Ancak blok ve esnek teklifler için miktersal sınır 600 MWh’dır. İkili anlaşma bildirimleri de saat 00:00-17:00 saatleri arasında günlük olarak GÖP’e bildirilmektedir. En fazla 60 günlük ikili anlaşma bildirimi yapılabilmektedir.

Gün İçi Piyasası: GİP’te saatlik bazda işlemler günlük olarak gerçekleştirilmekte olup; bir sonraki gün için saat 18.00’dan itibaren teklifler gerçek zamanlı satıştan 1.5 saat öncesine kadar alınmaktadır. Burada saatlik ve blok teklif alınırken, tekliflerin geçerlilik süresiyle ilgili alıcı ve satıcılara farklı bildirim olanakları da tanınmıştır. Alış ve satışın bu piyasada eşleştirilmesi, satış tekliflerinde daha düşük fiyatı, alış tekliflerinde ise daha yüksek fiyatı baz alan “daha iyi fiyat” üzerinden gerçekleştirmektedir.

Dengeleme Güç Piyasası: Yan hizmetler ve dengeleme güç piyasası kapsamında gerçek zamanlı dengeleme işlemi yapılmaktadır. Milli Yük Tevzi Merkezi sistem işletmecisi olarak, en fazla 15 dakikada devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlamakta olup; frekans ve talep kontrolü yan hizmetler kapsamında yer almaktadır. DGP’de en az 10 MW yük alabilen veya yük atabilen üretim tesisleri dengeleme birimi olarak bu piyasaya katılmakla yükümlü olup; emre amade kapasitelerini bildirmeleri gerekmektedir. DGP’de günlük olarak saatlik bazda işlemler gerçekleştirilmektedir.

Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği’ne göre şebeke frekansı 50Hz’dir. Bunun altına inmesi tüketimin üretimden fazla olması, üstüne çıkması ise üretimin tüketimden fazla olması durumuna işaret etmekte olup; DGP kapsamında üretim artırma ya da tüketimi

azaltma/üretimi azaltma yönünde talimatlarla sistem dengesi sağlanmaktadır. Bu dengenin sağlanamaması sonucunda 31 Mart 2015 tarihinde tüm Türkiye karanlıkta kalmıştır.

DGP de teklifler üzerinden işleyen bir piyasadır. Her gün saat 14.00 itibarıyla GÖP'ün tamamlanmasının ardından piyasa katılımcıları saat 16.00'ya kadar kesinleşmiş Günlük Üretim Programları ile birlikte DGP için yük alma ve yük atma tekliflerini sistem işletmecisine bildirmekle yükümlüdürler. Bu piyasada verilmiş olan teklifler her saat için fiyat sırasına göre dizilip, saat 17.00'den itibaren enerji açığı ya da fazlasının ve sistem kısıtlarının giderilmesi, yan hizmetlerin sağlanmasına ilişkin kapasite oluşturulması amacıyla uygun bulunan teklifler piyasa katılımcılarına bildirilmektedir.

EPİAŞ'ın 2017 Faaliyet Raporu'na göre elektrik piyasasında alım-satımların yüzde 67.7'si ikili anlaşma, yüzde 27.5'i GÖP, yalnızca yüzde 0.4'ü GİP, yüzde 4.5'i DGP kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bir önceki yıl bu oranlar yüzde 66, yüzde 27, yüzde 0.2 ve yüzde 7 olmuştur. GÖP'te 2016 yılında 114 bin GWh olan alım-satım miktarı 2017'de 123 bin 320 GWh'e, GİP'te 890 GWh olan bu miktar 1720 GWh'e çıkmıştır. EPİAŞ'ın raporunda; 2017 yılı için 294 bin 900 GWh olarak açıkladığı yıllık tüketim değeri esas alındığında Türkiye'nin elektrik tüketiminin yüzde 41.3'ü GÖP'te işlem gördüğü kaydedilmiştir.

EPİAŞ'ın raporuna göre kayıtlı piyasa katılımcı sayısı 2017 yılında 1058 olurken, EPİAŞ'a kayıtlı santrallerin işletmedeki kurulu gücü 83 bin 275 MW'tır. Buna karşılık piyasada serbest tüketici hakkını kullanan tüketici sayısı 4 milyon 706 bindir. EPİAŞ'ın verilerine göre lisanslı santral sayısı 1296, lisanssız santral sayısı ise 3 bin 613'ü güneş kaynaklı olmak üzere 3725'tir. YEKDEM kapsamındaki santrallerin kurulu gücü ise 2017 yılında 15 bin 83 MW'tan 17 bin 400 MW'a çıkmış ve bu santrallerin satışlarında 2017 yılında ortalama bedel MWh başına 34.04 TL olmuştur. Piyasadaki toplam YEKDEM bedeli de 15.34 milyar lira olarak açıklanmıştır. Kaynak bazında üretimlere bakıldığında doğal gaz santrallerinin payının 2016'ya göre yüzde 5 artarak yüzde 37'ye yükseldiği, hidrolik kaynakların ise yüzde 5 azalarak yüzde 20'ye gerilemesi dikkat çekmektedir.

Uzlaştırma: GÖP, DGP ve enerji dengesizliğinden doğan alacak ve borç miktarları üzerinden uzlaştırmayı da EPİAŞ yapmaktadır. Uzlaştırma kapsamında piyasa takas fiyatı (PTF) ve DGP'den doğan alacak ve borçlara ilişkin sistem marjinal fiyatı (SMF) düzeyleri yıllar itibarıyla Tablo 10'da görülmektedir.

EPIAŞ'ta Piyasa Takas Fiyatı ve Sistem Marjinal Fiyatı (1MWh-TL)				
Tarih	PTF Ağırlıklı Ortalama	PTF Aritmetik Ortalama	SMF Ağırlıklı Ortalama	SMF Aritmetik Ortalama
2009	136,44	143,37	137,85	151,03
2010	142,05	121,60	131,04	117,86
2011	144,07	125,87	131,24	122,74
2012	156,28	149,59	143,63	138,96
2013	157,59	150,11	155,89	144,01
2014	167,29	164,00	173,12	163,98
2015	143,97	138,03	143,02	137,52
2016	148,32	140,60	142,79	132,20
2017	168,11	163,84	166,79	153,88
2018	174,31	172,00	177,64	165,74

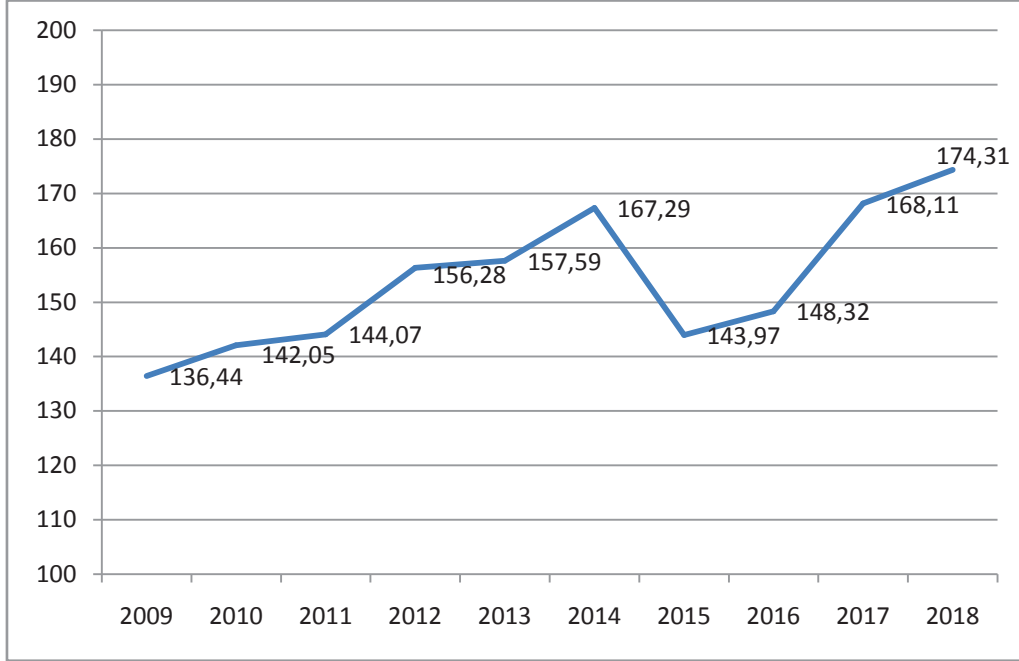
Tablo 10: EPIAŞ'ta Piyasa Takas Fiyatı ve Sistem Marjinal Fiyatı (23 Mart 2018 itibarıyla EPIAŞ'tan alınmıştır.)

Piyasa Fiyatları ve Tüketici Fiyatlarının Karşılaştırması

Tablo 11'de ağırlıklı ortalama PTF'nin yıllar itibarıyla gelişimi oransal olarak hesaplanmıştır. Piyasada fiyatların gelişimi bu tablodan incelendiğinde 2013 yılında ekonomide yaşanan krizin elektrik fiyat artışlarını da engellediği görülmektedir. Piyasada elektrik fiyatları 2013 yılında yalnızca yüzde 0.84 artış göstermiştir. Ertesi yıl yüzde 6.16'lık fiyat artışı 2015 yılında yüzde 13.94'lük düşüşle yok olduğu gibi piyasada elektrik fiyatları neredeyse 2011 yılının gerisine düşmüştür. Geçen yıl ise piyasada elektrik fiyatları yüzde 13.34'lük artışla oldukça yüksek düzeye ulaşmıştır. Şekil 37'den de görüleceği gibi piyasadaki elektrik fiyatları 2009 yılından itibaren değerlendirildiğinde 2017 yılındaki bu artış rekor bir düzeye işaret etmektedir. Piyasadaki elektrik fiyatlarındaki gelişimi bütüncül olarak değerlendirmek üzere 2009-2017 dönemine baktığımızda yüzde 23.21'lik kümülatif bir artışla karşılaşmaktayız ki bu yıllık ortalama yüzde 2.9'luk bir artış anlamına gelmektedir.

Yıllar	TL	Artış-%
2009	136,44	
2010	142,05	4,11
2011	144,07	1,42
2012	156,28	8,48
2013	157,59	0,84
2014	167,29	6,16
2015	143,97	-13,94
2016	148,32	3,02
2017	168,11	13,34
2018*	174,31	3,69
2009-2017 Arasındaki Artış-%		23,21

Tablo 11: Ağırlıklı Ortalama PTF'nin Yıllar İtibarıyla Gelişimi (23 Mart 2018 itibarıyla)



Şekil 37: Ağırlıklı Ortalama Piyasa Takas Fiyatının Yıllar İtibarıyla Gelişimi (1 MWh - 1 TL)

Piyasadaki bu fiyat artışı ve gerilemelerinin tüketici fiyatlarına nasıl yansıdığını değerlendirmek üzere Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) tüketici fiyat artışı verileri kapsamındaki elektrik fiyatlarına bakalım. Yıllar bazında aylık elektrik fiyatı düzeyleri (1 kWh başına TL) Tablo 12'de yer almaktadır. Bu veriler üzerinden yıllık bazda ortalama aylık elektrik fiyatları ve bu ortalama ücretlerin yıllar itibarıyla artış/azalış eğilimi Tablo 13'te hesaplanmıştır. Yine Tablo 13'te yılsonları itibarıyla elektrik fiyatının ulaştığı düzeyin bir önceki yılsonunda ulaştığı değere göre artış/azalış oranları da hesaplanmış, yıllık elektrik fiyatı artışı olarak gösterilmiştir.

Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2009	0,2447	0,2447	0,2447	0,2408	0,2409	0,2409	0,2409	0,2409	0,2409	0,2643	0,2643	0,2643
2010	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672	0,2672
2011	0,2665	0,2665	0,2665	0,2648	0,2648	0,2648	0,2647	0,2647	0,2647	0,2958	0,2958	0,2958
2012	0,2976	0,2976	0,2976	0,3252	0,3252	0,3252	0,3252	0,3252	0,3252	0,3570	0,3570	0,3570
2013	0,3570	0,3570	0,3570	0,3587	0,3588	0,3587	0,3585	0,3585	0,3585	0,3585	0,3585	0,3585
2014	0,3577	0,3577	0,3577	0,3588	0,3588	0,3588	0,3589	0,3589	0,3589	0,3913	0,3913	0,3913
2015	0,3907	0,3907	0,3907	0,3904	0,3904	0,3904	0,3906	0,3906	0,3906	0,3903	0,3903	0,3903
2016	0,4117	0,4117	0,4117	0,4123	0,4123	0,4123	0,4124	0,4124	0,4124	0,4124	0,4124	0,4124
2017	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4118	0,4120	0,4120	0,4120
2018	0,4482	0,4482										

Tablo 12: Tüketici Madde Fiyatları-Elektrik Fiyatı (1 kWh-TL)

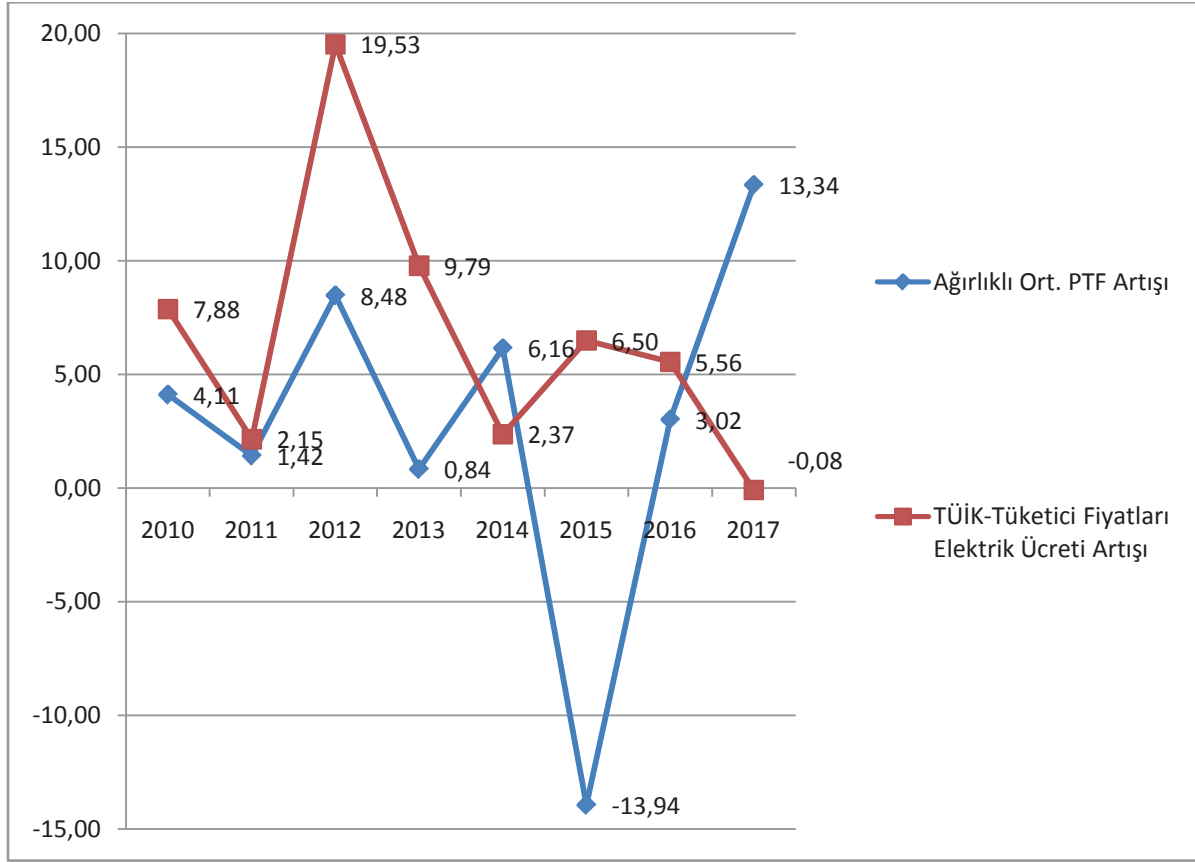
(Kaynak: TÜİK Tüketici Fiyat Endeksi-Tüketici Madde Fiyatları-Elektrik Fiyatı verileri)

Yıllar	Yıllar Bazında Ort. Aylık Elektrik Fiyatları ve Artışı		Yılsonu Elektrik Fiyatları ve Artışı	
	Ort. Elektrik Fiyatı	Artış	Elektrik Fiyatı (Aralık)	Bir önceki Yılsonuna Göre Artış
2009	0,2477		0,2643	
2010	0,2672	7,88	0,2672	1,10
2011	0,2730	2,15	0,2958	10,70
2012	0,3263	19,53	0,3570	20,69
2013	0,3582	9,79	0,3585	0,42
2014	0,3667	2,37	0,3913	9,15
2015	0,3905	6,50	0,3903	-0,26
2016	0,4122	5,56	0,4124	5,66
2017	0,4119	-0,08	0,4120	-0,10
2009-2017 Arasındaki Artış		66,28		55,88

Tablo 13: Tüketici Madde Fiyatları Kapsamında Elektrik Fiyatlarının Gelişimi-(1 kWh-TL)

Tablo 13'ten görüldüğü gibi tüketici fiyatları kapsamında her yıl için hesaplanmış aylık ortalama ile yılsonundaki düzeylerin dikkate alınması elektrik ücreti artış oranlarında farklılık yaratmaktadır. Yıl içerisinde kullanıcılara elektrik tüketiminin yükünü göstermesi açısından her yıl için aylık ortalama elektrik ücretinin dikkate alınması yerinde olacaktır. EPIAŞ'tan alınan piyasa fiyatları da zaten yıllık ortalama elektrik satış fiyatını göstermektedir. Buna göre piyasada elektrik satış fiyatları 2009-2017 yılları arasında yüzde 23.21 oranında artarken, tüketicilerin faturalarına yansıyan elektrik fiyatları yüzde 66.28 oranında zamlanmıştır.

Şekil 38'de EPIAŞ'ın ağırlıklı ortalama piyasa takas fiyatı ile TÜİK'in tüketici fiyatları kapsamındaki elektrik ücreti artışlarını karşılaştıran grafiğe yer verilmiştir. Bu grafik piyasa satışları ile tüketicilere yansıyan elektrik ücretleri arasında doğrusal bir bağlantı olmadığını göstermektedir. Faturalar üzerinden alınan vergi ve benzeri kesintiler oransal olup; bu oranlara yönelik artış yapılmadığı dikkate alındığında piyasadaki satış fiyatları ile tüketicilerin elektrik fiyat artışları arasında doğrusal bir bağlantı olmaması elektrik maliyetleri açısından ayrıca bir sorgulamayı gerektirmektedir. Özellikle 2015 yılında piyasa fiyatları ile tüketici fiyatları arasında tam tersi bir kırılma yaşandığı görülmektedir. Piyasada elektrik fiyatları yüzde 13.94 düşerken, aynı dönemde tüketicinin elektrik fiyatları yüzde 6.5 artırılmıştır.



Şekil 38: Ağırlıklı Ortalama Piyasa Takas Fiyatının Yıllar İtibarıyla Gelişimi (1 MWh - 1 TL)

Piyasa fiyatları ile tüketici fiyatları arasındaki uyumsuzluk bir yana piyasanın kendi içinde de çok yüksek rakamların olduğu dönemler söz konusudur. Buraya kadar ortalama olarak alınan piyasadaki fiyatlar, yıl içerisinde günlük ve saatlik bazda fahiş düzeylere sıçramaktadır. EPIAŞ, 2017 Yılı Faaliyet Raporu'na göre geçen yılın en yüksek PTF değeri 11 Eylül Pazartesi günü saat 14.00'de MWh başına 967.15 TL en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Bir önceki yıl ise yaşanan elektrik krizinin etkisiyle fiyatların çok daha yüksek düzeylere tırmanmıştır. EPIAŞ'ın 2016 Yılı Elektrik Piyasası Özet Bilgiler Raporu'na göre 23 Aralık Cuma günü saat 14:00'te PTF değeri 1899.99 TL/MWh olarak en yüksek düzeyine varmıştır. PTF; 22 Aralık Perşembe günü saat 17:00'de 1169.55 TL/MWh ile 23 Aralık Cuma günü saat 11:00'de 1159.18 TL/MWh ile, 23 Aralık Cuma günü saat 15:00'de 1500.05 TL/MWh ile 3 kez daha 1000 TL/MWh bandını aşmıştır.

Bu gelişmeler üzerine EPDK üzerinden kriz döneminde uygulanmak üzere piyasada elektrik satış fiyatları için uygulanan 2 bin TL'lik üst sınır, 500 TL'ye indirilmiş; ancak bunun yalnızca 3 ay süreyle uygulanması öngörülmüştür. EPDK'nın 5 Ocak 2017 tarihli "Gün Öncesi Piyasasında ve Dengeleme Güç Piyasasında Asgari ve Azami Fiyat Limitlerinin Belirlenmesine İlişkin Usul ve Esaslarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kararı"; 6 Ocak

2017-1 Mart 2017 tarihleri için MWh başına 500 TL üst sınır uygulanmasını öngörmüştür. Böylesine ortalama PTF değerinin 10-15 katı fahiş satış fiyatları oluştuğu gerçeği karşısında neden üst sınırın 3 aylık süreyle indirildiği anlaşılır değildir. Halen 21 Haziran 2015 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan “Gün Öncesi Piyasasında ve Dengeleme Güç Piyasasında Asgari ve Azami Fiyat Limitlerinin Belirlenmesine İlişkin Usul ve Esaslar” kapsamında, en yüksek limit 2 bin TL/MWh olarak uygulanmaktadır. Kamu yararı açısından bu fahiş piyasa işleyişinin sınırlandırılması gerektiği açıktır. Piyasadaki ortalama fiyatları dikkate alarak, oransal olarak bir önceki yıl PTF ortalamasına bağlanmış bir üst sınır getirilmesi, kamu yararı açısından düşünülebilir.

Mevcut asgari ve azami fiyat limitleri belirlenmesine ilişkin usul ve esaslarda; EPIAŞ’ın azami limit belirleme çalışma yapması öngörülürken, GÖP’te fiyatlar, bir ay içerisinde belirlenen azami fiyata 20 saat için ulaştığında azami fiyatın yüzde 20 oranında azaltarak güncellemesi, bu güncellemenin de “olmayan elektrik bedeli (VoLL)” olarak hesaplanan değer’in yüzde 12.5’ine ulaşınca kadar devam edilmesine hükmedilmiştir. Bu güncellenmiş değerlerin ise 1 Nisan ve 1 Ekim tarihlerinde yeniden EPDK’nin onayladığı değere çıkarılması esastır. EPDK’nin da bu yüzde 20 ve yüzde 12.5 olarak belirlenen güncelleme oranlarını puant santrallerin sabit maliyetlerini karşılama esasına bağlı olarak güncelleyebileceği öngörülmüştür. Bu düzenlemelerin tümü ortalama piyasa fiyatının MWh başına 170-180 TL olduğu dikkate alındığında azami piyasa fiyatı olarak belirlenen 2 bin TL’nin oldukça yüksek düzeyde olduğu gerçeğini değiştirmemekte; EPIAŞ’ın açıkladığı veriler de bu yüksek düzeylerden kimi şirketlere ödeme yapıldığını göstermektedir.

7. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ GELİŞİMİ

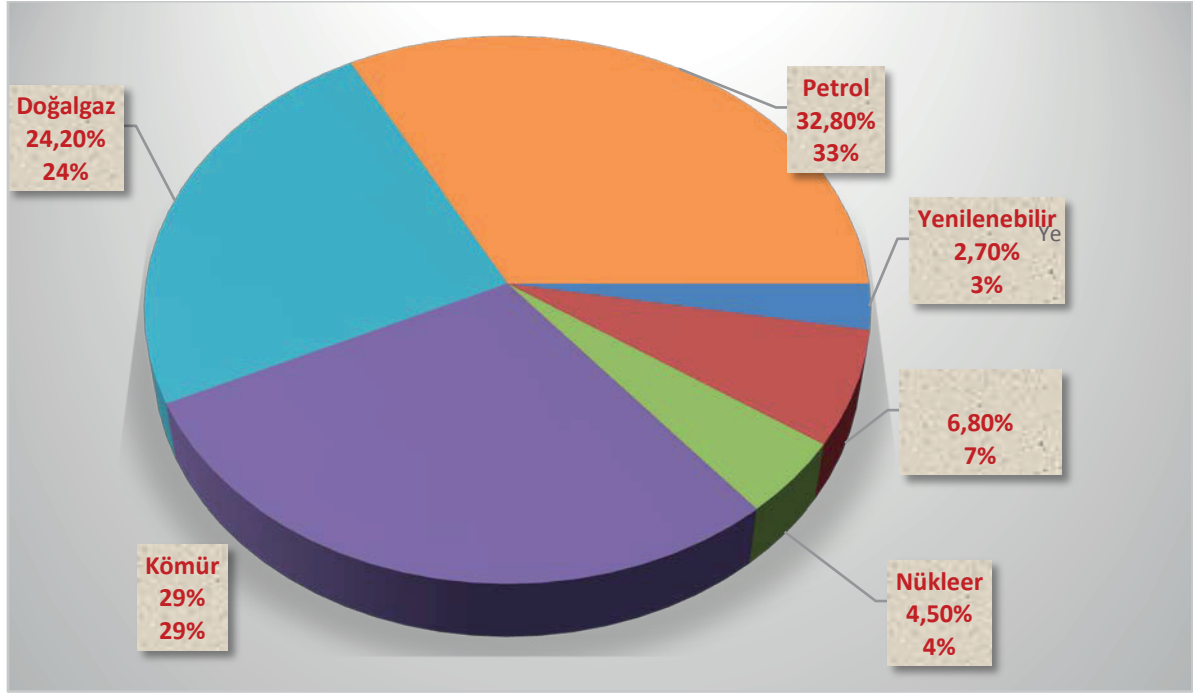
Mevcut Durum

Giderek artan enerji ihtiyacına karşın, sürdürülebilir enerji kaynakları bulma çabası, günümüzün en büyük sorunlarından biri haline gelmiştir. Klasik enerji kaynaklarının hızla tükenmesinin oluşturduğu bu kaygı ile insanlar, yenilenebilir enerji kaynakları arayışına ve bu tür alternatif kaynakların kullanımına yönelmişlerdir.

Günümüzün geleneksel enerji üretim ve tüketim teknolojilerinin insan, çevre ve doğal kaynaklar üzerinde yerel, bölgesel ve küresel seviyede olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle enerjinin çevreye zarar verilmeden üretilmesi ve tüketilmesi amacı ön plana çıkmıştır. Ülkeler özellikle sıfır CO₂ salınımı olan yenilenebilir enerji kaynaklarını güvenilir, ekonomik, kaliteli ve serbest piyasa mekanizması ile şartlarını zorlamadan ekonomiye kazandırılmasına, enerji üretim teknolojilerini bu yönde geliştirmeye, üretimi ile tüketimini teşvik edici çeşitli politikaların oluşturulmasına ve strateji belgelerinin hazırlanmasına hız vermişlerdir.

Dünyamızda enerji ihtiyacı her yıl yaklaşık %4-5 oranında artmaktadır. Buna karşılık, bu ihtiyacı karşılayan fosil yakıt rezervleri ise çok daha hızlı bir şekilde azalmaktadır. Yapılan araştırmalar ve hesaplar, önümüzdeki 50 yıl içinde petrol rezervlerinin büyük ölçüde tükeneceğini ve ihtiyacı karşılayamayacağını göstermektedir. 1973 yılında meydana gelen birinci petrol krizinin ardından enerjinin önemi tüm dünya ülkeleri tarafından çok iyi anlaşılmaya başlanmıştır. Kömür ve doğal gaz için de uzun süreçte benzer bir durum söz konusudur. Ayrıca fosil yakıt kullanımı, dünya ortalama sıcaklığını artırmış, yoğun hava kirliliğinin yanı sıra milyarlarca dolar zarara yol açan sel, fırtına gibi doğal felaketlerin gözle görülür şekilde artmasına neden olmuştur. Bu nedenle insanı fosil yakıt rezervlerinin bitmesini beklemeden temiz enerji kaynaklarına yönelmek zorundadır.

2014 yılı itibarıyla küresel nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı %19,2 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran 2015 yılında artarak %20 bandını geçmiştir.

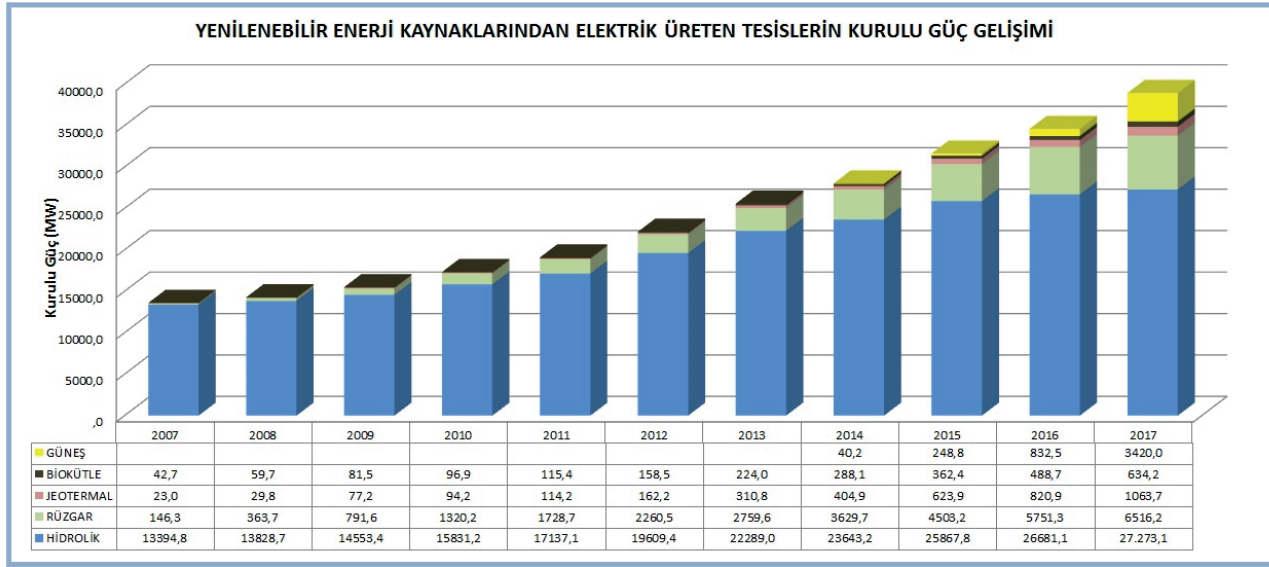


Şekil 39: Dünya Birincil Enerji Tüketim Oranlarının Kaynak Bazlı Dağılımı (2015)

(Kaynak: <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf> - Erişim Tarihi: 16.03.2018)

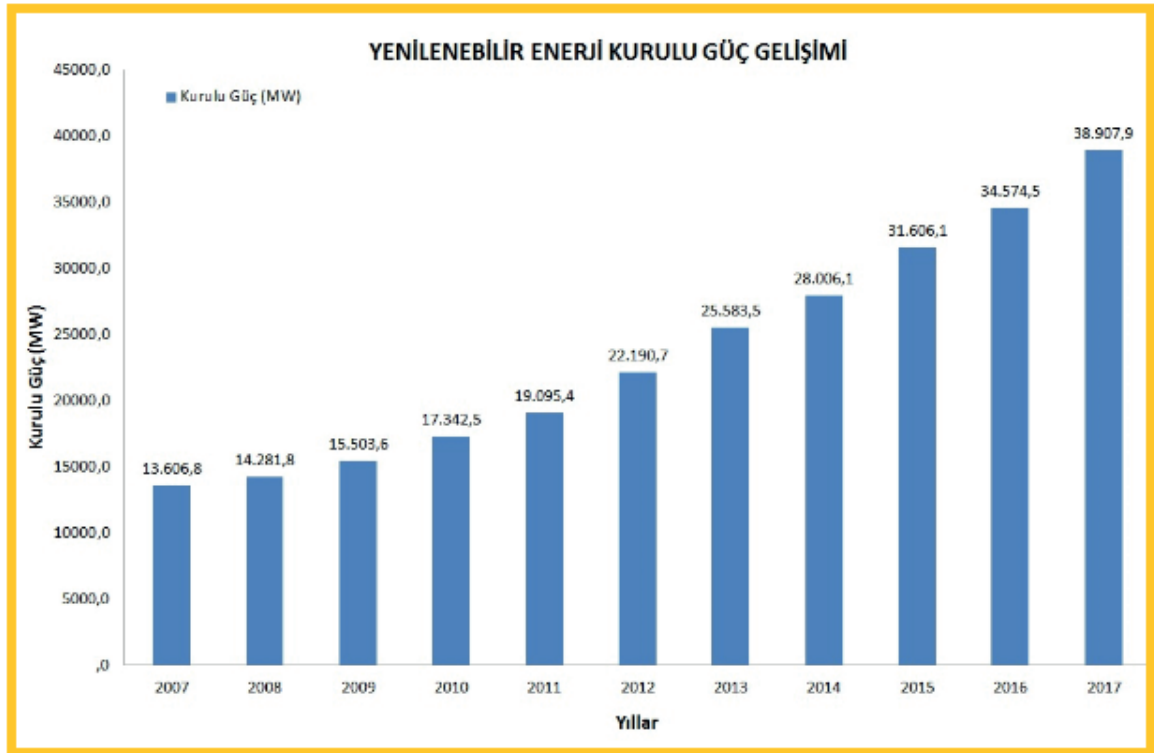
2009 yılında Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimindeki toplam kurulu güç kapasitesi 15,5 GW iken, 2015 yılı itibarıyla bu rakam 31,7 GW, 2016 yılsonu itibarıyla 34,2 GW olarak kayıtlara geçmiştir. 2016 yılında toplam elektrik üretiminin %35'i yenilenebilir kaynaklar tarafından karşılanmaktadır. Bu gücün büyük bir çoğunluğunu hidrolik enerji oluşturmaktadır. Rüzgâr ve güneş gibi modern yenilenebilir enerji çeşitlerinin kullanımı henüz hatırı sayılır seviyelere ulaşamamıştır.

Yenilenebilir enerji kullanımının 2017 yılsonu itibarıyla dünya genelinde hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Diğer taraftan yenilenebilir enerjinin nihai enerji tüketimi içerisindeki artış oranları da yeterince tatmin edici düzeyde değildir. Bu durumun başlıca nedenleri gelişmiş ülkelerde enerji talebi yavaş bir şekilde artması ve halihazırda var olan altyapının ve enerji tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi zaman almasıdır. Gelişmekte olan ülkelerde ise enerji talebi hızlı bir şekilde artmakta ve fosil yakıtlar bu talebi karşılamakta önemli bir rol oynamaktadır. Buna ek olarak, yenilenebilir enerji kaynakları ile elde edilen enerjinin fiyatlandırma açısından fosil yakıtlar ile rekabet edememesidir. Bu gibi nedenlerden ötürü, yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının artması zaman alacaktır.



Şekil 40: Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üreten Tesislerin Kurulu Güç Gelişimi

(Kaynak: <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir.aspx> - Erişim Tarihi: 16.03.2018)



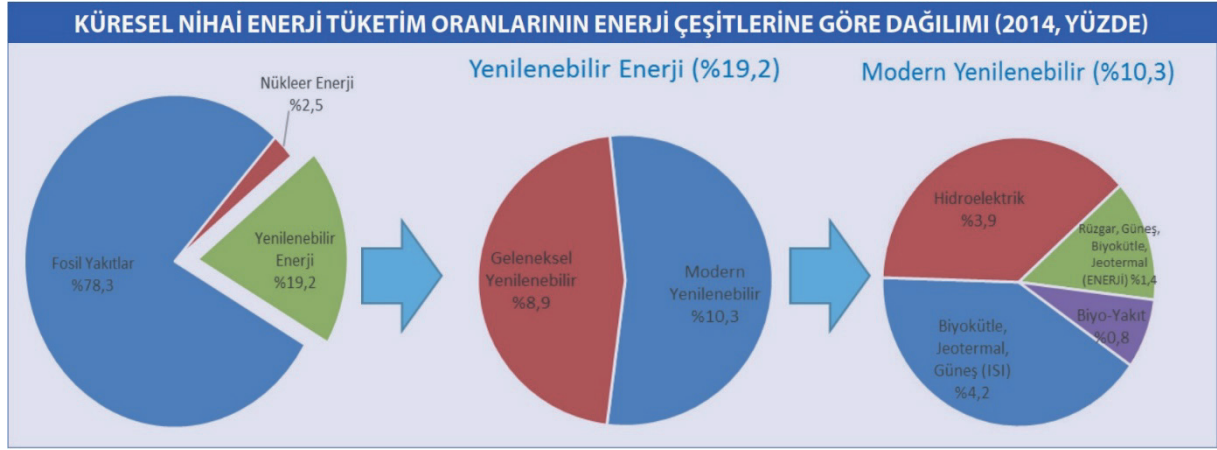
Şekil 41: Yenilenebilir Enerji Kurulu Güç Değişimi

(Kaynak: <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir.aspx> (Erişim Tarihi: 16.03.2018))

Dünyadaki Gelişimle Karşılaştırma

Klasik enerji kaynakları az olan ve ihtiyaç duyduğu enerjiyi diğer ülkelerden ithal ederek karşılayan birçok ülkenin, gün geçtikçe artan enerji ihtiyacına paralel olarak, yenilenebilir

enerjiye dönük çok yüksek yatırımlar gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu yatırımlar, enerjinin arz güvenliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik enerji politikaları ve devlet teşvikleri ile desteklenmektedir. Bu sayede dünya genelinde, yüksek ve pahalı teknoloji gerektiren yenilenebilir enerji projelerinin maliyetleri azalmaya ve dolayısıyla kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.



Şekil 42:Küresel Nihai Enerji Tüketim Oranlarının Enerji Çeşitlerine Göre Dağılımı

(Kaynak: <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf> - Erişim Tarihi: 16.03.2018)

Dünya ülkelerinde, yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımlarda ilk beşi Çin, ABD, Japonya, Birleşik Krallık ve Hindistan'dan oluşturmaktadır.

	1	2	3	4	5
Yenilenebilir Enerji ve Yakıtlara olan Yatırım	Çin	ABD	Japonya	Birleşik Krallık	Hindistan
Yenilenebilir Enerji ve Yakıtlara olan Birim GSYİH Başına Yatırımı	Moritanya	Honduras	Uruguay	Fas	Jamaika
Jeotermal Enerji Kapasite Artışı	Türkiye	ABD	Meksika	Kenya	Almanya/Japonya
Hidrolik Enerji Kapasite Artışı	Çin	Brezilya	Türkiye	Hindistan	Vietnam
Güneş Fotovoltaik Sistem Kapasite Artışı	Çin	Japonya	ABD	Birleşik Krallık	Hindistan
Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi Sistemleri Kapasite Artışı	Fas	Güney Afrika	ABD	-	-
Güneş Kolektörü Kapasite Artışı	Çin	Türkiye	Brezilya	Hindistan	ABD
Rüzgâr Enerjisi Kapasite Artışı	Çin	ABD	Almanya	Brezilya	Hindistan
Biyodizel Üretimi	ABD	Brezilya	Almanya	Arjantin	Fransa
Etanol Yakıt Üretimi	ABD	Brezilya	Çin	Kanada	Tayland

Tablo 14: Yenilenebilir Enerji Alanında Yıllık Yatırım, Net Kapasite Artırımı ve Biyoyakıt Üretiminde Dünyada İlk Beş Ülke

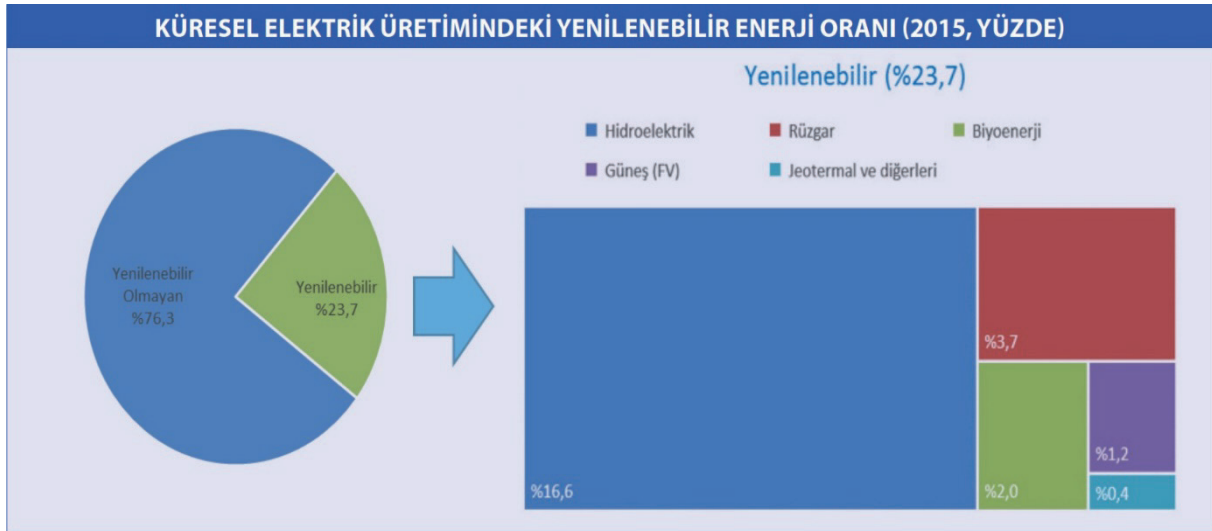
(Kaynak: <http://www.eie.gov.tr/Yenilenebilir.aspx> (Erişim Tarihi: 16.03.2018))

Yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımlar ve teknolojik ilerlemeler sayesinde artan yenilenebilir enerji kullanım oranı, küresel nihai enerji tüketimi içerisinde 2017 yılsonu itibarıyla %23'ün üzerine çıkmıştır.

Küresel ölçekte tüketilen toplam yenilenebilir enerjini yaklaşık olarak %9'u geleneksel biyokütle denilen ve pişirme, ısınma gibi amaçlar doğrultusunda kullanılan enerji kaynaklarından karşılanırken, %10'un üzerindeki kısmı ise modern yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılan biyokütle, jeotermal, güneş, rüzgâr, hidroelektrik ve biyoyakıt gibi kaynaklardan elde edilmektedir.

Dünya ülkelerinde sürdürülebilir enerji kaynakları bulma bilincinin oluşması ile hükümetler, enerji politikalarını yenilenebilir enerji kullanımını artırma ve bu alandaki teknolojileri geliştirme yönünde yapmaları ile yenilenebilir enerji kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Toplam küresel elektrik üretiminde 2015 yılı verilerine göre %23,7'lik bir orana sahip olan yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidroelektrik santralleri %16,6'yı, rüzgâr %3,7'yi, biyoenerji %2'yi, fotovoltaik güneş sistemleri %1'i, jeotermal ve diğer yenilenebilir kaynaklar ise %0,4'ü oluşturmaktadır. Bu verilerin yanında, klasik enerji kaynakları olarak bilinen ve fosil yakıtların, küresel elektrik üretimindeki üstünlüğü devam etmektedir. Bu üstünlüğü azaltmak adına, özellikle ilk kurulum maliyetlerinin teşvik edici düzeye çekilmesi gerekmektedir.



Şekil 43: Küresel Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Oranı

(Kaynak: <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf> - Erişim Tarihi: 16.03.2018)

Teknolojik ilerlemeler ile birlikte yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak elektrik üretimi maliyetleri düşmeye başlamıştır. Özellikle kıyı bölgelerinde rüzgâr ve güneş enerjisi kullanımı, maliyet açısından fosil yakıtlar ile rekabet edebilecek hale gelmiştir. Brezilya, Kanada, Meksika, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Türkiye, Çin, Avustralya ve ABD gibi birçok ülkede şebeke bazlı enerji açısından, rüzgâr enerjisi kullanımı en uygun maliyetli seçeneklerden biri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca su, jeotermal ve biyokütle enerji kaynaklarından elde edilen elektrik üretimi bazı zamanlarda fosil kaynaklı üretimden daha

avantajlı olabilmektedir. Bunun artırılması anlamında yenilenebilir enerji sektöründe kurumsallaşma ve teşvik sistemine önem verilmelidir.

Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) üye ülkeler arasında Türkiye, elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından 13. sıradadır. 2002 yılında yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücü 12.277 MW olan ülkemizde, 2016 yılı itibarıyla bu güç büyük oranda artarak 33.352 MW seviyelerine çıkmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak elde edilen elektrik üretimi 2012 yılında 34 milyar kWh iken, 2015 yılında bu rakam 84 milyar kWh düzeyine getirilmiştir. Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı kapsamında Türkiye'nin 2023 yılı için toplam enerji tüketimi 1,2 trilyon MWh olarak tahmin edilirken, bu tüketimin 252 milyar MWh'lik kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması öngörülmektedir. Halihazırda enerjide %70 oranında dışa bağımlı olan ülkemizin, ilerleyen dönemlerde yerli ve yenilenebilir enerji kaynak kullanımına yönelik teşvikleri artırması gerekmektedir.

Yenilenebilir Enerji Sektöründe Sorunlar ve Değerlendirme

Türkiye yenilenebilir enerji potansiyeli bakımından oldukça iyi bir coğrafi konumda bulunmaktadır, ancak yenilenebilir kaynaklı enerji üretimi seviyesi düşük miktardadır. Bu potansiyelin kullanılamamasının altında maliyetler ve yasal düzenlemelerdeki eksiklikler başta olmak üzere birçok etken bulunmaktadır.

Ülkemizde; orta ve uzun vadede nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme gibi unsurlar dikkate alındığında enerjiye olan talebin artacağı görülmektedir. Mevcut enerji üretimimizin %65 gibi büyük bir bölümü fosil yakıtlardan sağlanmaktadır ve dışa bağımlıdır. Bu nedenle potansiyel olarak oldukça iyi durumda olduğumuz yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim içindeki payının artırılması ve enerji üretimimizin çeşitlendirilmesi ulusal bağımsızlık açısından çok önemli görülmektedir.

Elektrik üretiminde kamusal planlamanın işlevsizleştirilmesi, kamusal denetimin azaltılması, kamu üretim tesislerinin bir bölümünün özelleştirilmesi, elektrik üretiminde sürekli olarak özel sektöre ağırlık verilmesini içeren süreç uygulamada ciddi sorunlar doğurmaktadır.

İletim ve dağıtım şebekesi göz önüne alınmadan plansız bir biçimde kurulan yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretim santrallerinin sistem bağlantıları ulusal enerji şebekesinin işletilmesinde sorunlara neden olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları; coğrafi olarak çok geniş alanlarda bulunabilmekte, yerel ve modüler olarak istenilen miktarda enerji talebini karşılayacak şekilde kullanılabilmekte ve daha çok kırsal ve dağınık yerleşim birimlerinin enerji talep yapısıyla uyum göstermektedir.

Güneş enerjisi günümüzde birçok alanda yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Son yıllarda fosil yakıtlardan meydana gelen çevresel etkilerin azaltılması için kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir.

Güneş enerjisi kullanımının olumsuz yanları ise, birim alana gelen güneş ışınımının az olmasına bağlı olarak büyük yüzeylere ihtiyaç duyması, güneş ışınımı sabit ve sürekli olmadığından depolama gerektirmesi, depolama imkânlarının sınırlı olması ve bakım gerektirmesi, enerji ihtiyacının fazla olduğu kış aylarında güneş ışınımının az olması olarak sayılabilir.

Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde çıkan atıklar sistemde kullanılan malzeme ve maddelerden oluşur. İlk kurulum esnasında kullanılan malzeme miktarı çok olabilir ancak uzun ömürlü olmaları, sürekli olarak atık üretimini engellemektedir. Bu sistemler, kuruldukları yere ve türüne bağlı olarak canlı yaşamını etkilemektedirler. Doğal ekosistemlerde alan kullanımının olumlu ve olumsuz etkisi alanın topografyası, doğal güzellik veya hassas ekosisteme uzaklık ile alanın biyoçeşitliliği gibi özel faktörlere bağlıdır. Bozulmuş toprak arazilerinde kurulmaları, arazinin iyileştirilmesi açısından olumlu etki yapmaktadır.

Rüzgâr enerjisi, dönüşüme uğramış güneş enerjisidir. Rüzgâr enerjisi hava kitlesinin sahip olduğu kinetik enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesi ile oluşur.

Rüzgâr kaynaklı enerji üretiminin muhtemel olumsuzlukları; büyük arazi kullanımı, gürültü, görsel ve estetik etkiler, doğal hayat ve habitata etki, elektromanyetik alan etkisi, gölge ve titreşimler olarak sıralanabilir.

Jeotermal enerji, yerkürenin çeşitli derinliklerinde birikmiş ısıнын oluşturduğu sıcak su ve buhar olarak tanımlanabilir. Jeotermal enerjinin aranması aşamasında çevreyi en çok etkileyebilecek husus, sondaj sırasında meydana gelebilecek aksaklıklardır ve alınan küçük tedbirlerle bu aksaklıklar bertaraf edilebilir. Yüzey deformasyonu, akışkanlık çekilmesiyle oluşan fiziksel etkiler, gürültü, termal kirlilik ve zararlı kimyasal maddelerin açığa çıkması, jeotermal enerji kaynaklarının çevre üzerinde olumsuz etkileridir. Jeotermal sondajın, tektonik hareketleri tetikleyerek sarsıntılara neden olduğu düşünceleri de mevcuttur.

21. yüzyılın yakıtı olarak tanımlanan hidrojen enerjisi üzerine çalışmalar giderek artmaktadır. Uygulamaya aktarılacak üretim, taşıma, dağıtım, kullanım teknolojileri geliştirilmiş ve uluslararası standartlar çıkarılmıştır. Yakıt pilleri sayesinde, yakıt olarak kullanılan hidrojen, havadaki oksijen kullanılarak elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Hidrojen enerjisinin günümüzdeki en büyük olumsuzluğu pahalı bir teknoloji olmasıdır, ancak teknolojik ilerlemeye paralel olarak zaman içerisinde bu dezavantajın önüne geçilebileceği öngörülmektedir.

Dalga enerjisi, boğaz akıntıları, med-cezir gibi deniz enerjilerinde herhangi bir madde girişi olmadığından atık üretimi, gaz-sıvı emisyonu bulunmamaktadır. Görüntü kirliliği veya gürültüye sebep olabilir.

Biyokütle, oldukça önemli bir potansiyele sahip yenilenebilir enerjidir. Biokütleden ısı elde edilmekte, yakıt üretilmekte ve elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Başlıca bileşenleri karbo-hidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler “Biyokütle Enerji Kaynağı,” bu kaynaklardan üretilen enerji ise “Biyokütle Enerjisi”dir.

Biyokütle yenilenebilir, her yerde yetiştirilebilen, sosyo-ekonomik gelişme sağlayan, çevre dostu, elektrik üretilen, taşıtlar için yakıt elde edilebilen geleceği parlak bir enerji kaynağıdır.

Biyogaz, organik kökenli atık ve artıkların oksijensiz ortamda fermantasyonu sonucu ortaya çıkan renksiz, havadan hafif, parlak mavi bir alevle yanan bir gaz karışımdır.

Biyogaz; ucuz, çevre dostu bir enerji ve gübre kaynağıdır. Atık geri kazanımı sağlar.

Biyokütle yenilenebilir ve genel anlamda çevreye uyumlu bir enerji kaynağı olmakla birlikte günümüzdeki kullanılan tür ve kullanım şekli ile bazen çevresel etkilere sebep olmaktadır. Örneğin, çöp ve benzeri bazı atıkların yakılması ve ortaya çıkabilecek atıkların kontrolü için birçok önlemin alınması gerekmektedir. Depolama da geçici bir görsel kirliliğe sebep olabilmektedir.

Çöp gazı; katı atık depo alanlarından elde edilir. Organik materyallerin çürümesi sonucu oluşan gazı toplayarak, bundan enerji elde edilir. Metan gazı çevre için çok zararlıdır. Atmosferdeki CO₂ dengesini bozan sera gazlarından en önemlisi metandır. Çöp sahaları doldurulup kapatıldıktan sonra bile zarar vermeye devam ederler.

Değerlendirme:

Teknolojinin gelişmesi ile paralel olarak artan enerji ihtiyacı ile birlikte yeni enerji kaynakları bulma çabası, ülkelerin en büyük sorunu haline gelmiştir. Her enerji üretim metodu çevreyi etkilemektedir. Geleneksel enerji üretiminin hava, iklim, su, toprak ve çevreye verdiği yüksek zararlar açıktır. Yenilenebilir teknolojilerin çevresel etkileri az olmakla birlikte, bu etkileri kontrol altına almak geleneksel enerji üretimine kıyasla çok daha kolaydır.

Günümüzdeki enerji sorunu karşısında önem kazanan yenilenebilir enerji kaynaklarından biyogaz, üretim koşulları elverişli bölgelerde lokal gereksinimlere cevap verebilecek nitelikte görünmektedir. Jeotermal enerji temiz ve çevre dostu bir enerji kaynağıdır. Özellikle hava kalitesinin korunmasına katkı sağlamaktadır. Güneş enerjisi, tükenmeyen ve en güvenilir yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Doğal ısıtma ve soğutma sis-temleri kullanarak binaların gereksiz ve aşırı ticari enerji tüketimlerini önler, çevre dengelerini korur. Doğal ve sağlığa zararsız malzemeler kullanılır, dışa bağımlı değildir. Rüzgâr enerjisi kararlı, güvenilir, sürekli bir kaynak olup dışa bağımlı değildir.

Enerji, sanayileşmenin temelidir. Cinsi ne olursa olsun, enerji üretim sistemlerinin çevre üzerinde etkileri vardır. Çevreye olumsuz etkileri çok az olan güneş ve rüzgârın uzun dönemde ekonomik olarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılabileceği öngörülmektedir. Türkiye'nin de bu yeni teknolojileri yakından takip etmesi ve dünya ölçüsünde rekabet gücüne kavuşabilmesi için, her alanda araştırma ve teknoloji üretimine yönelmesi gereklidir.

Yenilenebilir enerji yatırımları için ülkemizde birtakım engeller bulunmaktadır. Bürokratik süreçlerin uzunluğu ve karmaşıklığı, elektrik piyasasının henüz netlik kazanmamış olması ve ulusal düzenlemelerin henüz tam olarak oturmaması Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımları için düzenleyici riski artıran unsurlar arasındadır. Bürokratik süreçlerin yavaş işlemesi, bunun en başında gelmektedir.

Yenilenebilir enerji ve üretim sistemlerinde yaşanan yavaş gelişmenin nedeni genellikle yerleşik çıkar ilişkileri, mevcut altyapının yetersizliği, ekonomik koşullar, finans bulmakta ve almaktaki zorluklar, bilimsel ve teknik yetersizlikler, yenilenebilir enerji teknolojileri ve kaynakların potansiyelleri ile ilgili bilgi eksikliğine bağlanmaktadır. Ancak bu süreçte en önemli etkenin bu engelleri ortadan kaldırabilecek yada bunun yerine engelleri daha da güçlendirebilecek politikaların olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji uygulamalarının yaşama geçebilmesi büyük ölçüde politikalara bağlı olduğundan, halkın refahından sorumlu

olan devletin takvimi, finans kaynağı belirlenmiş, çevreyle ilgili uluslararası/bölgesel resmi hedefleri ve bağlayıcılığı olan hukuki kararlar alması gereklidir.

Üniversitelerde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yapılacak olan akademik çalışmalar teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Üniversitelerimizin, topluma örnek olması açısından, çevreye duyarlı, iklim dostu yerleşke projeleri yapmaları ve örnek projeler üretmeleri gerekmektedir.

Yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretimi teknolojisinin neredeyse tamamının ithal edildiği ve bu yüzden önemli ölçüde bir kur riskinin bulunduğu Türkiye’de sabit fiyattan alım garantilerinin Amerikan Doları cinsinden verilmesi finansal kaygıları bir nebze de olsa azaltmaktadır.

Yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretiminin darbeli yapısı ise sadece Türkiye’de değil tüm dünyada yenilenebilir enerji yatırımları için ciddi oranda performans riskini beraberinde getirmektedir.

Karbon salımlarını azaltmak ve salımların olumsuz etkilerini gidermek için yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini teşvik etmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Birçok ülkenin gündeminde yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin payının artırılması öncelikli politika hedefleri arasındadır. Bu hedefi gerçekleştirmenin yolu yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılmasından geçmektedir. Ülkeler bu yatırımlarını arttırırken, yenilenebilir enerji kaynaklarının olumsuzluklarını da göz önümde bulundurarak mevzuatlarını da yenilemeli veya güncelleştirmelidir.

YEK üretim tesislerinin kurulumunda, halkın bilinçlenmesi ve sermayenin tabana yayılması adına "Enerji Kooperatifleri" uygulamasının yaygınlaştırılmalı her platformda gerekli girişimler yapılmalıdır.

Stabil üretim dengesi olmayan YEK üretim tesislerinin, dezavantajını ortadan kaldıracak olan depolama ve batarya teknolojileri konusunda akademik çalışmaların teşvik edilmesi, bu alanda yürütülen/sunulan projelere ve Ar-Ge çalışmalarına öncelik verilmesi önem arz etmektedir.

Türkiye öncelikli olarak yenilenebilir enerji kaynakları yatırımları artırılmalıdır. Bu amaçla yerli sanayi desteklenmelidir. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili teknolojiye yerli üretimin desteklenmesi, bu alanda ihtiyaç duyulan nitelikli işgücü ihtiyacının karşılanması amacıyla mesleki ve teknik eğitim alanında çağın ihtiyaçlarını da dikkate alan evrensel ölçülerde eğitim politikalarının uygulamaya konması gerekmektedir.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesislerinin yer seçimlerinde doğal hayatın korunması noktasında yaşanan olumsuz örneklerin giderilmesi ve bu noktadaki yasal boşluklar ortadan kaldırılmalıdır.

Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili yasal mevzuatlar, ilgili meslek odaları, üniversiteler, sivil toplum kuruluşlarının görüşleri alınarak hazırlanmalı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önünü açıcı biçimde düzenlenmelidir.

YEK tesislerinin toplam kurulu gücü içerisindeki payının artırılması için revize strateji ve eylem planları oluşturulmalıdır.

Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri

Kooperatif Nedir?

Türk Dil Kurumu sözlüğüne baktığımızda da "kooperatif" için şu iki tanım verilmiştir:
“Ortakların gereksinimlerini uygun şartlarda elde etmelerini sağlamak amacıyla kurulan birlik”

“Üreticilerin, aracıyı ortadan çıkararak ürünlerini daha iyi şartlarda pazarlamak için kurdukları ortaklık”

Türkiye’de kooperatifçilik, 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu’nun 1. maddesinde ise şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Tüzel kişiliğe haiz olmak üzere ortaklarının belirli ekonomik menfaatlerini ve özellikle meslek ve geçimlerine ait ihtiyaçlarını işgücü ve parasal katkılarıyla karşılıklı yardım, dayanışma ve kefalet suretiyle sağlayıp korumak amacıyla gerçek ve tüzel kişiler tarafından kurulan değişir ortaklı ve değişir sermayeli ortaklık”

Uluslararası Kooperatifler Birliği’nin tanımı ise şu şekildedir:

“Kooperatifler, ortak ekonomik müşterek sahip olunan ve demokratik olarak kontrol edilen bir işletme yoluyla karşılamak üzere gönüllü olarak bir araya gelen insanların oluşturduğu özerk bir teşkilattırlar”.

Kooperatifçilik İlkeleri

Uluslararası Kooperatifler Birliği’nin (ICA) kuruluşunun 100. yılında (1995) Manchester kentinde yapılan Genel Kurul Toplantısında aşağıdaki ilkeler gözden geçirilerek tüm ülkeler tarafından kabul edilmiştir:

- 1.Gönüllü ve açık ortaklık
- 2.Ortakların demokratik kontrolü
- 3.Ortakların ekonomik katılımı
- 4.Özerklik ve bağımsızlık
- 5.Eğitim, öğretim ve bilgi
- 6.Kooperatifler arasında işbirliği
- 7.Topluma karşı sorumluluk

Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri

18 Mayıs 2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” hangi kaynakların yenilenebilir kaynaklar olduğunu tanımlamaktadır. Bu kanuna göre: Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynakları yenilenebilir kaynaklar olarak tanımlanmıştır.

23 Mart 2016 tarihinde 29662 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan "Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" enerji kooperatifleriyle ilgili düzenleme getirmiştir. Yönetmeliğin 2’nci maddesinin 11’inci fıkrası uyarınca kooperatiflerin ortak sayıları ile doğru orantılı olarak 5 MW’a kadar üretim gücüne sahip olabilmektedir:

"Kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri vasıtasıyla kurulan tesisler için yapılan tüketim birleştirmelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı kuracakları üretim tesisleri için onuncu fıkra kapsamında yapılacak tahsisler, kooperatiflerin, kooperatif birliklerinin ve kooperatif merkez birliklerinin ortak sayıları ve tüketim ihtiyaçları ile orantılı olarak belirlenir. Bu çerçevede ortak sayısına bağlı olarak ve her bir tüketim tesisi ile ilişkilendirilen üretim tesisinin kurulu gücü 1 MW’ı geçmeyecek şekilde;

- a) 100 ortaklı kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri için 1 MW’a kadar,*
- b) 100’den fazla 500’e kadar ortaklı kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri için 2MW’a kadar,*
- c) 500’den fazla 1000’e kadar ortaklı kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri için 3MW’a kadar,*
- d) 1000’den fazla ortağı olan kooperatifler, kooperatif birlikleri ve kooperatif merkez birlikleri için 5 MW’a kadar,*

tahsis yapılabilir."

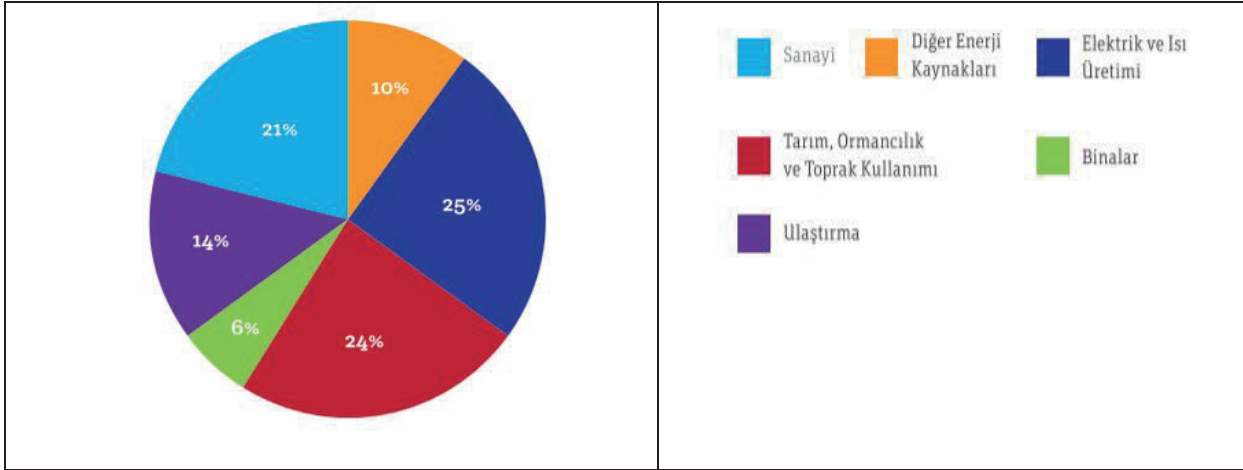
Yenilenebilir Enerji Kooperatifçiliği ile yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması ve bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması sağlanabilir. Kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi ve çevrenin korunması konularında da enerji kooperatifçiliği katkı sunma potansiyeline sahiptir. Enerji kooperatifçiliği alanında toplum bilinçlendirilmeli, yerel yönetimlerin paydaş olmasının önünü açacak yasal düzenlemeler yapılmalı, mevzuat katılımcıların önünde engel oluşturmayacak şekilde düzenlenmelidir.

8. ELEKTRİK ÜRETİMİ AÇISINDAN ÇEVRE KİRLİLİĞİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Küresel ısınma, doğanın kendi varlık koşullarını zorlayan, onun kendini yenileyebilme olanaklarını ortadan kaldıran bir değişimi ifade etmektedir. Küresel ısınmaya yol açan sera gazları; temel olarak, sanayi toplumunda kullanılan fosil yakıtlardan, çeşitli sanayi kollarında özellikle, çimento, enerji, ulaşım sektörlerinin yoğunlaşmasıyla atmosfere salınan ve endüstriyel tarım neticesinde meydana çıkan gazlardır. Bu gazların bir bölümü karasal ve okyanus kaynaklı ekosistemler tarafından tutulur. Ancak, artık hem bu tutucu ortamların azalması ve yok olması hem de atmosfere bırakılan sera gazı miktarındaki artış, küresel karbon dengesini bozmaktadır. Bunun sonucunda da 19. yüzyıl sonlarında başlayan, yüzey sıcaklıklarındaki artış 20. yüzyıl sonlarında doruğa ulaşmıştır. Her yıl da sıcaklık artışlarında "uygarlığımız" rekora koşmaktadır. Bu yüzey sıcaklığı artışı, 20. yüzyıldan günümüze 0.8 derecelik bir yükselişe sahne olmuştur. 20. yüzyılda sıcaklıklarda gözlenen bu ısınma, geçen bin yılın herhangi bir dönemindeki artıştan daha büyüktür. Atmosferin en alt 8 kilometrelik bölümündeki hava sıcaklıkları da, geçen 40 yıllık dönemde belirgin bir artış eğilimi göstermektedir. Öte yandan, 20. yüzyılda, orta enlem ve kutupsal kar örtüsü, kutupsal kara ve deniz buzları ile orta enlemlerin dağ buzulları azalırken, küresel ortalama deniz seviyesi, yaklaşık 0.1-0.2 m arasında yükselmiş ve okyanusların ısı içerikleri artmıştır. Yağışlar kuzey yarımkürenin orta ve yüksek enlem bölgelerinde her on yılda yaklaşık %0.5 ile %1 arasında artmış, subtropikal karaların önemli bir bölümünde her on yılda yaklaşık %3 azalmıştır.

Aşırı fosil yakıt kullanımı ve doğa tahribatı, yeni binyılı ciddi bir iklim değişikliği sorunu ile karşı karşıya bırakmıştır. Her ne kadar uluslararası düzeyde görüşmeler 1979'dan bu yana yapılsa da, geline noktanın çok yeteriz olduğunu bilimsel bulgular ortaya koymaktadır. 1988 yılında BM Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından kurulan Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), çalışmalarını farklı aralıklarla yayımladığı raporlarla küresel düzeyde ve bilimsel perspektifte paylaşmaktadır.

IPCC 2014 raporu iklim değişikliği konusunda mevcut en saygın, en kapsamlı bilimsel rapor olarak kabul edilmektedir. IPCC raporuna göre Akdeniz havzasının ve bu havzanın tam ortasında bulunan ülkemizin de iklim değişikliğinden en fazla etkilenen bölge olacağı belirtilmektedir. Buna göre sadece bilim çevrelerinin ve sivil toplumun değil, iklim değişikliği politikalarını belirlemek ve uygulamakla yükümlü kamu kurumlarının ve hükümetin de IPCC raporunun bulgu ve uyarılarını en kısa zamanda gündemlerine almaları gerektiği belirtilmektedir. Kent politikaları, toprak kullanımı, sanayileşme ve enerji sektörlerinin sebep olduğu küresel sera gazı emisyonları, toplam emisyonların %85'i düzeyindedir (Şekil 44).



Şekil 44: 1 Küresel Sera Gazı Emisyonları

Enerji Üretiminin Çevresel Etkileri

Termik Santrallerin Çevresel Sorunları

Hava Kirliliği

Hava kirliliği ülkemizde önemli bir sorundur. Hava kirliliği ile ilgili en yaygın ölçütler, havadaki CO, SO₂, NO₂ gibi gazlar ile partikül maddelerin miktarıdır.

Kömürlü termik santral reaktöründe toz halindeki kömürün yanması sonucu kömürde bulunan mineral maddeler yanmayıp uçucu kül olarak reaktörü terk etmektedir. Reaktör çıkışında bulunan elektro filtreler normalde tozların %99,4'ünü arıtabilmektedir. Ancak her termik santralde bakım ve onarım çalışmaları nedeniyle bir ünite devamlı yedekte bekletilir. Çalışma süresini dolduran ve rutin onarım çalışmaları yapılacak ünitelerin yerine yeni ünite devreye alınır. Yeni ünitelerin ilk devreye alınmaları esnasında teknik nedenlerle elektro filtreler bir müddet çalıştırılmazlar. Bu esnada baca dumanındaki uçucu küllerin atmosfere verilmesi sonucu önemli bir hava kirliliği oluşur.

Uçucu küller baca dumanı ile havaya yayılarak ağırlıklarına ve atmosferik olaylara göre bacadan itibaren belirli mesafelerde yere çökerler. Bu esnada içerdikleri Co, Cd, Zn, Pb, Cu gibi metal bileşikler de baca dumanındaki SO₂ ve NO_x gazlarının toksin etkisini artırır ve asit yağmurlarına dönüşmesinde katalizör etkisinde bulunurlar.

Yerli linyitlerin kükürt içeriklerinin yüksek ve ısı değerlerinin düşük olması nedeniyle, linyite dayalı termik santrallerden kaynaklanan SO₂ emisyonlarının yüksek olması Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde (HKKY) verilen sınır değerlerin aşılması, önlem alınmasını gerektiren en önemli çevre sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğal

gaz kombine çevrim (DGKÇ) santrallerinde ise yanma sıcaklığının ve yanma sırasında kullanılan hava miktarının yüksek olması nedenleri ile NOX oluşumu yüksek olabilmektedir.

Su Kirliliği

Termik santrallerde kullanılmakta olan soğutma suyu pompalarla çekilerek arıtmadan geçirilmekte ve bu sırada geçici sertlik giderimi, çöktürme ve mikroorganizmaların yok edilmesi aşamalarında kimyasal maddeler ilave edilmektedir. Kullanılan bu kimyasallar soğutma suyunun bir alıcı ortama verilmesi durumunda alıcı ortamda kirliliğe sebebiyet vermektedir. Termik santrallerin soğutma sularını deşarj ettikleri su ortamındaki normal sıcaklık derecesi zamanla yükselerek, termik santral kurulmadan önceki doğal halinden farklı yeni bir sıcaklık dengesi oluşur.

Ayrıca kül ve cürufun su ile birlikte atıldığı ve/veya depolandığı santrallerde küldeki ağır metallerin su ile yeraltı suyuna karışması da ciddi bir sorun oluşturur.

Katı Atıklar ve Toprak Kirliliği

Termik santrallerin bacasından çıkan duman bileşenlerinin zamanla yere çökmesi, çevresindeki alanlarda toprak kirliliğine neden olabildiği gibi, yanma sonucu linyit kömüründe %35-55 oranında bulunan küller de kül barajında toprak üzerinde depolanarak toprak kirliliği oluştururlar. Ayrıca, kömürün çıkarılması sırasında büyük alanlardan toprağın alınarak kömür olmayan alanlara yığılması da yanlış arazi kullanımına neden olduğu için bir nevi toprak kirliliği sayılmaktadır. Katı atıklar, kömüre dayalı termik santrallerden atılan kül ve cüruf ile Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD) tesisi atığı olan alçıtaşıdır.

Nükleer Güç Santrallerinin (NGS) Çevresel Sorunları

Nükleer yakıt çevriminin çeşitli aşamalarında radyoaktivite içeren ve farklı özelliklere sahip bir dizi atık ortaya çıkmaktadır. Radyoaktif atıklar ilk olarak uranyum cevherinin çıkarılması ve saflaştırılması sırasında ortaya çıkmaktadır. Yakıt zenginleştirme ve yakıt hazırlama işlemleri sırasında da radyoaktivite bulaşmış atıklar meydana gelmektedir.

NGS işletmesi süresince oluşan radyoaktif maddeler katı, sıvı, gaz olmak üzere üç temel kategoride sınıflandırılmaktadır.

İnsanların maruz kaldığı radyasyon dozunun çevreye salınması çeşitli yollarla meydana gelmektedir. Atmosferik emisyonların başlıca yolları; atmosfere salınan nüklidlerden yayılan harici radyasyon, yer yüzeyinde biriken nüklidlerden yayılan harici radyasyon, atmosferde

bulunan radyonüklidlerin solunması ve besin zincirinde bulunan radyonüklidin sindirilmesidir.

Gaz Radyoaktif Atık

Radyoaktif soy gazlar, nükleer reaktörde işletme süresince üretilmektedir. Düşük miktarda gaz ve aerosol radyoaktif maddenin normal işletme koşullarında dış ortama salınması söz konusudur. Bu radyoaktif maddelerin ana kaynakları birincil soğutucudan kaynaklanan fizyon ürünleri, birincil soğutucu sistemdeki ve reaktör binasının havalandırılan atmosferindeki aktivasyon ürünleri ve radyoaktif atık sistemleridir.

Atmosfere potansiyel radyoaktif salımlar	Emisyon Kaynakları
Trityum	Atık gaz proses sistemi, kontrollü alandaki havalandırma sistemi, türbin binası (birinci döngüden ikinci döngüye geçişte)
Karbon-14	
Soy Gazlar	
Radyoaktif iyotlar (I-131 ve 133)	
Radyoaktif aerosoller (beta ve gamma ışınları salan)	

Tablo 15: Atmosfere Potansiyel Radyoaktif Salımlar

Sıvı Radyoaktif Atıklar

Normal işletme koşullarında radyolojik sıvı atıklar kaçaklar, sızıntılar ve birincil döngüden atılanlar, harcanmış yakıt depo havuzları, kimyasal kontrol sistemleri ve kontrol alanındaki ilgili sistemlerden kaynaklanmaktadır. Bu sızıntılar üst depolarda toplanarak konsantre ve seyrek olanları ayırabilen bir evaporatör içinde arıtılmaktadır. Konsantre olanlar sıvı atık katılaştırma sistemine gönderilmektedir. Seyrek olanlar ise yoğunlaştırılıp reçinede arındırılarak tanklarda depo edilmektedir. **Tanklarda arıtılan sıvı atıklar, normal işletme koşullarında sağlanması gereken deşarj hedeflerini sağladıktan sonra Karadeniz’e deşarj edilecektir** (Tablo 16).

Potansiyel Sıvı Radyolojik Deşarjlar	Deşarj yolu
Trityum	Sıvı Atık Proses Sistemi
Karbon-14	
Radyoaktif iyotlar (I-131 ve 133)	
Diğer beta ve gamma salımları (fizyon ürünleri ve aktif korozyon ürünleri)	

Tablo 16: Potansiyel Sıvı Radyolojik Deşarjlar ve Deşarj Yolları

Karadeniz’e deşarj edilen radyoaktif nüklitlerin dağılımı genel su hareketi yapısına, sediman proseslerine ve bölgesel su özelliklerine bağlıdır. Tipik maruz kalma yolları balık gibi sucul

gıdaların tüketilmesi, kıyıda dış maruziyet, yüzerek ya da tekne gezintisiyle deniz suyuna maruziyet, tatlı sudan içme suyu tüketilmesiyle maruziyet, kirlenmiş sulama suyunun kullanımıyla yetiştirilen gıdaların alınması vb. kapsamaktadır.

Katı Radyoaktif Atık

Katı atık genel olarak nükleer reaktörler, yardımcı tesislerde kullanılmış iyon değiştirici reçineler, radyoaktif atık binasındaki radyoaktif atıklar, kullanılmış nükleer atık deposu, farklı akışkan ve havalandırma sistemi filtreleri, katılaştırma sistemlerinden çıkan katılaşmış atıklar, değiştirilen parçalar ve aletlerden kaynaklanan bakım işlemleri atıkları ve eldivenler, kıyafetler, kağıtlar gibi kontamine olmuş diğer atıklardır. Katı radyoaktif atıklar nükleer reaktörün işletilmesiyle beraber, bakım ve onarım işleri sırasında da ortaya çıkmaktadır.

Kullanılmış Nükleer Yakıt Yönetimi

Reaktörün çalışması ve nükleer santralde elektrik enerjisi üretimi sırasında ise radyoaktivite ve aktif atıkların oluşması söz konusudur. Kullanılmış yakıt ise reaktörden çıkarıldığında yüksek dozda radyoaktivite içermektedir ve çok sıcaktır. Bu nedenle, taşınmaya hazır hale gelmeden önce bir süre santral sahasında uygun koşullarda depolanmalıdır. Kullanılmış nükleer yakıt, Türk Devleti'nin kapsamında yer alan nihai depolama alanına transfer edilecektir.

Nükleer santrallerin ve kullanılan teçhizatlarına kullanım ömürlerini tamamlamalarından sonra sökülmeleri sırasında da radyoaktif atıklar ortaya çıkmaktadır.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri

Yenilenebilir enerji kaynakları; başta hidrolik olmak üzere, jeotermal, güneş, rüzgâr, biyokütle vb. kaynaklardır.

Güneş Enerjisi

Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde çıkan atıklar sistemde kullanılan malzeme ve maddelerden oluşur. Oluşacak atık miktarı herhangi bir fosil yakıtlı enerji üretim sistemi ile kıyaslanmayacak derecede düşüktür. İlk kurulum esnasında kullanılan malzeme miktarı çok olabilir ancak uzun ömürlü olmaları sürekli olarak atık üretimini engellemektedir. Normal işletme şartlarında güneş pili sistemlerinde ne gaz veya sıvı kirletici ne de radyoaktif madde yayılımı vardır.

Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr türbinlerinden kaynaklanan gürültü ve sesin, yapmış oldukları titreşimlerin insanlara, binalara ve diğer canlılara çeşitli olumsuz etkileri vardır. Kuşlar bu rüzgâr türbinlerine doğru sürüklenmekte ve dolayısıyla türbinler kuş ölümlerine de sebep olmaktadır. Türbin yer seçimi doğal yaşam için büyük önem arz etmektedir.

Jeotermal Enerji

Jeotermal enerjinin aranması aşamasında çevreyi en çok etkileyebilecek sondaj çalışmalarıdır. Jeotermal akışkan yapısındaki karbon dioksit ve hidrojen sülfür gibi gazlar nedeniyle kireçlenmeye sebep olması ve tarımsal sulamaya uygun olmamasının yanı sıra içerdiği bor nedeniyle su kirliliğine sebep olmaktadır.

Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, genel anlamda çevreye uyumlu bir enerji kaynağı olmakla birlikte çöp ve benzeri bazı atıkların yakılması sonucu ortaya çıkan atıklar Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY) kapsamına girmekte ve bazı çevresel önlemlerin alınmasını gerektirmektedir.

Hidrolik Enerji

Hidroelektrik tesislerin yapımları sırasında ortaya çıkan etkiler daha çok arazi kullanımı ve bitki örtüsü ile ilişkilidir. İnşaat alanından gelen gürültü, toz yayılması gibi olaylar doğal hayatı olumsuz olarak etkilemeye başlar. Su kütlesinin doğal akış rejimi tamamıyla değişmektedir. Mevsimsel döngüde alışılagelen nehir, taşkın alanları, lagünleşme gibi olaylar kaybolur. Hidrolik enerjinin mikroklimatik, hidrolojik ve biyolojik çevre etkileri vardır. Baraj gölünün geniş yüzey alanı, buharlaşmayı artırmakta tarım arazilerinde tuzlanma ve çoraklaşma olmakta, sudan kaynaklanan paraziter hastalıklar artmakta, rezervuar altında kalacak bitki ve ağaçların kesilip temizlenmemesi ile denge oluşuncaya kadar başlangıçta birkaç yıl su kalitesi negatif yönden etkilenmektedir. Hidrolojik rejimde değişiklik olmakta, zorla göç yaşanabilmektedir. Sıcaklık-yağış-rüzgâr rejimleri değişmekte, yöredeki doğal bitki örtüsü ile su ve kara canlıları yaşam alanında değişiklik olmakta, yaşama adapte olabilen türler varlıklarını sürdürmektedir. Akarsuyun akış rejiminin ve fizikokimyasal parametrelerinin değişmesi yeni hidrolojik etkiler oluşturmaktadır. Doğal fay hareketlerini etkileyerek deprem oluşum riskini artırmaktadır. Ayrıca, yöredeki tabiat ve tarih varlıklarının korunamaması sonucu, kültürel değerlerin kaybı da söz konusu olabilmektedir.

Elektrik üretimi amacıyla ortaya çıkan karbon salınımı, birincil kaynağa göre büyük farklılıklar gösterir. Rüzgâr ve güneş enerjisi, en az sera gazı emisyonuna neden olan elektrik üretim kaynağı olarak dikkat çekerken linyit ve kömür ise en fazla sera gazı emisyonunu doğuran birincil kaynaklardır (Tablo 17).

Enerji Kaynaklarına Göre Karbon Emisyon Değerleri			
Kaynak	Min. - Max. Sera Gazı Emisyonu (ton-CO ₂ /GWh)	Ortalama Sera Gazı Emisyonu (ton-CO ₂ /GWh)	Bir Konuta Düşen Emisyon * (kg-CO ₂ -yıl)
Linyit	790 - 1.372	1.054	3.689
İthal kömür	756 - 1.310	888	3.108
Taş kömürü	756 - 1.310	888	3.108
Fuel-oil	547 - 935	733	2.566
Doğal gaz	362 - 891	499	1.747
Nükleer	2 - 130	66	231
Jeotermal		38	133
Biyokütle	10 - 101	26	91
Hidroelektrik	2 - 237	26	91
Güneş	13 - 731	23	81
Rüzgar	6 - 124	10	35

Tablo 17: Enerji Kaynaklarına Göre Karbon Emisyon Değerleri

Dalga Enerjisi

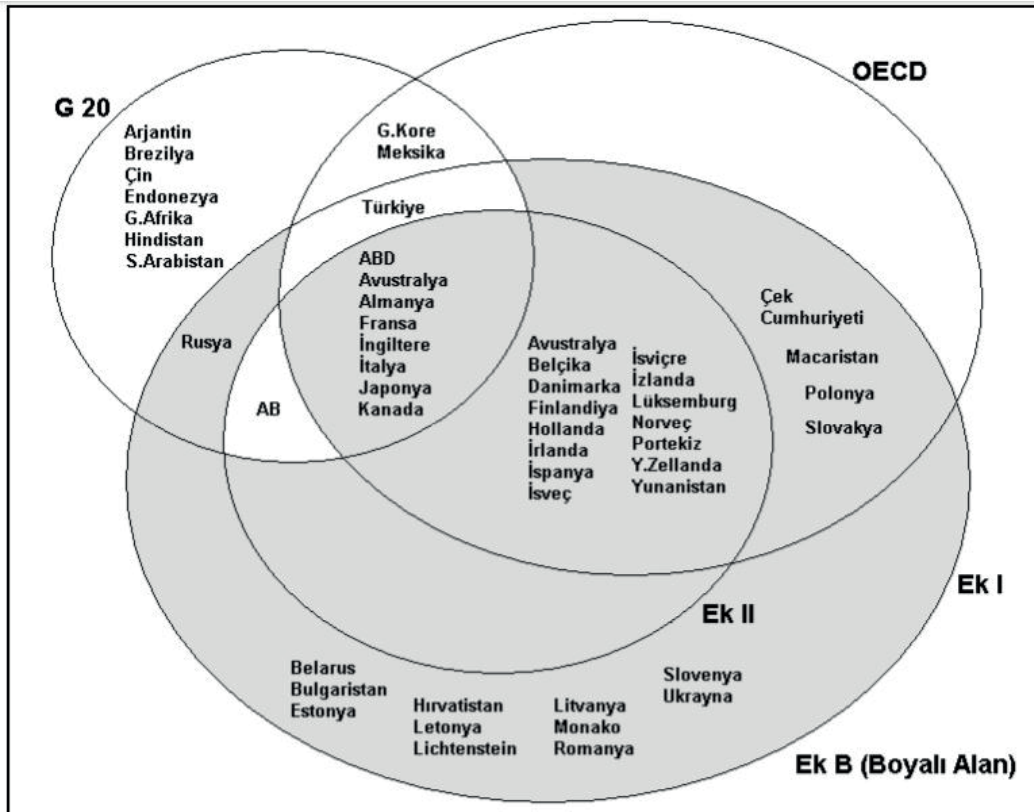
Yeni gelişen teknolojilerden biri deniz ve okyanuslardaki dalga ve gel-git olaylarından yararlanarak enerji üretilmesidir. Dalga enerjisi, çevreye olumsuz etkinin en az olduğu enerji türlerinden biri olmakla beraber diğer tüm enerji kaynakları gibi çevreyi etkileyebilmektedir. Bu sistemler hidrodinamik çevre ve biyoçeşitlilik üzerinde etkili olabilmektedir. Dalga ve akımlardaki değişim yüzeye yakın yaşayan türleri doğrudan etkiler. Bu tesisler kurulurken özellikle kıyı ekolojisi göz önünde bulundurulmalı, gemicilik, balıkçılık gibi sektörlerin nasıl etkileneceği değerlendirilmelidir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Süreci

İklim değişikliği olgusu uluslararası düzeyde ilk olarak 1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında ele alınmıştır. Bu sözleşmenin sonucu olarak ortaya çıkan ve gelişmiş ülkelere sera gazı salımlarının sınırlanması ve azaltılması noktasında yasal olarak bağlayıcı yükümlülükler getiren Kyoto Protokolü ise 1997 yılında imzalanmış, 16 Şubat 2005 tarihinde de fiilen yürürlüğe girmiştir.

İklim değişikliğinin ortaya çıkmasında tarihsel sorumluluğu bulunan ülkeler ve o zamanki OECD'ye üye ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre sözleşme ekinde "EK-I ve EK-II" şeklinde tanımlanmıştır. EK-I listesi sanayileşmiş ülkeler ile pazar ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeleri, EK-II listesi ise sanayileşmiş ülkeleri içermektedir. EK-II listesinde yer alan gelişmiş ülke tarafları EK-I listesinde yer alan taraflardan farklı olarak, geliştirmekte olan ülkelere (EK-I dışı ülkeler) sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmelerine yardımcı olmak, finansal destek sağlamak ve teknoloji transferi yapmak gibi yükümlülüklerle sahiptir.

Türkiye, 1992 yılında imzaya açılan BMİDÇS'nin orijinal metninde hem Ek-1 (tarihsel sorumluluk), hem de Ek-2 (maddi sorumluluk) listesinde yer almıştır. Türkiye 1995 yılında gerçekleştirilen Birinci Taraflar Konferansı'ndan (COP 1) 2000 yılında gerçekleştirilen COP 6'ya kadar geçen sürede OECD üyesi olmakla birlikte gelişmiş değil, geliştirmekte olan bir ülke olması nedeniyle BMİDÇS'nin Ek'lerinden çıkmak için girişimlerde bulunmuş ancak bunu başaramamıştır. 29 Ekim-6 Kasım 2001 tarihlerinde Fas'ın Marakeş kentinde yapılan COP 7 Türkiye'nin Ek II'den çıkarak özel koşulları tanınmış Ek I ülkesi olarak BMİDÇS'ye taraf olma isteği kabul edilmiştir. 24 Mayıs 2004 tarihinde de Türkiye resmen sözleşmeye katılan 189. taraf olmuştur (Şekil 45).



Şekil 45: Ek 1 ve Ek 2 Ülkeleri

Yılı	Etkinlik - Olay - Karar
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı
1988	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kuruldu
1990	İkinci Dünya İklim Konferansı
1991	IPCC tarafından 1. Değerlendirme Raporu (FAR) Uluslararası müzakerelerin başlaması
1992	BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açıldı
1994	BMİDÇS, 21 Mart 1994'te yürürlüğe girdi.
1995	IPCC tarafından 2. Değerlendirme Raporu (SAR)
1997	Kyoto Protokolü kabul edildi ve imzaya açıldı. Ek-1 ülkelerinin Birinci Ulusal Bildirim'i sekretaryaya iletmeleri
2000	Türkiye'nin 8. IV Yıllık Kalkınma Planı için, İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu çalışması ve Eylem Planı hazırlık önerisi
2001	BMİDÇS Taraflar Konferansı 7 (COP 7) Türkiye'nin Ek II'den çıkarak özel koşulları tanınmış Ek I ülkesi olarak BMİDÇS'ye taraf olma isteği kabul edildi. IPCC tarafından 3. Değerlendirme Raporu (TAR) yayınlandı.
2004	Türkiye BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf oldu.
2005	Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi
2007	IPCC tarafından 4. Değerlendirme Raporu (AR4) yayınlandı. COP 13'te 2012 sonrası için Bali Eylem Planı Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirim'i Sekretaryaya iletmeleri.
2009	COP 15'de Kopenhag Uzlaşması Çıktı Türkiye Kyoto Protokolü'ne taraf oldu. İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2020 yayımlandı.

	(İklim Değişikliği Eylem Planı) İDEP Projesi başladı.
2010	140 ülke Kopenhag Uzlaşması çerçevesinde taahhütlerini bildirdi. COP16 Cancun Anlaşması Türkiye’de en sıcak yıl.
2011	İDEP projesi tamamlandı. COP17 Durban Platformu, 2015’e kadar antlaşmanın sonuçlandırılması.
2012	COP18 Doha, Kyoto Protokolü II. Yükümlülük döneminin 2020’ye kadar uzatılması. Kuzey Kutbu Yaz sonu buzullarında aşırı küçülme. Türkiye’de en sıcak üçüncü yıl.
2013	COP 19 Varşova
2014	COP 20 Lima
2015	COP 21 Paris Anlaşması. Küresel sera gazı emisyonunun düşürülmesinin hedeflendiği ve küresel emisyonların %99,76’sını oluşturan 195 ülke tarafından imzalandı. Türkiye 22 Nisan 2016 tarihinde imzaladı. Ancak Türkiye henüz bu anlaşmayı TBMM sürecinde geçirmemiş ve onay sürecini tamamlamamıştır.
2016	COP 22 Marakeş, 4 Kasım Paris Anlaşması yürürlüğe girdi. Paris Çalışma Programının görüşülmesi, 47 ülke, “en kısa zamanda tamamen yenilenebilir enerjiye geçme” sözü verdi. Türkiye günün fosili seçildi.
2017	COP 23 Bonn, Paris Anlaşması Kurallar Kitabı görüşüldü. ABD Paris Anlaşması'ndan çekildi. Suriye Paris anlaşmasına tam olarak katıldı. Türkiye’nin Yeşil İklim Fonuna tam üyelik talebi için uzlaşma sağlanamadı.

Tablo 18: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Eylem Kronolojisi

Paris İklim Anlaşması ve Uyum

Paris Anlaşması; 2020 sonrası iklim rejiminin genel çerçevesini oluşturmak üzere, 12 Aralık 2015'de karara bağlanmış, 4 Kasım 2016 tarihinde de yürürlüğe girmiştir. Haziran 2017 itibarıyla 153 ülkenin taraf olduğu anlaşmanın; sera gazı azaltımı, iklim değişikliğine uyum, finans, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme, şeffaflık ve gözden geçirme gibi konuların uygulanmasına yönelik kararlara ilişkin müzakereler ile 2020 yılı sonuna kadar netleşmesi beklenmektedir.

Küresel sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulması ve mümkünse 1,5°C ile sınırlandırılması, Paris Anlaşması'nın öne çıkan maddelerinden biri olup bu kapsamda ülkelerin Paris İklim Zirvesi öncesinde küresel sıcaklık artışına sebep olan sera gazı emisyonlarını azaltmayı taahhüt ettikleri ulusal katkı beyanlarını BMİDÇS Sekreteryası'na iletilerek süreç devam ettirilmektedir.

Ancak Paris Anlaşması ile 2010'da 48 milyar ton olan salımların 2030'da 55 milyar tona çıkartılması daha fazla kömür, petrol ve doğal gaz ile mümkün olacağı eleştirilerini ve düşük karbonlu ekonomilerden yüksek karbonlu ekonomilere bir karbon kaçağı olduğunu ve devam edeceğini göstermektedir. Bir kısım ülke fosil yakıtlardan uzaklaşırken toplamda artış oluyorsa, diğer ülkelerin daha da yüksek karbonlu bir ekonomiye geçeceğini gösteriyor. Ayrıca anlaşmanın yükümlülük içermeyen, hedef koymayan ve eylemler için zamanı geciktirmiş olması kötü yanlarıdır.

Türkiye'nin ulusal katkı beyanı da Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın (ÇŞB) koordinasyonunda TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından yürütülmüş olan "İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması Projesi" kapsamında hazırlanmıştır. Beyan, Önlemler Gözetilen ve Önlemler Gözetilmeyen olmak üzere iki senaryo altında 2030 yılına kadar olan sera gazı emisyon projeksiyonlarını içermektedir.

Sektörel bazda çeşitli politika belgeleri ve strateji dokümanları doğrultusunda belirlenen azaltım önlemlerinin dikkate alındığı Önlemler Gözetilen Senaryo kapsamında; elektrik üretim, sanayi, ulaştırma, konut-hizmet, tarım ve atık sektörleri ile yutak alanlara ilişkin projeksiyon döneminde yürütülmesi öngörülen plan/politikalar belirlenmiştir. Buna göre 2030 yılında toplam sera gazı emisyonunun %21 oranında azaltım ile yaklaşık 929 Mton CO₂e olacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda öne çıkan bazı plan ve politikalar şu şekildedir;

- ☐ Güneş ve rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminin 2030 yılına kadar sırasıyla 10 GW ve 16 GW kapasiteye ulaşması,
- ☐ 2030 yılına kadar 1 adet nükleer santralin devreye alınması,

- ☐ Elektrik üretiminde ve şebekesindeki kayıp oranının 2030 yılında %15 seviyesin düşürülmesi,
- ☐ Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nın uygulanması ile enerji yoğunluğunun azaltılması, enerji verimliliği uygulamalarının hayata geçirilmesi ve atıkların alternatif yakıt olarak kullanılmasının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması,
- ☐ Eski model araçların trafikten çekilmesi,
- ☐ Yeni yapılan konut ve hizmet binalarının Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'ne uygun enerji etkin olarak inşa edilmesi,
- ☐ Yeni ve mevcut binaların Enerji Kimlik Belgesi oluşturularak enerji tüketimlerinin ve sera gazı emisyonlarının kontrol altında tutulması ve metrekare tüketimlerinin yıllara bağlı olarak azaltılması,
- ☐ Gübrenin kontrollü kullanımı ve iyi tarım uygulamaları ve minimum toprak işlem metotlarının desteklenmesi,
- ☐ Atıkların düzenli depolama alanlarına gönderilmesi ve depo gazının geri kazanımının gerçekleştirilmesi,

BMİDÇS'de gelişmişlik düzeylerine göre EK-I, EK-II ve EK-I Dışı şeklinde yapılan ülke sınıflaması yerine Paris Anlaşması'nda "gelişmiş ülke" ve "gelişmekte olan ülke" ifadeleri yer almıştır; ancak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hangileri olduğuna ilişkin net bir bilgi bulunmamaktadır.

Türkiye özellikle 2020 yılı itibarıyla Paris Anlaşması'nın uygulamaya alınması ile birlikte "Yeşil İklim Fonu" GCF tarafından gelişmekte olan ülkelere sağlanması planlanan yıllık 100 Milyar Amerikan Doları tutarındaki fondan yararlanmak istemektedir. Ancak EK-I listesinde yer alması sebebiyle, fon pastasını paylaşmayı istemeyen başta Çin ve Brezilya olmak üzere G77 ülkelerinin karşı çıkmaları nedeniyle EK-II listesinde yer alan ülkeler tarafından sağlanan kapasite geliştirme, finansman ve teknoloji geliştirme ve transferi olanaklarından yararlanamamaktadır.

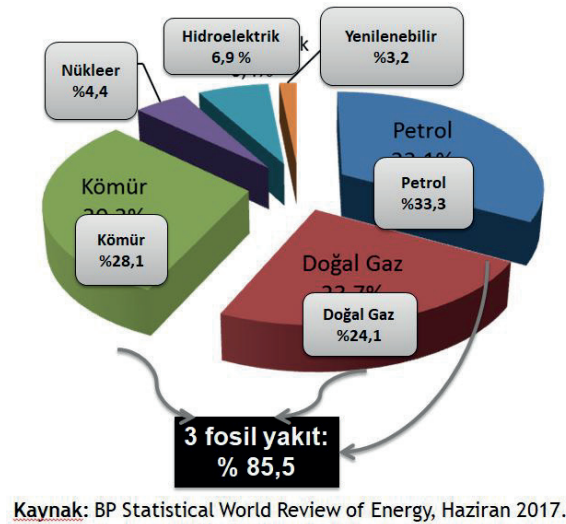
Türkiye, Yeşil İklim Fonu'na tam üyelik ısrarı halen müzakere sürecinde olmasına ve 22 Nisan 2016'da büyük bir törenle imzaya açılan Paris Anlaşması'nı imzalayan ilk 195 ülke arasında yer almasına rağmen, halen anlaşmayı TBMM'den geçirmemiş ve onaylamamıştır.

Türkiye'nin Fosil Yakıt Bağımlılığı ve Sera Gazı Emisyonları

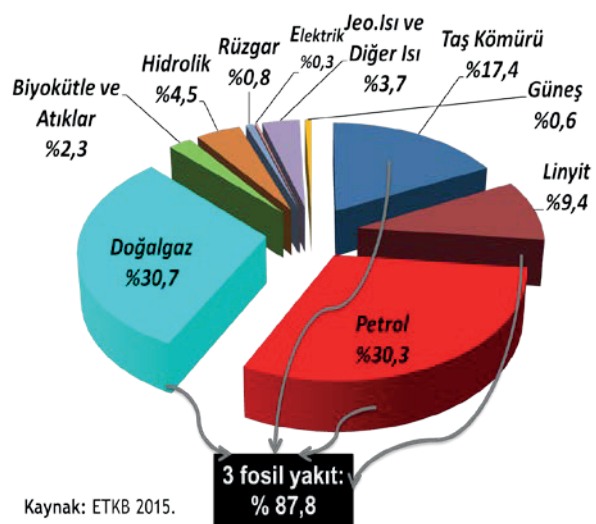
Enerji, çevre ve kalkınma arasındaki ilişkiler derin ve karmaşıktır. Uluslararası Enerji Ajansı bu ilişkileri şöyle açıklamıştır (IEA, 2004): *"Enerji beşeri kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının her biriyle ilgilidir. Enerji ekonomik faaliyetler için önemli bir girdi niteliğinde olup, kamu sağlığı ve eğitim aracılığıyla insani gelişmeye katkıda bulunmakta ve yiyecek ve barınma gibi temel ihtiyaçların karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Ancak artan enerji kullanımı küresel ölçekte sera gazı emisyonlarının artmasına ve iklim değişikliğine yol açmaktadır. Ayrıca enerji kaynaklarının kullanımının artmasının ekosistemde olumsuz etkileri olabilir."*

Petrol, gaz ve kömür tekellerinin çok etkin olduğu günümüz dünyasında, küresel enerji talebinin 2016'da %85,5, Türkiye'de de 2015'de %87,8 gibi çok büyük olan fosil yakıtlardan karşılandığı görülmektedir. Fosil yakıtlara yüksek bağımlılık, izlenen politikalarda radikal değişiklikler olmadığı sürece, kısa ve orta dönemde kayda değer bir azalma göstermeyecektir (Şekil 46).

Dünya Birincil Enerji Tüketimi

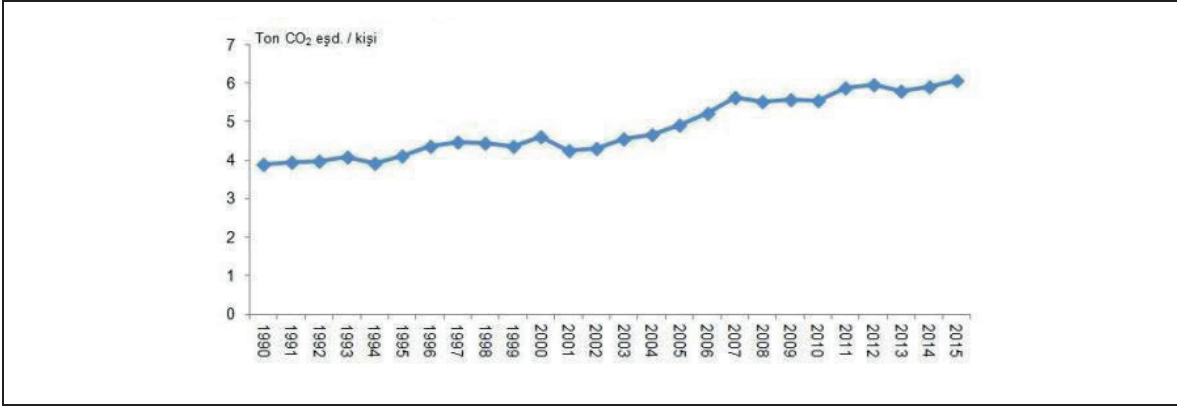


Türkiye Birincil Enerji Tüketimi



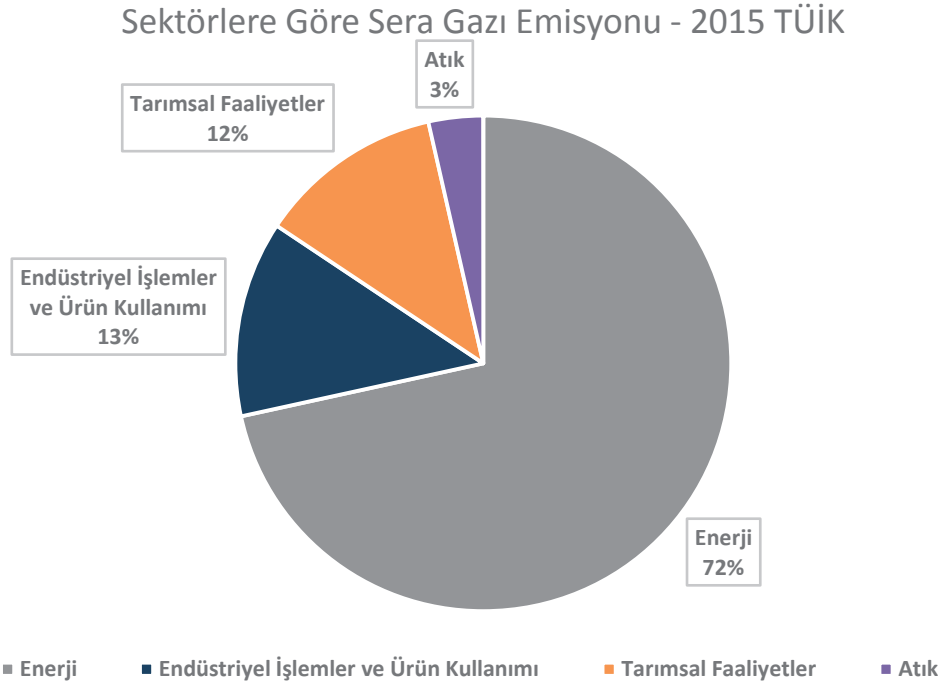
Şekil 46: Dünya ve Türkiye Birincil Enerji Tüketimleri

TÜİK sera gazı emisyon istatistiklerine göre; kişi başı sera gazı emisyonları 2015 yılı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılına göre %122 artış göstermiştir. 1990 yılında kişi başı CO₂ eşdeğer emisyonu 3,88 ton/kişi iken, bu değer 2015 yılında 6,07 ton/kişi olarak hesaplanmıştır (Şekil 47).



Şekil 47: Kişi başına sera Gazı Emisyonu 1990-2015

TÜİK 2015 sera gazı emisyon envanteri sonuçlarına göre, 2015 yılında toplam sera gazı emisyonu CO₂ eşdeğeri olarak 475,1 milyon ton (Mt), toplam içerisinde CO₂ eşdeğeri olarak en büyük payın %71,6 ile enerji kaynaklı emisyonların, %12,8 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımının, %12,1 ile tarımsal faaliyetlerin ve %3,5 ile atık emisyonlarının olduğu görülmektedir (Şekil 48).



Şekil 48: Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları – 2015 TÜİK

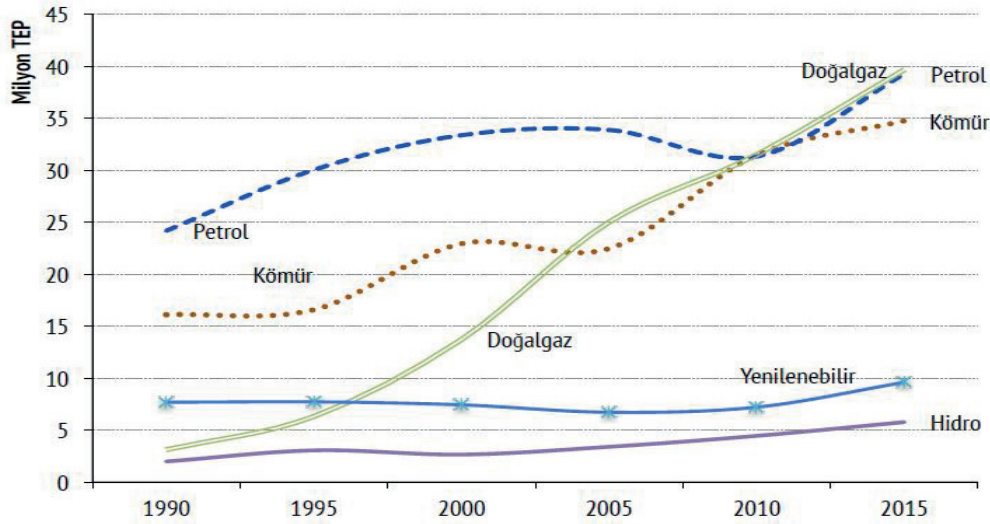
Yine TÜİK verilerine göre sera gazı emisyonlarının sektörel bazda yıllar itibarıyla gelişimi incelendiğinde, toplam emisyonlardaki artışın büyük oranda enerji üretim ve tüketiminden ve endüstriyel süreçlerden kaynaklandığı görülmektedir. CO₂ emisyonlarındaki en büyük payı

enerji kaynaklı emisyonların oluşturduğu görülmektedir. 2015 yılında toplam CO2 emisyonlarının %86,1'i enerjiden, %13,7'si endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından, %0,2'si ise tarımsal faaliyetler ve atıktan kaynaklanmıştır.

Türkiye'nin Fosil Yakıt Bağımlılığı ve Sera Gazı Emisyonları

1990 yılında 53 M TEP olan Türkiye birincil enerji tüketiminin, 2015 yılına gelindiğinde %143 artarak, 129 M TEP'e ulaştığı ve 1990 yılında fosil yakıtların toplam enerjide %82'lik payının 2015'de %88'e çıktığı görülmektedir.

Doğal gazdan; 1990 yılında 3,1 M TEP enerji sağlanırken, 2015 yılında 39,2 M TEP enerji sağlandığı buna ilave olarak 1990-2015 arası kömürden sağlanan enerjinin %116 oranında arttığı; 1990-2015 arası artışın dağılımına bakıldığında ise bunun 3/4'ünün doğal gaz ve kömür kaynaklı olduğu görülmektedir (Şekil 49).



Şekil 49: 1990-2015 Birincil Enerji Kaynakları Değişimi

Türkiye, 1990'da 5,6 milyon ton kömür ithal ederken, 2015 yılına gelindiğinde ithalatın %520 oranında artışla 34,5 milyon tona ulaştığı ve buna bağlı olarak da 1990'da 60,4 milyon ton olan kömür kaynaklı karbondioksit salımının 2015 yılında 123 milyon tona çıktığı görülmektedir.

	1990	2015	Artış %
Kömür Tüketimi (milyon ton)	54.5	93.0	71%
Kömür Tüketimi, Tep	16.1	34.7	116%
Kömür İthalatı (milyon ton)	5.6	34.5	520%

(Kaynak: Enerji Denge Tabloları, ETKB)

Tablo 19: 1990 ve 2015 Yılı Kömür Tüketim Verileri

İklim değişikliği açısından belirleyici olan yakılan yakıtın kütlesinden çok enerji miktarıdır. Türkiye'nin tükettiği kömür miktarından çok, kömürden elde ettiği enerji miktarı ile orantılı olarak iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır.

Enerji tüm ekonomik sektörlerdeki büyümenin motorudur. Dolayısıyla sorun, enerji üretip üretmemekten çok, enerjinin hangi ekonomik vizyonla, hangi amaçlar için üretildiği ve nasıl tüketildiğidir.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Uygulamaları

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-1 ülkeleri arasında uzun uğraşlar sonucu yer alan Türkiye, diğer EK-1 ülkeleri ile birlikte 2004 yılından bu yana her sene Ulusal Envanter Raporu'nu BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekreteryası'na teslim ederken, Ulusal Bildirim Raporu'nu 2007'de teslim etmiştir. İkinci Ulusal Bildirimi ise sera gazı salım projeksiyonu verilmesine gelen itirazlar nedeniyle hariç tutularak iletilmesi kararına rağmen Sekreteryaya henüz iletmemiştir

Ek-I listesinde yer alan Türkiye'nin durumu, listede yer almayan ülkelerin bile gerisinde kalmıştır. Ek-I dışı 87 ülke, 14 Nisan 2013 itibarıyla İkinci Ulusal Bildirimi Raporu'nu teslim etmiştir. Benzer şekilde 2009 yılında Kopenhag'da gerçekleşen 15. Taraflar Konferansı çıktısı olan Kopenhag Uzlaşması kararları çerçevesinde;

- i- Gelişmiş ülkelerin yer aldığı Ek-1 ülkeler için sera gazı salımlarında azaltım,
- ii- Ek-1 dışı ülkelerin yer aldığı gelişmekte olan ülkelere artıştan azaltım,
- iii- Az gelişmiş ve risk altındaki ülkelere gönüllü projelerinin teslimi,

140'tan fazla ülkenin, yukarıda belirtilen şekilde taahhütlerini iletmesine rağmen, Türkiye azaltım ya da artıştan azaltıma dair herhangi bir hedef sunmadığı gibi, herhangi bir bildirimde de bulunmamıştır. Bu durum dikkate alındığında, Türkiye'nin sürecin ne kadar gerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne 2004'de, Kyoto Protokolü'ne ise 2009'da taraf olmasına rağmen, taraf olduktan 3 yıl sonra, 2012 yılını "Kömür Yılı" olarak ilan etmiştir.

Türkiye'nin fosil yakıt ısrarı ve yeşil iklim fonu talebi çelişkidir.

Türkiye kamu kaynakları ile kömüre yatırım yapma kararlılığından vazgeçmeyip, aynı zamanda iklim finansmanından faydalanmak için pazarlık yapmaktan geri durmayan bir durum sergilemektedir.

Sadece 2016 yılında kamu kaynaklarından kömür santrallerine aktarılan kaynak ya da verilen muafiyet 2 milyar TL'yi aşmış durumdadır. 1,31 milyar dolarlık ithal türbin ve aksama teşvik kapsamında gümrük vergisi muafiyeti getirilmiştir.

Yerli kömürle çalışan santraller için 2016 yılı piyasa ortalaması 14 krş/kwh iken, 18,5 krş/kWh'den alım yapılmış, 2018 yılı için 20.8 kr/ kWh bedel üzerinden alım garantisi verilerek, bu bedelin her yıl enflasyon oranında artırılması garantisi verilmiştir.

Halen Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) süreçleri devam eden Akkuyu ve Sinop nükleer, Çayırhan B, Eskişehir Alpu-Tepebaşı ve Tekirdağ Çerkezköy kömür yakıtlı termik santrallerine verilen alım garantileri göz önüne alındığında; bu büyük 5 projenin tamamlanmasının beklendiği 2020-2025 yıllarından itibaren 15-20 yıl süreyle Türkiye'nin karşı karşıya kalacağı ödeme yükü 126 milyar dolara ulaşacaktır.

Türkiye kamu kaynakları ile fosil yakıt finansmanını terk etmelidir.

Türkiye'nin kendisi ile aynı ekonomik şartlara sahip Brezilya ve Çin'in ulaşabildiği iklim fonlarına erişim isteği haklı görülebilir ancak kamu kaynakları ile kömür başta olmak üzere fosil yakıtları sübvans eden enerji politikaları ve özel sektörün de bu yönde teşvik edilmesi iklim değişikliği ile risk altına giren ada devletleri başta olmak üzere G77 ülkelerinin de tepkisine neden olmaktadır.

Paris Anlaşması yerel yönetimlerin, demokratik kitle örgütlerinin, sivil toplum kuruluşlarının, üniversitelerin, araştırma ve düşünce kuruluşlarının iklim değişikliği sürecine katılımlarını desteklemektedir. Türkiye'nin her türlü çevre hareketini kriminalize eden yönetim anlayışı bu tür kurumsal yapıları sürecin dışına itmektedir.

Dünyada yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği temelinde ciddi bir enerji dönüşümünün yaşandığı, kömürden çekilme eğiliminin hızlanmaya başladığı bir dönemde Türkiye; “enerji arz güvenliği” söylemi ile fosil yakıt bağımlılığı ekseninde enerji politikalarına devam etmektedir.

Fosil bağımlısı enerji politikalarının iklim değişikliği sorununu şiddetlendirdiği, ülke kaynaklarının etkin olmayan kullanımına sebep olduğu ve uluslararası arenada Türkiye'yi yalnızlığa sürüklediği ortadadır.

İklim değişikliği, kalkınma ve enerji bağlamında sadece “arz” odaklı yaklaşımların terk edilmesi, talep tarafı yönetimine öncelik verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda enerji verimliliğinin sadece enerji tüketimini azaltan bir faaliyet alanı olmadığı, sera gazı

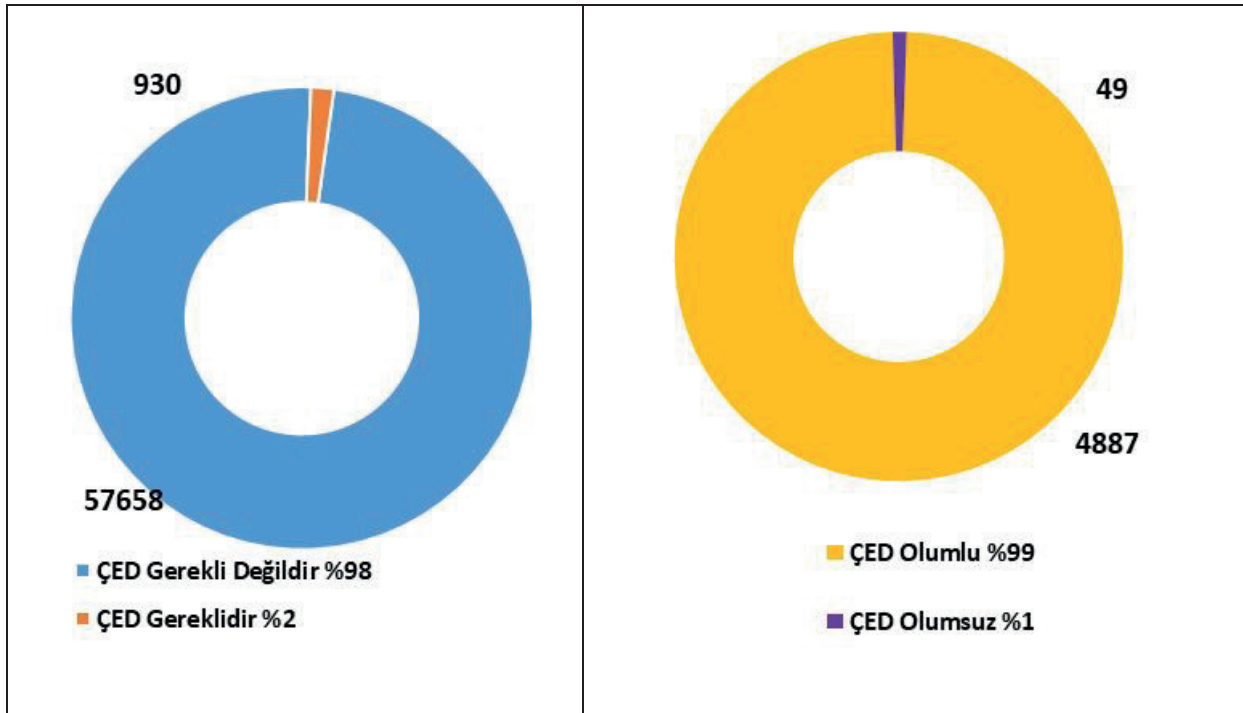
emisyollarını azaltan istihdamı artıran etkileri de göz önüne alınmalıdır. Güneş enerjisinin yaygınlaşmasında Yurttaşın Enerji Santralı (YES), enerji kooperatifçiliği, site, köy, apartman vs tüketim birleştirme çerçevesinde öz tüketim ya da şebekeye satış modelleri desteklenerek, yenilenebilir enerji dönüşümü hızlandırılmalıdır.

Hepsinden önemlisi OHAL süreci derhal sona erdirilerek, üniversitelerin, araştırma ve düşünce kuruluşlarının, meslek odalarının, çevre platformları ve STK'ların enerji politikaları bağlamında çevre ve iklim değişikliği sürecine aktif katılımları sağlanmalıdır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulaması ile ilgili Sorunlar

Türkiye’de İlk kez 1993’te yayımlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği’nde, 7 kez kapsamlı olmak üzere toplamda 20 kez değişiklik yapılmıştır. Bugüne kadar ÇED Yönetmeliği’ndeki değişikliklerle açılan yeni rant ve talan kapıları ile meydana gelen çevre felaketleri artarken, işletilmeyen ya da mahkeme kararlarına rağmen eksik/yanlış işletilen ÇED uygulamaları Türkiye’de çevre davalarının ana gündemini oluşturmuştur.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ÇED Yönetmeliği İlk yayımladığı 1993 yılından 2017 yılı sonuna kadar 57.658 adet başvuruda "ÇED Gerekli Değildir" kararı verilirken, sadece 930 başvuru için "ÇED Gereklidir" kararı verilmiş, aynı dönem içerisinde 4887 adet "ÇED Olumlu", 49 adet "ÇED Olumsuz" kararı verilmiştir (Şekil 50).



Şekil 50: 6 ÇSB ÇED Kararları 1993 - 2017

ÇED Yönetmeliği yasal mevzuatımıza giriş tarihinden sonra 10 yıllık bir gecikmeyle yayınlandığında geçici 3. Madde eklenerek kendisinden önce onay, ruhsat, izin, kamulaştırma kararı alınmış projeler ÇED sürecinden muaf tutuldu. Çevre Mühendisleri Odası'nın desteği ile CHP'li milletvekillerinin açtığı dava ile yürütülen hukuk mücadeleleri sonucunda Anayasa Mahkemesi'nin Temmuz 2014 tarihinde verdiği kararla tarih kısıtlaması olmaksızın çevre ve yaşam alanları üzerinde tahribata sebep olacağı belli projeler konusunda ÇED muafiyeti şartı aranması hükme bağlanmış oldu. Ancak, 25 Kasım 2014 tarihi itibarıyla yayımlanan yönetmelikle Anayasa Mahkemesi'nin iptal kararı göz ardı edilerek, aynı madde tekrar eklendi.

2016 yılında yeniden değiştirilen ÇED Yönetmeliği ile inşaat ve enerji sektörlerine sınırsız fırsatlar tanıyan, rantı ve talanı genişleten, dev altyapı projelerinin çevresel etkilerini hiçe sayan bir düzenlemenin uygulanmasıyla, AKP hükümetlerinin kesintisiz sürdürdükleri inşaat, enerji ve madencilik sektörlerine dayalı ekonomi politikalarının önünde engel olarak görülen tüm ÇED mevzuatı hukukla inatlaşma stratejisiyle işletilemez hale getirildiği bir dönem olmuştur.

OHAL'de ÇED KHK ve uygulamaları

15 Temmuz 2016 tarihindeki darbe girişimi ve ardından ilan edilen OHAL ile birlikte Türkiye'de zaten zorlukla yürütülen çevre ve yaşam alanları mücadelesi daha da çetin bir sürece girmiş oldu. 21 Temmuz 2016 tarihinde başlayan OHAL sürecinin ilk kararları ÇED mevzuatının hızlandırılması biçiminde oldu. İlk olarak çevre koruma kuralları kararları göz ardı edildi, kurul yapıları tümünden değiştirildi.

ÇED Yönetmeliği'nde 26 Mayıs 2017 tarihinde yapılan bir değişiklikle ÇED kararı alınacak projelerde teşvik, onay, izin ve ruhsat süreçleri için eş zamanlı başvuru yapılabilmesi sağlanarak. ÇED Yönetmeliği'ne tabi projelerde "ÇED Olumlu" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı olmasa bile projelerin izin ve ruhsat sürecinin başlatılabilmesinin yolu açıldı. OHAL sürecinde alınan bazı kararlar ve gerçekleştirilen uygulamalarla çevre mücadelesi neredeyse terörizmle özdeşleştirilerek konuşulması, tartışılması bile olanaksız hale getirildi.

OHAL'de ÇED ve uygulamalardan örnekler;

OHAL kararnameleri kapsamında TBMM'den aceleyle geçirilerek yürürlüğe giren kamuoyunda 'madde 80' olarak bilinen 6745 sayılı kanun, stratejik proje bazlı yatırımları hızlandırarak, tabiat varlıkları ve SİT alanlarına yapılacak yatırımları tüm denetim mekanizmalarının dışında tutarak Bakanlar Kurulu'nun olurlarına bıraktı. Nükleer santraller,

HES'ler, altyapı yatırımları, termik santraller, mega projeler bu kapsamda ilk akla gelen projelerdir.

Türkiye Varlık Fonu Kurulması ile Katma Değer Vergisi Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile de "mega projeler" kamusal denetimden muaf tutularak kamu kaynaklarının bu projelere aktarılmasının yolu açıldı.

Artvin Cerattepe örneğinde olduğu gibi, OHAL öncesi iptal edilen ÇED raporları, OHAL koşullarında görülen davada bu kez ÇED raporunun olumlu olarak değerlendirildiği bir hukuki süreç yaşandı.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, doğal SİT alanlarını yeniden 'gözden geçirerek' bazı alanların SİT statüsünü kaldırdı, bazılarının SİT derecesinde de değişikliğe gitti.

Şehir merkezinde kalan 56 bin hektarlık askeri alanların imara açılması süreci başlatılmış oldu.

TBMM'de daha önce tüm partilerin oylarıyla altı kez reddedilen, zeytinciliğin idam fermanı olarak kabul edilen Zeytincilik Yasası'nın 20. maddesinin değiştirilmesi 7. kez gündeme getirildi.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ekim ayında KHK ile yapılan plan değişikliğiyle, Silivri-Çerkezköy ve Vize ilçesinde tarım ve orman alanı olan iki bölgeyi "Enerji Üretim Alanı" ilan etti.

Bunlara ek olarak;



Valilik emirleriyle itiraz hakkının ve her türlü hak mücadelesinin engellenmesi, bilgi edinme hakkının ve halkın katılımının kısıtlanması, mahkeme kararlarının uygulanmaması hukuksuzlukları arttırdı. ÇED raporlarıyla ilgili yapılması gereken halkın katılımı toplantıları yapılmadan, tartışmalı projelerle ilgili yeni izinler verildi. En son örneği 6 Şubat 2018

tarihinde Sinop'ta, Sinop NGS Halkın Katılımı Toplantısına, Sinop halkının yanı sıra aralarında Odamızın da olduğu TMMOB, TBB, TTB gibi meslek odası temsilcileri, milletvekilleri, belediye başkanlarının toplantıya katılımları bizzat polis tarafından engellendi. Valiliğe durumu iletmek isteyen milletvekili polis tarafından darp edildi.

Kısacası OHAL;

Anayasa'nın devlete ve vatandaşa yüklediği 'çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek' görevlerinin askıya alınması, milletlerarası hukuktan doğan yükümlülüklerin ihlâl edilmesi olarak değerlendirilmiştir.

OHAL döneminde ÇED sürecinin özensiz işletilmesi, işletilmemesi veya hızlandırılması, ÇED muafiyeti getirilmesi, çevre ve doğanın yıkımının hızlanması sonucunu doğurmuştur.

9. ELEKTRİK ENERJİSİNİN GÜVENLİĞİ

Bilindiği gibi Türkiye’de elektrik enerjisi ile ilgili temel yasa 6446 sayılı yasadır ve bu yasada amaç bir elektrik piyasası kurmak ve bu piyasa vasıtası ile toplumun elektrik ihtiyacını karşılamak olarak belirtilmiştir. Toplumun elektrik ihtiyacının karşılanması anlık ihtiyaç yanında gelecekte de ihtiyaç duyulacak elektriğin karşılanmasının garanti edilmesi anlamındadır.

Bugün için elektrik enerjisi toplum yaşamı için zorunlu bir kriter haline gelmiş durumdadır. Bu edenle elektrik enerjisinin güvenliği tanımlaması bugün ve gelecek için elektriğin;

- talebi karşılayacak miktarda,
 - sürekli
 - kaliteli
 - çevreye zarar vermeyecek şekilde ve
 - ucuz,
- Olarak temin edilmesini içermektedir.

Dünya Enerji Konseyi Enerjinin sürdürülebilirliğini incelerken tüm kriterleri dikkate alarak hazırlamış olduğu endeksi 71 kriterden oluşturmuştur.

TABLE 4: INDEX STRUCTURE AND WEIGHTING

Dimension	Weight	Indicator category	Weight	Indicator	Weight
Energy security	30%	Security of supply and energy delivery	15%	Diversity of primary energy supply	5.0%
				Energy consumption in relation to GDP growth	5.0%
				Import dependence	5.0%
		Resilience	15%	Diversity of electricity generation	5.0%
				Energy storage	5.0%
Energy equity	30%	Access	10%	Preparedness (human factor)	5.0%
				Access to electricity	5.0%
		Quality of supply	10%	Access to clean cooking	5.0%
				Quality of electricity supply	5.0%
		Affordability and competitiveness	10%	Quality of supply in urban vs. rural areas	5.0%
				Electricity prices	3.3%
		Energy resource productivity	10%	Gasoline and diesel prices	3.3%
				Natural gas prices	3.3%
Environmental sustainability	30%	GHG emissions	10%	Final energy intensity	5.0%
				Efficiency of power generation and T&D	5.0%
		CO ₂ emissions	10%	GHG emission trend	5.0%
				Change in forest area	5.0%
				CO ₂ intensity	3.3%
Country context	10%	Coherent and predictable policy framework	2%	CO ₂ emission per capita	3.3%
				CO ₂ from electricity generation	3.3%
				Macroeconomic environment	0.5%
		Stable regulatory environment	2%	Effectiveness of government	0.5%
				Political stability	0.5%
				Perception of corruption	0.5%
		Initiatives that enable RD&D and innovation	2%	Transparency of policy making	0.7%
				Rule of law	0.7%
				Regulatory quality	0.7%
		Investability	2%	Intellectual property protection	0.5%
				FDI & technology transfer	0.5%
				Capacity for innovation	0.5%
		Air pollution, land and water impact	2%	Number of patents issued by residents	0.5%
				Foreign direct investment net inflows	1.0%
				Ease of doing business	1.0%
				Wastewater treatment	1.0%
				Air pollution	1.0%

Source: World Energy Council/Oliver Wyman, 2016

Şekil 51: WEC Dünya Enerji Konseyi Enerji Sürdürülebilirliği Endeksi ve Ağırlıklar

Elektrik enerjisinin güvenliği gelecekteki talebi de karşılayabilme garantisinin sağlayabilmesine de dayanmaktadır. Elektrik enerjisinin depolanabilme olasılığı bugünün

teknolojisi ile mümkün olmadığından bu durum elektrik enerjisinin teminindeki sürdürülebilirliği de elektrik enerjisi açısından zorunlu kılmaktadır. Ayrıca elektrik enerjisinin ikincil enerji olması nedeni ile enerji kaynaklarına bağımlılığı birincil enerji güvenliğini elektrik enerjisi içinde koşul durumuna getirmektedir. Dolayısı ile elektrik enerjisinin güvenliği enerjinin sürdürülebilirliğine doğrudan bağımlı olmaktadır. Bu nedenle Dünya Enerji Konseyinin Şekil 52'de verilen kriterleri çerçevesinde elektrik enerjisinin güvenliğinin irdelenmesi elektrik enerjisinin güvenliği ve sürdürülebilmesi açısından önemli sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilecektir.

ENERJİNİN SACAĞAĞINI OLUŞTURAN ANA UNSURLAR

FIGURE 2: THE THREE DIMENSIONS OF THE ENERGY TRILEMMA

Energy security: Effective management of primary energy supply from domestic and external sources, reliability of energy infrastructure, and ability of energy providers to meet current and future demand.

Energy equity: Accessibility and affordability of energy supply across the population.

Environmental sustainability: Encompasses achievement of supply- and demand-side energy efficiencies and development of energy supply from renewable and other low-carbon sources.



Source: World Energy Council/Oliver Wyman, 2016

- **Enerji Güvenliği:** Yerli ve yabancı kaynaklardan enerji temininin etkili bir şekilde yönetilmesi, enerji altyapısının güvenilirliği, enerji sağlayıcıların güncel ve gelecekteki enerji talebini karşılamadaki yetenekleri
- **Enerjinin eşit dağılımı:** Enerji arzının tüm nüfus için ulaşılabilir ve uygun fiyatlı olması
- **Çevresel sürdürülebilirlik:** Arz ve talep tarafındaki enerji verimliliği uygulamaları ve enerji arzını yenilenebilir enerji kaynakları ile öteki düşük karbonlu kaynaklardan sağlayan geliştirmeler kapsamında değerlendirilmektedir

Şekil 52: WEC Dünya Enerji Konseyi (DEK) Enerji Sürdürülebilirliği Ana Unsurları

Şekil 52'te görüleceği üzere DEK'in enerjinin ana unsurları olarak belirlediği hususlar elektrik enerjisi içinde tam olarak geçerlidir.

Şekil 52'de belirtilen kriter ve değerlendirmede bu kriterlerin ağırlıklarını uygun olarak kabul ederek Türkiye için bir değerlendirme yapan DEK Türkiye için aşağıda Şekil 53'te gösterilen sonuçlara ulaşmıştır.

Şekil 52 incelendiğinde aşağıdaki hususlar öne çıkmaktadır:

-Türkiye'nin son 3 yıllık enerji alanındaki gelişmeleri sıralamadaki yerini değiştirmemiştir.

- Türkiye'nin genel ortalaması 125 ülke içerisinde 46 sırada olmasına karşın enerji güvenliği açısından 69'uncu sıradadır. 2014 yılından bu yana küçük bir gelişme göstermiştir.



Şekil 53: DEK İncelemesi Türkiye Sonucu

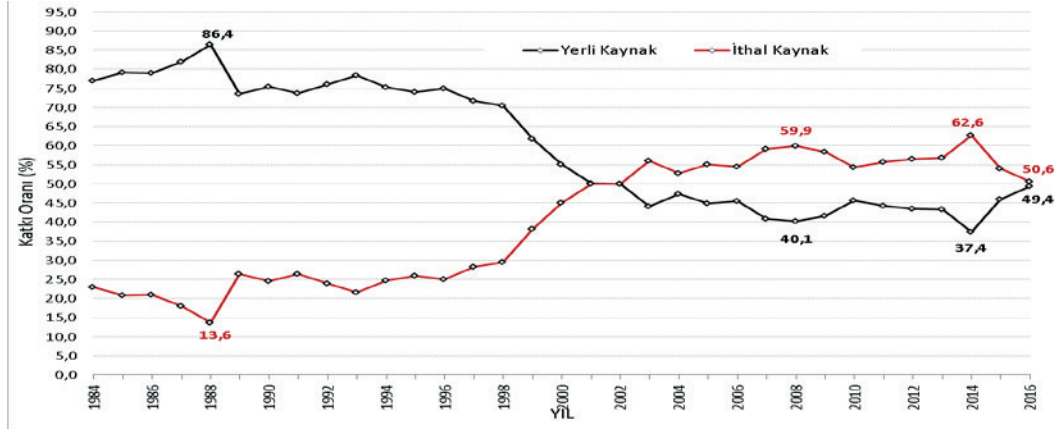
Enerji güvenliği 3 ana başlıkta ve 8 alt başlıkta incelenmiştir.

1-Enerji temin güvenliği (arz güvenliği) ve enerjinin çeşitliliği:

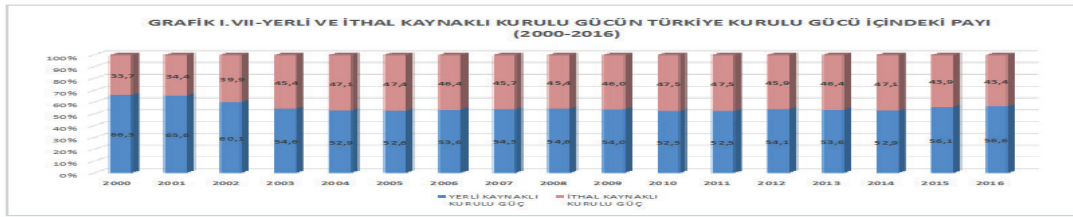
Bu konu içerisinde;

- birincil enerji teminindeki çeşitlilik,
- kişi başı milli gelir artışına paralel enerji tüketim artışı ve
- dış kaynak bağımlılığı konuları incelenmiştir.

Ülkemizde hemen hemen her kaynaktan elektrik üretimi yapılmakla birlikte özellikle ithal kaynak doğal gazdan elektrik üretimi oranının son dört yılda %32-%47 arasında değişmesi önemli bir handikap yaratmaktadır. Son yıllarda ithal kömürden elektrik üretimi de artmış ve bunun sonucunda ithal kaynak bağımlılığı %50 oranının üzerine çıkmıştır. Aşağıda Şekil 54 ve 55'te son yıllardaki elektrik üretim ve kurulu güç yerli ve ithal kaynak oranları grafik olarak verilmiştir.



Şekil 54: Yıllara göre elektrik üretiminde yerli kaynak ithal kaynak oranları



Şekil 55: Yıllara Göre Yerli Ve İthal Kaynak Elektrik Üretim Tesisleri Oranları

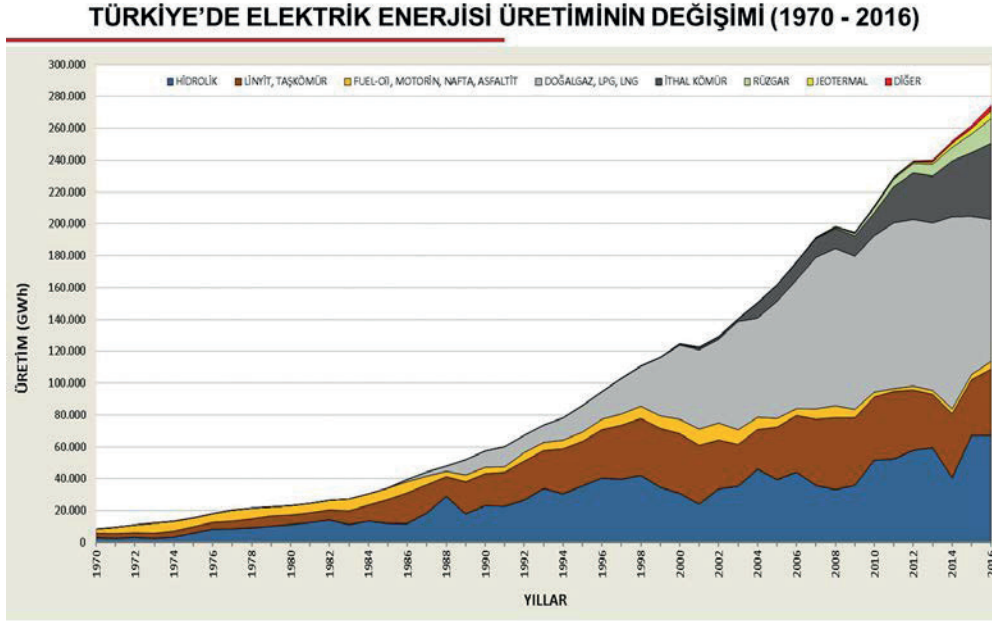
Şekil 54 ve 55'nin incelemesinden de görüleceği üzere ülkemizde elektrik üretiminde kaynak çeşitliliği bulunmakla birlikte özellikle yerli – ithal kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıt kaynağından elektrik üretimi öteki toplam kaynakların iki katından fazla olmaktadır.

İthal yakıtlara ve fosil yakıtlara bu denli bağımlılık elektrik güvenliği açısından önemli sorunlara neden olmaktadır. Fosil kaynaklar depolanabilir kaynaklar olduğundan temini doğrudan diplomatik, finansal ve ekonomik bir konu olmakta ve yalnızca kaynak temini değil, finans temini de önemli bir koşul haline gelmektedir.

Değişen dünya koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösteren fosil kaynak fiyatları sonuçta ülke ekonomisini ve yurttaş kullanımını doğrudan etkilemektedir.

Çok etkenli fosil yakıt kaynak kullanımının genel elektrik üretimi içerisinde büyük yer tutması ise elektrik enerjisi güvenliğini önemli ölçüde azaltmaktadır. Dolayısı ile bu kaynaklara bağlı olarak yapılan elektrik üretim tesisleri doğrudan elektrik temini güvenliğini yükselten tesisler olmamaktadır.

Son yıllarda (2006-2016) yapılan elektrik üretim tesislerinin kaynaklara göre durumunu gösteren grafik Şekil 56'da verilmiştir. Şekilden de açıkça görüleceği üzere 2006'dan sonra yapılan yeni tesisler fosil yakıt dışındaki üretim tesisleri oranını artırmamış aksine fosil yakıt bağımlılığı artmıştır.



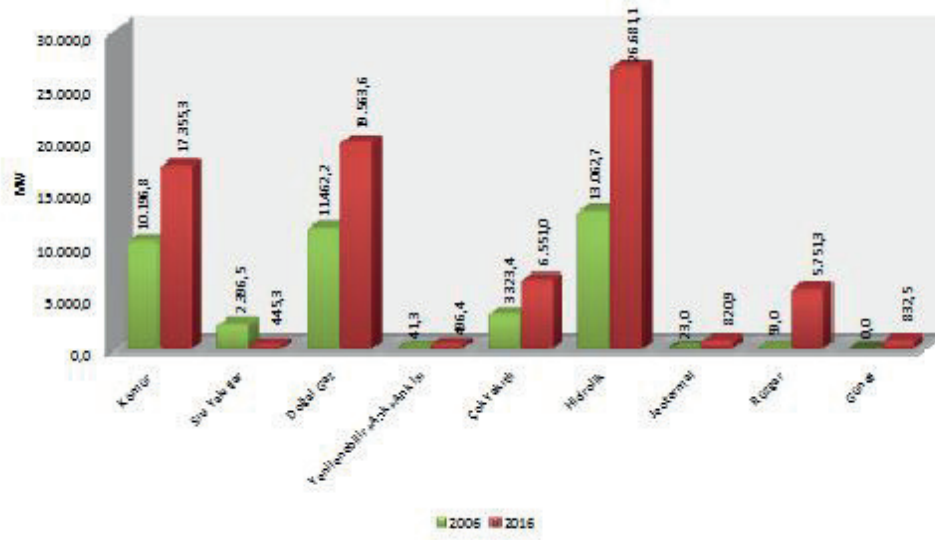
Kaynak: TEİAŞ, 12.12.2017

Şekil 56: Kullanılan Kaynaklar Açısından Yıllara Göre Elektrik Üretimi

YENİLENEBİLİR VE FOSİL KAYNAKLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ ORANSAL DURUMU



Şekil 57: 2017 Yılı Elektrik Üretiminde Fosil Yakıt Ve Diğer Kaynaklardan Elektrik Üretimi Oransal Durumu



Şekil 58: 2006-2016 Yılları Arasındaki Elektrik Üretim Tesislerinin Değişimi

2-Enerji sisteminin mukavemet gücü (Değişen koşullara uyum esnekliği)

WEC tarafından enerji güvenliğinin işlendiği ikinci ana konu ise enerji sisteminin işletilmesine ilişkin sorunlara karşı sistemin göstereceği direnç olarak tariflenmiş ve bu konu;

-Elektrik üretimindeki çeşitlilik

-Enerji depolanması

-İnsan gücü yetişkinliği

Elektrik enerjisi üretimi birincil kaynaklara bağımlı olduğundan yukarıdaki bölümde incelendiği gibi mevcut elektrik üretim kaynaklarının tamamına yakınından Türkiye'de elektrik üretilmekle birlikte ithal kaynaklara aşırı bağımlılık birincil kaynak depolamasını çok önemli hale getirmektedir. Bunun yanında yenilenebilir kaynak elektrik üretim tesislerinin de hızla artırılması zorunludur. Örneğin doğal gaz eksikliği durumunda elektrik talebinin başka kaynaklardan sağlanması zorunlu olmakta ve eğer ekonomik kısıtlar nedeni ile ithal kömür depolanmasında yeterli değil ise elektrik talebi karşılanamaz duruma gelinebilmektedir. Bunun önlenmesi ancak yenilenebilir kaynağın devreye girmesi ile olabilecektir.

Elektrik henüz teknik olarak ticari kullanım için depolanabilir bir enerji türü değildir. Türkiye'de elektrik için enerjinin depolanması doğal gaz ve kömür depolanması anlamına gelmektedir. Diğer depolanabilir elektrik üretim kaynağı olan barajlar doğal olarak kendine yol bulmaktadır. Ülkemizde kömür depolanması finans ve mekanik güç kullanımı ile

sınırlıdır. Doğal gaz depolanması için doğal gaz depoları yapılmakla birlikte çok pahalı tesisler olması ve bekleyen doğal gazında önemli bir mali yükü olması nedeni ile kısıtlı olarak tesis edilebileceklerdir. Kömür depolanması ise üretim tesislerinin kendi kapasiteleri ile sınırlı olmaktadır.

Elektrik enerjisi sisteminin işletilmesinde insan gücünün önemi Türkiye’de fazlası ile hissedilen bir konudur. Sistem işletmesindeki bazı tıkanıklıklar ve otomasyon eksiklikleri ile teknik konularda yetersizlikler sistem oturmalarına neden olabilmektedir. Özellikle elektrik mühendislerinin işletmecisi devlet kuruluşlarında özgür çalışma olanaklarının kısıtlı olması ve bilime ulaşmadaki bilinçli kısıtlamalar ile özel kuruluşlardaki ücret sıkıntıları sistem işletmesinin ana elemanları olan elektrik mühendislerinde çalışma zorlukları yaratmaktadır. Hizmet alımlarındaki teknik dışı uygulamalarda sistem işletmesinde riskli sonuçlar vermektedir. İş güvenliği ve işçi sağlığı konularındaki denetim eksiklikleri ve bilinçsiz davranışlar önemli sistem sorunlarına ve iş kazalarına neden olmaktadır. Özellikle iletim ve dağıtım sistemlerindeki planlama eksikliği ve dolayısı ile ortaya çıkan yatırım eksikliği veya israfı sonuçta elektrik sistemi işletmesinde 15 Mart 2015 yılında meydana gelen büyük sistem oturması ve son yıllarda sıkça yaşanan kısmi sistem arızalarına neden olmaktadır.

Bu durum ise elektrik güvenliğini önemli oranda azaltmaktadır.

Yukarıda genel olarak WEC kaynakları referans alınarak açıklanan elektrik enerjisinin güvenliği konusu Türkiye’de genellikle çok miktarda ve büyük güçlü elektrik santrali tesis edilmesi ile eş anlamlı olarak kabul edilmektedir. Ancak yukarıda açıklanan konulardan açıkça görüleceği üzere enerji güvenliğinde ana unsur çok elektrik enerjisi üretim tesisi yapmak değil bunları açıklanan 8 kriteri kapsayacak şekilde ve planlı olarak yapmaktan geçmektedir. Nitekim 2014 yılındaki kurulu gücü 69.500 MW’ı son 3 yılda %22.5 oranında artırarak 85.200 MW mertebesine getirmek, elektrik enerjisinin ülkemizdeki güvenliğini yükseltmemiş 125 ülke arasında 69’uncu sırada olmamız sonucunu vermiştir.

10. ENERJİNİN ETKİN KULLANIMI ve ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Giriş

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi, kapitalizmin aşırı tüketim kültürünü tüm dünyaya çılgınlık boyutunda yayması ve artan nüfus baskısı ile dünya üzerindeki enerji talebi günden güne artmaktadır. Enerji talebindeki bu artışın, yenilenemeyen fosil kaynaklara dayalı enerji üretimi ile uzun yıllar karşılanmış olması ekonomik, siyasal ve çevresel bir dizi sorunu ve riski de beraberinde getirmiştir.

Ülkelerin tek bir enerji kaynağına bağımlı olmasının risklerini en iyi gösteren örnek 1973 Petrol Krizi olmuştur. 1970'li yıllardan önce büyük ölçüde petrole bağımlı olan devletler, krizin patlak vermesi ve petrol ambargosu nedeniyle ciddi sıkıntılar yaşamışlardır. Bu krizin en önemli sonuçlarından biri de alternatif enerji arayışlarının yanı sıra enerji verimliliği ve tasarruf ile talebin azaltılması olmuştur.

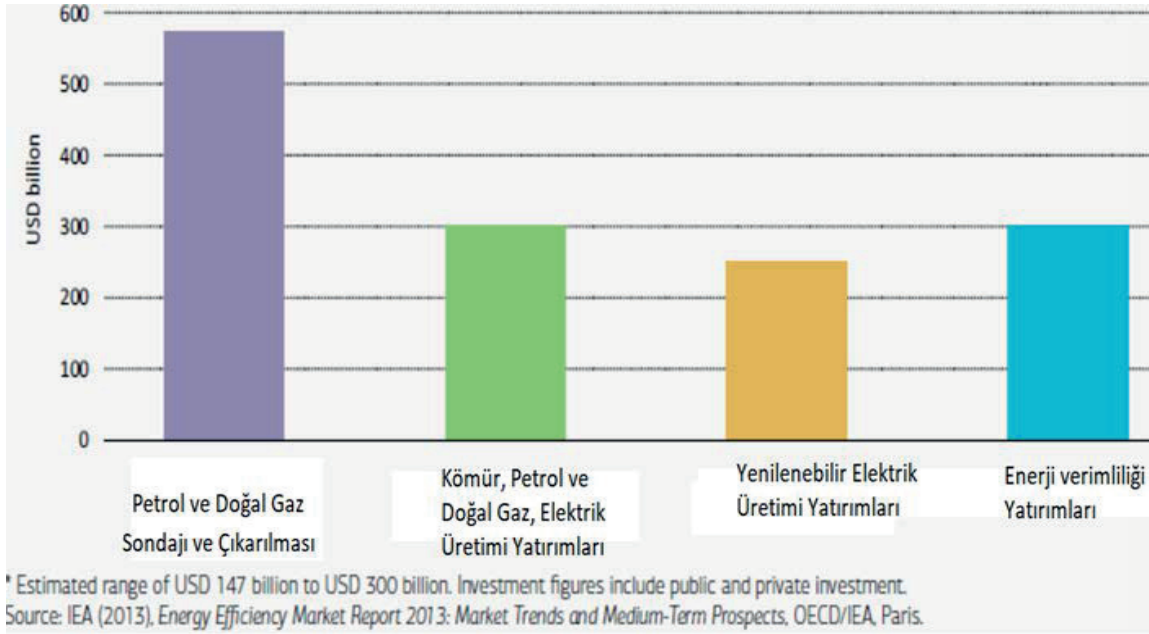
Enerji verimliliğinin başlangıçtaki temel hedefleri enerji maliyetlerinin ekonomiye olan yükünün hafifletilmesi, enerjide arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklanan risklerin azaltılması olarak öne çıkmıştır. Günümüzde enerji verimliliği, düşük karbonlu ekonomiye geçiş, iklimin ve çevrenin korunması gibi uluslararası stratejik hedefleri tamamlayan, bunların yanı sıra nüfus artışının derinleştirdiği istihdam sorunlarına da etkin ve olumlu etkileri olan bir faktördür.

Enerji verimliliği

En geniş anlamıyla, enerji kaynaklarının üretimden tüketime kadar tüm safhalarda mümkün olan en yüksek etkinlikte kullanılmasını ifade eden bir kavramdır. Enerji Verimliliği Kanunu'na (EVK) göre enerji verimliliği; binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan enerji tüketiminin azaltılmasıdır. Daha ayrıntılı tanımına göre ise enerji verimliliği, belirli bir hizmet veya üretim için harcanan enerji miktarının; teknolojik uygulamalarla veya teknik olmamasına rağmen daha iyi organizasyon, yönetim ve davranış değişiklikleri gibi önlem ve yöntemler ile üretimdeki miktar ve kaliteyi düşürmeden, ekonomik kalkınmayı ve de sosyal refahı engellemeden en aza indirilmesidir.

Enerji ithalatına artan bağımlılık, azalan enerji kaynakları, iklim değişikliğinin sınırlandırılması ve ekonomik krizin üstesinden gelmede en iyi yollardan birisi enerji verimliliğinin artırılmasıdır. Enerji verimliliğinde önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Örneğin:

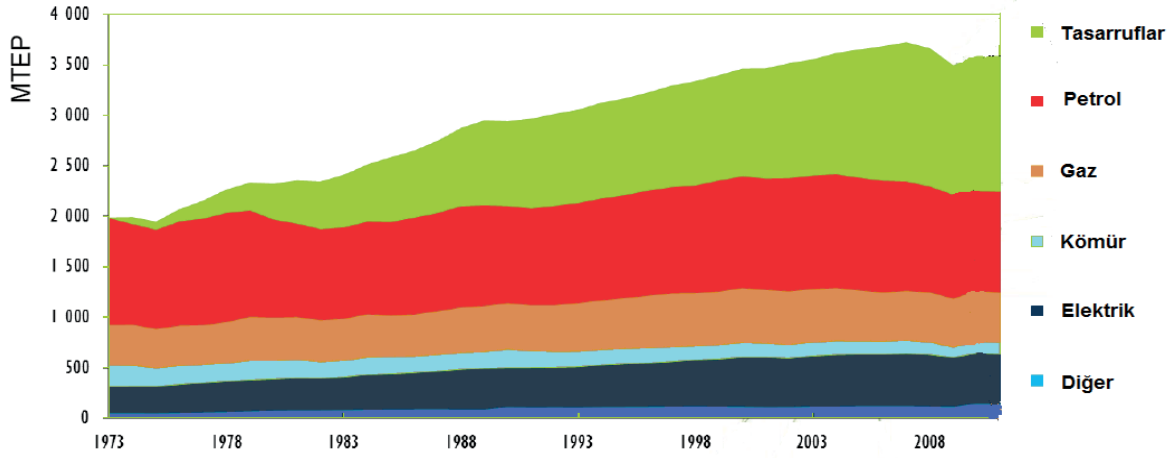
Uluslararası Enerji Ajansına (UEA) üye ülkeler tarafından 1974-2010 arasında yapılan yatırımlarla sağlanan enerji verimliliği karşılığı enerji miktarı; 2010'da, petrol, gaz, kömür, elektrik enerjisi üretimi toplamından daha büyüktür. 2011 yılında 300 milyar ABD dolarına ulaşan enerji verimliliği yatırımlarının; kömür, petrol ve gaz enerjisi üretimindeki toplam yatırımlara eşit olduğu bilinmektedir (Şekil 59).



Şekil 59: UEA Enerji Verimliliği Piyasa Raporu, 2013, Piyasa Eğilimleri ve Orta Vadeli Beklentiler (OECD/IEA)

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (EKİÖ) verilerine göre; 2002-2015 döneminde GDP %23 artmasına rağmen enerji tüketimi 2002 yılındaki tüketimle aynı kalmıştır. UEA verilerine göre 2000-2015 arasındaki kümülatif enerji harcamalarından 4 trilyon doların üzerinde enerji tasarrufu yapıldığı, yine 2000 den bu yana değeri 1,2 Trilyon ABD doları olan 578 GW yeni santral yatırımına ihtiyaç kalmadığı belirtilmektedir.

Bunlara ilaveten UEA üyesi olan 11 ülkenin (Avustralya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda, İsveç, İngiltere, ABD) 2011'de uyguladıkları enerji verimliliği önlemleri ile 1336 MTEP (Milyon Ton Eşdeğer Petrol) tasarruf sağlamıştır. Bu enerji miktarı, aynı yıl tüketilen 1200 MTEP petrolden, 552 MTEP elektrikten, 509 MTEP gazdan daha fazla olmuştur (Şekil 60 - UEA, 2011).



Şekil 60: 2011 Yılı UEA-11 Ülkelerindeki Tasarruf Ve Tüketim Miktarları

Bu nedenle en önemli temiz enerji seçeneği olan enerji verimliliği her ülkenin elindeki en önemli öz enerji kaynağı olarak; sağladığı önemli yararın sayısallaştırılarak anlaşılmasından sonra gittikçe önem kazanarak talebin karşılanmasında "**gizli yakıt**" tanımlanmasından "**birinci yakıt**" tanımlamasına evrilmiştir. İleriye doğru da önemini koruyacağı ve ekonomik açıdan uygulanabilir enerji verimliliği yatırımlarının 2035 yılına kadar küresel olarak, bugünkü Kuzey Amerika ülkelerinin tamamının ekonomisinden daha büyük bir değer olan 18 trilyon dolarlık bir ekonomik çıktıyı sağlayacağı hesaplanmaktadır.

Enerji Yoğunluğu

Ülkelerin enerji verimliliğinde ne kadar gelişim sağladığının, tercih ettikleri politikaların etkinliğini izlemenin, ülkeler arasında karşılaştırma yaparak değerlendirebilmenin en önemli göstergelerinden birisi de "**enerji yoğunluğu**" kavramıdır.

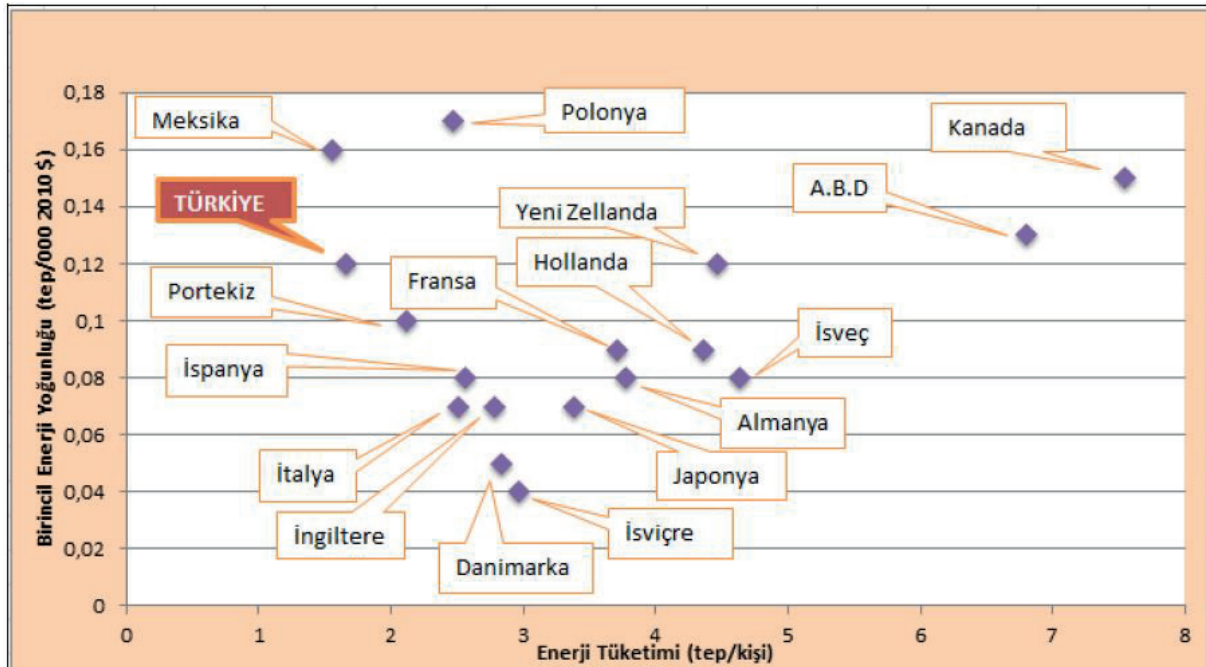
Enerji Yoğunluğu (EY); genel kabule göre enerji verimliliğini belirleyici gösterge olarak kullanılmakta olup enerji tüketiminin (tep/Joule) finansal bir göstergeye (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla-GSYİH, Katma Değer vb) oranı olarak tanımlanmaktadır.

Enerji yoğunluğu; herhangi bir teknik veya fiziksel göstergenin (özellik enerji tüketimi, enerji tüketimi vb) herhangi bir faaliyetin verimlilik düzeyini açıklayamadığı durumlarda bir enerji verimliliği göstergesi olarak kullanılmaktadır.

Enerji yoğunluğu; ekonomi ve sanayideki yapısal değişiklikler, enerji tüketim yapısındaki değişimler ve nihai kullanıcıların kullandıkları ekipman ve bina sektöründeki verimliliklerden etkilenmektedir. Enerji verimliliği ile enerji yoğunluğu ters yönlüdür, bir ülkede veya bir sektörde hesaplanan enerji yoğunluğu ne kadar düşükse, enerji verimliliği o kadar yüksektir.

Geçmiş dönemlerin kalkınmacı anlayışa göre bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, kişi başına enerji tüketimi ve enerji yoğunluğu göstergeleri ile izlenmektedir. Buna göre Kişi başına enerji Kişi başına enerji tüketiminin yüksek olması, hem ekonominin canlandığı, hem de ülkede ulaşım araçları ile elektrikli aletlerin yaygın kullanıldığı ve yüksek konforlu barınma olanaklarının arttığını gösterir. Enerji verimliliği; ekonominin yapısı (büyük enerji tüketen endüstrilerin varlığı), ülkenin coğrafi büyüklüğü (ulaştırma sektöründen daha fazla ihtiyaç); genel iklim ve hava değişiklikleri (ısıtma veya soğutma için daha fazla ihtiyaç); döviz kuru, satın alma gücü paritesi, refah düzeyi ve nüfus değişimleri gibi veriler göz önünde tutularak enerji yoğunluğunun düşürülerek aynı enerji kullanımıyla daha çok katma değer yaratılması anlamına gelir. Genel olarak enerji yoğunluğu, ekonominin ilk kalkınma aşamalarında artmakta, ancak gelişmiş ekonomilerde bu oran azalma eğilimindedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 12/12/2016 tarihinde yayımlanan 2009 yılı bazlı yeni GSYİH serisi rakamları dikkate alınarak hesaplanan 2015 yılı Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğu 2010 yılı dolar fiyatlarıyla 1000 Dolar başına 0,12 TEP'dir. Bu rakam dünya ortalaması olan 0,18 değerinden düşük olmakla beraber OECD ortalaması olan 0,11 değerine göre yüksektir (Şekil 61).



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2017.

Şekil 61: Çeşitli ülkelerin Kişi Başı Enerji Tüketimleri ve Enerji Yoğunlukları

Şekil 61 incelendiğinde bir ülkenin gelişmişlik göstergesi olarak kullanılan kişi başına enerji tüketimi; en yüksek ülkeler ABD ile Kanada olmakla birlikte bu ülkelerdeki enerji

yoğunluğunun da çok yüksek olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen enerji miktarları diğer ülkelere nazaran yüksek iken, enerji yoğunlukları genellikle diğer çoğu ülkeler enerji yoğunluklarından düşük, dolayısıyla enerji verimliliği daha yüksek olan Fransa, Almanya, Japonya, İngiltere, İspanya dikkat çekmektedir. Bu tabloda Avrupa Birliği 28 üye ülke ortalaması 0,09'dur.

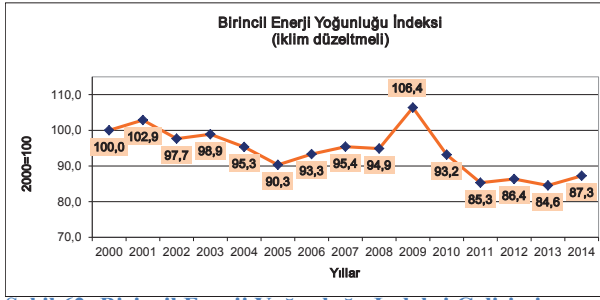
Türkiye bu ülkeler ile kıyaslandığında kişi başına enerji tüketiminin daha düşük olduğu, enerji yoğunluğunun daha yüksek olduğu görülmektedir. 2005-2014 döneminde Türkiye'nin GSYH'si bir birim artarken enerji tüketimi 0,7 birim artmış, aynı dönemde GSYH'sini bir birim artıran Fransa'nın enerji tüketimini 1,1, Almanya'nın 0,7, Japonya'nın 3,3 ve İngiltere'nin 2,0 birim azalmıştır. Bu çerçeveden bakıldığında, Türkiye UEA üye ülkeleri yerine gelişmekte olan ülkelerle daha fazla ortak noktaya sahip olduğu enerji verimliliği açısından da bu tür ülkelerle karşılaştırılmasının daha uygun sonuçlar vereceği değerlendirilebilir. Zira Türkiye 2005 ile 2015 yılları arasında enerji yoğunluğu %7,1 oranında artarken, aynı dönemde enerji yoğunluğunu ortalamasını %16,3 azaltan UEA üyesi ülkeler arasında enerji yoğunluğunu artıran tek ülke konumundadır.

Bu tablolardan ortaya çıkan sonuç; enerji yoğunluğunda azalma olmamasının büyüme ile ilgili olmayacağı, diğer sonuç da enerji verimliliği çalışmaları sayesinde “gelişmişlik ile enerji tüketimi” arasında doğrusal bir ilişkinin kalmadığıdır.

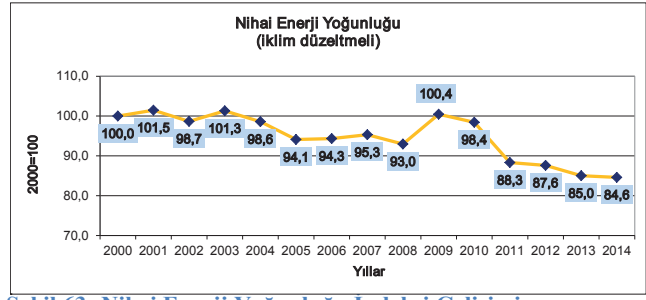
Türkiye Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu

Enerji verimliliğinin diğer önemli göstergeleri birincil ve nihai enerji yoğunluklarıdır. Birincil enerji yoğunluğu bölgesel ve ülkeler bazında bir birim GSYİH yaratabilmek için ne kadar enerji gerektiğini ölçen bir enerji verimliliği göstergesidir. Birincil enerji tüketiminin GSYİH'ye oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk birincil enerji yoğunluğu, nihai enerji tüketiminin GSYİH'ye oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk ise nihai enerji yoğunluğu olarak adlandırılmaktadır.

ETKB – YEGM Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu 2000-2015 raporuna göre ülkemizin 2000-2015 döneminde yıllık bazda birincil enerji yoğunluğu indeksi %1,7, nihai enerji yoğunluğu indeksi ise %1,5 oranında azalmıştır. 2000 yılına göre bir karşılaştırma yapıldığında 2015 yılında birincil enerji yoğunluğu indeksinde %23,1 nihai enerji yoğunluğu indeksinde ise %21,0 oranında iyileşme söz konusudur. Bu tespitlere göre son yıllardaki GSYİH birimi başına kullanılan enerji miktarının düşme eğiliminde olduğu belirtilmektedir (Şekil 62 ve 63).



Şekil 62: Birincil Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi



Şekil 63: Nihai Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi

02 Mayıs 2007 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve buna paralel çıkartılan yönetmelik ve tebliğ ve strateji mevzuat ve düzenlemeler ile önemli bir aşama kaydedilmiştir. Ancak ETKB-YEGM'nin olumlu verilerine rağmen enerji yoğunluğunun hala çok yüksek, dolayısıyla enerjinin verimliliğinde beklenti ve hedeflerin istenilen düzeyde karşılanamadığı görülmektedir.

Enerji Verimliliği Mevzuatı ve Mevcut Kazanımlar

2012/27AB Enerji Verimliliği Direktifi

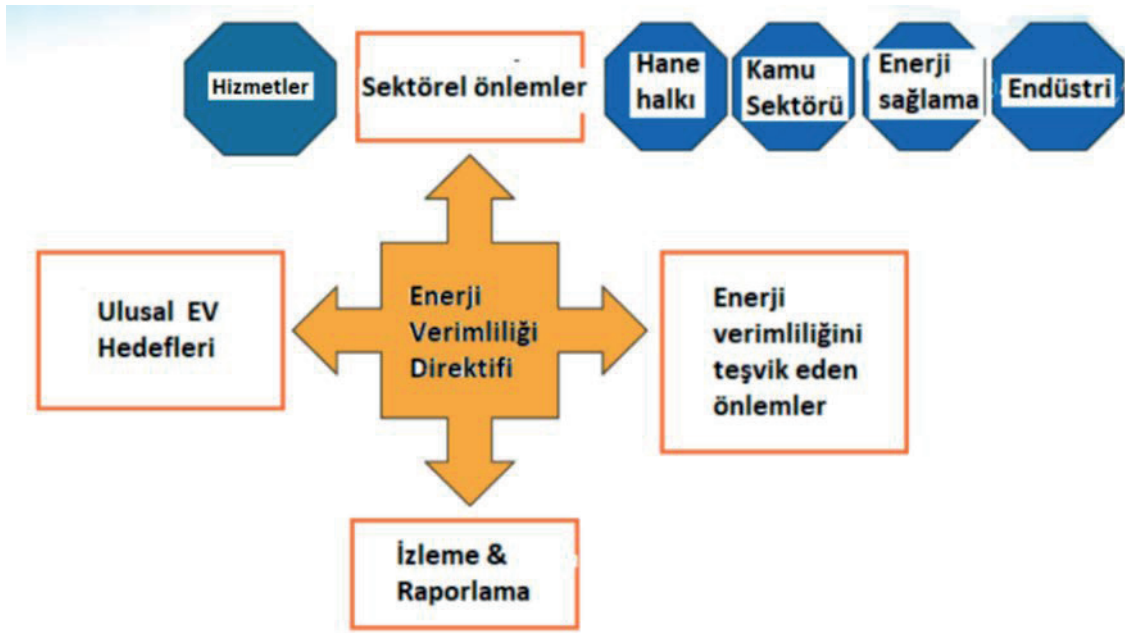
AB enerji kullanımını iyileştirmek, enerji talebini daha iyi yönetebilmek ve yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek amacıyla, AB üyesi ülkelerde enerjinin nihai kullanımının ve enerji hizmetlerinin verimliliğini karlı bir şekilde arttırmak amacıyla 2006 yılından bu yana direktifler yürürlüğe koymuştur. Ülkelerin Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planları geliştirme gerekliliğini getiren en son direktif 25 Ekim 2012 tarihinde yürürlüğe giren 2012/27/EU sayılı direktiftir.

Birliğin sera gazı emisyonlarının %80'inden enerji sektörü sorumludur. Sürdürülebilir bir enerji politikası için iklim değişikliği ile mücadele, AB'nin enerji politikasının önemli bir bileşenidir. Bu bağlamda Komisyon, Avrupa Konseyi'nin onayıyla, 2020'ye kadar gerçekleştirilmesi öngörülen ve kamuoyunda 20-20-20 olarak bilinmen, enerji alanına ilişkin üç önemli hedef belirlemiştir.

- ☐ Enerji verimliliğinin %20 artırılması,
- ☐ Enerji arzında yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %20'ye, ulaşım sektöründe kullanılan biyoyakıtın oranının en az %10'a çıkarılması,
- ☐ Sera gazı emisyonlarının %20 düşürülmesi.

2012/27/EU sayılı Enerji Verimliliği Direktifi, enerji piyasasındaki engelleri kaldırmak ve enerjinin arz ve kullanımında verimliliğini engelleyen piyasa aksaklıklarının üstesinden

gelmek için tasarlanmış kuralları belirtmekte ve AB'nin 2020'de %20 enerji verimliliği hedefine ulaşması için ortak bir çerçeve oluşturmaktadır. Direktifte dört farklı alanda (*Ulusal Hedefler*, *“EV Teşvik Eden Önlemler”*, *“Sektörel Önlemler”* ve *“İzleme Raporlama”*) hükümler yer almaktadır. Enerji Verimliliği önlemleri *“Hane Halkı”*, *“Kamu Sektörü”*, *“Endüstri”*, *“Enerji Sağlama”*, *“Hizmetler”* olmak üzere beş ayrı sektör için ayrı ayrı belirtilmiştir (Şekil-64).



Şekil 64: AB Enerji Verimliliği Direktifi

AB Enerji Direktifi 30 madde 15 ek olarak yürürlükte olmakla birlikte, Avrupa Komisyonu ekonomiyi modernize etmek ve temiz enerjiyle ilgili sektörlerdeki yatırımları hızlandırmak üzere bir dizi düzenleyici öneri ve tedbirleri içeren, “Kış Paketi” olarak da bilinen “Bütün Avrupalılar İçin Temiz Enerji” paketini 30 Kasım 2016 tarihinde kamuoyunda yayımlamıştır.

Bir yasal düzenlemenin taslak ya da tasarı formundan çıkıp yasalaşabilmesi için hem Avrupa Parlamentosu hem de Avrupa Konseyi'nin onayı gerekmektedir. Bu ikili yapının bir sonucu olarak, bu tür düzenlemelerin hayata geçmesi epey vakit alabilmektedir. Şu anda, Kış Paketi olarak bilinen düzenleme kapsamında her iki kurum çalışmalarını yürütmektedir.

Kış Paketiyle mevcut direktifin tümü değiştirilmemekte, ancak belli maddelerde değişiklik yapılması planlanmaktadır. Mevcut haliyle Enerji Direktifi;

- ☐ 3. Maddesi; ulusal enerji verimliliği hedefini, birincil ya da nihai enerji tasarrufunu veya enerji yoğunluğunun belirlenmesini, hedeflerin gerçekleşmesi ile ilgili yıllık raporların sunulmasını,

- ☐ 5., 6. Maddesi; kamu ve özel sektörün kullandığı konutlar ve ticari binalardan oluşan ulusal bina stokunun yenilenmesi için uzun vadeli stratejinin hazırlanmasını,
- ☐ 7. Maddesi; Enerji Verimliliği yükümlülük planının hazırlanmasını,
- ☐ 9. Maddesi; akıllı ölçüm, faturalandırmayı
- ☐ 15. Maddesi; enerji dönüşümü, iletimi, dağıtımını
- ☐ 24. Maddesi; yürütmenin izlenmesi ve gözden geçirilmesi, her yıl 30 Nisan'da üye devletler ulusal enerji verimliliği süreçlerinin raporlaması, raporların komisyon tarafından değerlendirilmesi ve ölçülmesini içermektedir.

Bu direktif ile hali hazırda sağlanan faydalar;

- ☐ Yeni yapılan binalarda 1980'li yıllarda yapılanların yarısı kadar enerji tüketmektedir.
- ☐ 2001 ve 2011 yılları arasında AB endüstrisindeki enerji yoğunluğu neredeyse %19 azalmıştır.
- ☐ AB'nin, 2020 yılına kadar %20 hedefinden %1-2 kayıpla, %18 -19 oranında enerji tasarrufu sağlaması bekleniyor.
- ☐ Daha verimli cihazların kullanımı ile 2020 yılına kadar tüketicilerin enerji faturalarından yılda 100 milyar € tasarruf edilmesi beklenmektedir (her bir ev için 465 €).

Türkiye’de Enerji Mevzuatı

Türkiye’de enerji üretiminden iletimine, dağıtımından kullanımına kadar olan bütün süreçlerde verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve enerji yoğunluğunun hem sektörel hem de makro düzeyde enerji verimliliği çalışmaları, “enerji tasarrufu” adı altında 80’li yılların başlarında yaşanan ikinci petrol krizi dönemine uzanmaktadır.

Türkiye’de Enerji Verimliliği için 2007 yılında çıkarılan Enerji Verimliliği Kanunu (EVK) ve ikincil mevzuatı hazırlanarak, AB Enerji Verimliliği mevzuatına uyumlu hale getirilme çalışmaları devam etmektedir. Enerji verimliliğine ilişkin mevzuatın önemli kilometre taşları aşağıda belirtilmiştir (Şekil 65).



Şekil 65: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı Zaman Çerçevesi

- ☐ 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve ikincil Mevzuat; Enerji verimliliği konusunda temel politikalar, yapı ve yükümlülükler
- ☐ Enerji Verimliliği Strateji Belgesi - 2012-2023; hedeflerin belirlenmesi, bunlara ulaşmak için zorunlu eylem ve sorumlular (25 Şubat 2012 tarihli Resmi Gazete),
- ☐ Orta Vadeli Program - 2018 – 2020; Enerjide ithalata olan bağımlılığın azaltılması makro politikaları (27 Eylül 2017 tarihli Resmi Gazete),
- ☐ Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017 – 2023) stratejinin uygulanması için somut faaliyetler (2 Ocak 2018 tarihli Mükerrer Resmi Gazete)

Mevcut Durum

Oluşturulan mevzuat çerçevesinde yetkili kuruluşlar üzerinden sertifikalı eğitim faaliyetleri yaygınlaştırılmış, Enerji Verimliliği Danışmalık (EVD) adıyla bir hizmet piyasası türetilmiş, binalarda Enerji Kimlik Belgesi (EKB) ve elektrikli cihazlarda enerji etiketleri zorunlu hale getirilmiş, KOBİ'ler ve sanayi kuruluşlarıyla sınırlı da olsa hibe programları başlatılmıştır. Son 8-10 yılda sadece ETKB de değil diğer bakanlıklar ve üniversitelerde de toplam katkı bedeli 15 milyon doları geçen uluslararası teknik yardım projesi yürütülmüştür (Tablo 20).

Yetkilendirme	Mayıs 2017 itibarıyla 2 adet kurum, 43 adet EVD (28 adet bina, 7 adet sanayi, 8 adet bina ve sanayi)		
Enerji Yöneticileri	Ekim 2016 itibarıyla 8330 sertifikalı enerji yöneticisi		
Zorunlu enerji etütleri	Mayıs 2017 itibarıyla 259 endüstriyel işletme 220 bina etüt raporları		
Kamu binaları enerji etütleri	Son 3 yılda 168 kamu binası etüdü yapıldı		
Elektrik üretim tesisleri	Termik ve hidrolik santrallerin verim değerleri hesaplanmış. Rehabilitasyon çalışmaları başlatılmış.		
Enerji Kimlik Belgesi (Eski binalara 01.01.2020'ye kadar uzatıldı)	BEP	TR Kaydı	540.000 yeni bina,
	Toplam: 640.000 bina		100.000 mevcut bina
	EKB Uzmanları		12.770 EKB Uzmanı
	EKB düzenlemeye yetkili kuruluş		10.900 SMM/EVD

Destekler	Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP)	65 VAP, 5,6 M TL destek, 39,5 M TL tasarruf
	Gönüllü Anlaşmalar (GA)	7 GA, 700 Bin TL destek, 4,1 M TL tasarruf
	KOSGEB Destekleri	Desteklerden yararlanma oranı çok düşük seviyede
İzleme, Değerlendirme, Raporlama, Yapım	İzlenen işletme/bina sayısı	1421/1294
	İzlenen enerji üretim tesisi sayısı	53
	İzlenen OSB sayısı	55
	Enerji yöneticisi atayan işletme sayısı	1035

Tablo 20: Enerji Verimliliğinde Gelişmeler

Tablo 20 verileri incelendiğinde; enerji etütlerinin yeterince yapılmadığı, gerekli aksiyonların zamanında alınmaması nedeniyle EKB mevzuatında erteleme yapıldığı görülmektedir.

Mevcut durumda her bir başlıkta gerçekleştirmelerin çok düşük seviyelerde kalması mevcut mevzuatın yeterince çalıştırılmadığını ortaya koymaktadır.

Mevzuatta denetleme ve yaptırımların eksik olması yönüyle de AB Enerji Verimliliği mevzuatına uyumluluk sorunları yaşanmaktadır.

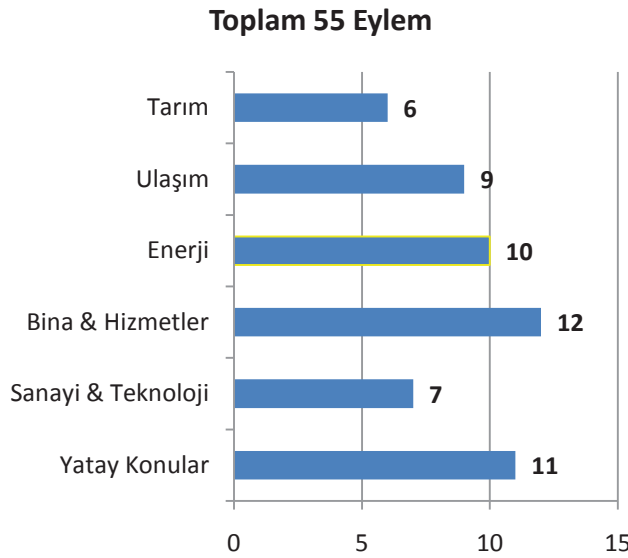
Türkiye Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023

AB Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU) ile ülkelere kendi Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planlarını belirleme hakkı tanınarak, uygulamalara dair Avrupa Komisyonunun bilgilendirilmesi istenmiştir. Bu direktifler çerçevesinde Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planları (UEVEP'ler), ülkelerin Avrupa Birliği mevzuatında belirtilen Avrupa Birliği hedeflerine uyum göstermek amacıyla gerçekleştirecekleri çalışmaları şekillendiren araçlar işlevini görmektedir.

ETKB tarafından hazırlanan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı – UEVEP 2017-2023 Yüksek Planlama Kurulunca (YPK) kabul edilerek, 2 Ocak 2018 (Sayı: 30289 - Mükerrer)

Resmî Gazete'de yayınlandı. UEVEP, Avrupa Parlamentosu'nun 2012/27/EC sayılı AB Direktifi ile 25 Ekim 2012 tarihli enerji verimliliğine dair Konsey kararı uyarınca hazırlanmış ve ayrıca Avrupa Çevre Ajansı açısından geçerli olan bir belge niteliği taşımaktadır.

2017-2023 yılları arasında uygulanacak Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım ve yatay konular olmak üzere toplam 6 kategoride tanımlanan 55 eylem ile, 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması hedeflenmektedir. 2023 yılına kadar kümülatif olarak 23,9 MTEP tasarruf sağlanması ve bu tasarruf için 10,9 milyar ABD Doları yatırım yapılması öngörülmektedir. 2017 fiyatları ile 2033 yılına kadar sağlanacak kümülatif tasarruf 30,2 milyar ABD Doları olup bazı tasarrufların etkisi 2040 yılına kadar devam edecektir. Eylemlerin geri ödeme süresi ortalama 7 yıldır (Şekil 66).



Şekil 66: UEVEP 2017-2023 Sektörel Eylemler

Yatay Konular

UEVEP, aralarında, eğitim ve farkındalığın artırılması, enerji performansı ihaleleri ve diğer finansman planları, sayaç okuma ve tahakkuklandırma hükümleri ile enerji piyasası aktörlerinin enerji verimliliğinin sağlanmasına dâhil edilmesi gibi konularda yatay önlem içermektedir. Sektörel ya da sektörler arası düzeyde uygulanabilen teşvikler, mali önlemler, gönüllü anlaşmalar ve enerji etütleri gibi önlemler içerisinde Y11 alt maddesi özel önem arz etmektedir.

Y11-Enerji Dağıtım veya Perakende Şirketlerine Yönelik Enerji Verimliliği Yükümlülük Programı,

Ulusal enerji verimliliği hedefinin ilgili enerji (elektrik, doğal gaz, petrol) şirketlerine pazar payları nispetinde yükümlülük olarak verilmesi ve şirketlerin son kullanıcılara yönelik çeşitli projeler geliştirerek veya kendi faaliyetlerinin enerji verimliliğini artırarak bu hedefi tutturma amacıyla yürütülecek faaliyetlerdir. **Enerji şirketleri müşterilerine sundukları verimlilik hizmetlerinin maliyetlerini uygun koşullarda nihai kullanıcıya yansıtılabilecektir.**

- ☐ Enerji dağıtım ve/veya tedarik şirketlerine yıllık olarak ülkenin enerji verimliliği hedefleri ile uyumlu şekilde yükümlülükler tanımlanacaktır.
- ☐ Enerji verimliliği projeleri için enerji tasarrufu potansiyeli ve proje maliyeti gibi bilgileri standardize eden bir katalog hazırlanacak, yükümlü şirketler, yükümlü oldukları enerji tasarrufunu hayata geçirebilmek için müşterilerine bu katalog uyarınca enerji verimliliği projeleri sunacaklardır. Gerçekleşen projelerin maliyetleri belli programlar dâhilinde son kullanıcıya yansıtılacaktır.

Bina ve Hizmetler Sektörü

Konut ve hizmet sektörleri, sanayi ve ulaştırma sektörlerinin önünde yer alan, başlıca nihai enerji tüketim grubudur. Bu grubun enerji karışımı genel olarak doğal gaz (2013'te %33,0), katı yakıtlar (2013'te %32,5) ve elektrik (2013'te %26,2) şeklindedir.

Bina ve hizmetler sektöründe enerji verimliliğinin artırılması amacıyla; yeni yapılacak ve mevcut binaların verim sınıflarının iyileştirilmesi, kamu sektöründeki tasarruf potansiyelinin hayata geçirilmesi, binalarda yerinde üretimin ve yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması, kapsamlı bir bina envanteri çalışması yapılması ve bütün kesimlere hitap eden farkındalık çalışmaları yürütülmesi gibi konularda 12 eylem tanımlanmıştır.

Sanayi ve Teknoloji Sektörü

Sanayi sektörü 2013 yılında Türkiye'nin GSMH'sinin %27'sini temsil etmiştir. Sanayi sektörünün enerji dağılımı katı yakıtlar (2013'te %35.7) ve bunu takip eden elektrik ve doğal gaz (sırasıyla %27.2 ve %22.3) şeklindedir.

Sanayi ve teknoloji sektöründe enerji verimliliğinin artırılması ve bu amaçla destekleme faaliyetlerinin yürütülmesi, sanayide enerji tasarruf potansiyeli haritasının çıkarılması, proje çeşitliliğinin artırılması, yeni destek mekanizmasının tanımlanması, ısı kullanan büyük

tesislerde kojenerasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması, cihazlarda çevreye duyarlı tasarım ve etiketleme sisteminin uygulanması konularında 7 eylem tanımlanmıştır.

Enerji Sektörü

Enerji sektöründe verimliliğin artırılması amacıyla; kojenerasyon ve bölgesel ısıtma-soğutma sistemlerinin belirlenmesi ve mevzuat yol haritasının hazırlanması, ısıtma ve soğutma kaynaklı puant yükün yönetilmesi, doğal gaz altyapısı için verimlilik standartları uygulanması, akıllı sayaçların yaygınlaştırılması, tüketiciye kıyaslanabilir ve detaylı fatura sunulması, ölçüm bilgisinin akıllı yönetimi için enerji veri platformunun oluşturulması, transformatörlerde asgari performans standartlarının uygulanması, genel aydınlatmada enerji verimliliğinin artırılması, elektrik iletim ve dağıtım faaliyetleri verimlilik artışının geliştirilmesi, mevcut elektrik üretim santrallerinde verimliliğin artırılması ve talep tarafı katılımı uygulaması için piyasa altyapısının oluşturulması konularında 10 eylem tanımlanmıştır.

EMO Enerji Raporu'nun ana konusu olması nedeniyle değerlendirmelerde bulunmak amacıyla enerji sektörü eylem adımlarının faaliyetleri burada özet olarak belirtilmiştir.

E1 - Kojenerasyon ve Bölgesel Isıtma-Soğutma Sistemlerinin Potansiyelinin Belirlenmesi ve Yol Haritasının Hazırlanması,

Kojenerasyon (yüksek verimli kojenerasyon ve trijenerasyon) ve bölgesel ısıtma-soğutma sistemlerinin potansiyelinin belirlenmesi ve bu potansiyelin hayata geçirilmesine ilişkin ulusal ölçekte bir analiz çalışmasının yapılması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Sanayi ve elektrik üretim tesisleri kaynaklı atık ısı potansiyeli belirlenecektir. Bu kaynakların aşamalı olarak değerlendirilmesine/ekonomiye kazandırılmasına yönelik planlar güncellenecektir.
- ☐ Yenilenebilir kaynaklara dayalı kojenerasyon potansiyeli araştırılacaktır.
- ☐ Isı satışı, ısı giderlerinin paylaşılması için gereken altlıklar oluşturulacaktır. Isı ölçümü ve satış standardizasyonuna yönelik düzenlemeler yapılacaktır.
- ☐ Isı satışına olanak sağlayacak ısı piyasası oluşumu için mevzuat çalışması yapılacaktır.

E2 - Doğal Gaz Altyapısı İçin Verimlilik Standartları Uygulanması,

Doğal gaz iletim ve dağıtım altyapı sistemlerindeki kayıpların daha etkin kontrolü ve düşürülmesini sağlayan bir mekanizma geliştirilmesi amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ İletim ve dağıtım altyapısındaki kayıpların azaltılmasına ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemleri içeren bir yol haritası ve/veya standartlar oluşturulacaktır.
- ☐ Yol haritasına bağlı olarak doğal gaz iletim sistemi enerji verimliliği açısından değerlendirilecek ve maliyet etkin enerji verimliliği önlemlerinin hayata geçirilmesine yönelik gerekli tedbirler alınacaktır.
- ☐ Verimlilik yol haritalarının uygulanması ve izlenmesi gerçekleştirilecektir.

E3 - Tüketicie Kıyaslanabilir ve Daha Detaylı Bir Fatura Bilgisinin Sunulması, Ölçüm Bilgisinin Akıllı Yönetimi için Enerji Veri Platformunun Oluşturulması,

Elektrik ve doğal gaz piyasalarında enerji tüketicilerine verimli olmayan tüketim alışkanlıklarından kaçınmalarını sağlamak için; enerji tüketim miktarları, geçmiş dönemler ve benzer tüketici gruplarının enerji tüketim miktarlarıyla karşılaştırma içeren fatura bilgisi, enerji verimliliği iyileştirme önlemleri, enerji tüketen ekipmanların enerji tasarruf olanakları hakkında bilgi içeren ve tüketiciye sorgulama olanağı sağlayan bilgilendirme imkânlarının sunulması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Faturalarda bulunması öngörülen bilgilere ilişkin mevzuat geliştirilecek ve enerji tedarik şirketleri ile işbirliği içinde uygulama hayata geçirilecektir.
- ☐ Enerji dağıtım ve tedarik firmaları ortak bir format ve raporlama oluşturacaktır. Tüketicilerin geçen yılki faturalarındaki veriler karşılaştırılırken derece gün sayısı vb. bilgileri de dikkate alan ve kolay anlaşılabilir veriler oluşturulacaktır.
- ☐ Faturalarda tüketim ile ilgili temel istatistiklere yer verilecek, kullanım alışkanlıkları analiz edilerek daha verimli ve etkin uyarılar yapılacaktır.

E4-Elektrik Sayaçlarının Okunması ile İlgili Düzenleyici Çerçevenin Avrupa Birliği Müktesebatı ile Belirlenen Ana Esaslarla Uyumlaştırılması (Akıllı Sayaçların Yaygınlaştırılması),

Ekonomik olarak yapılabilir ve teknik olarak uygulanabilir alanlarda bir geçiş planı dâhilinde nihai tüketicilerin akıllı ölçüm sistemleriyle donatılması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Odak grupları önceliklendirilip belirlenecektir (ilk önce sanayi tesisleri, ticarethaneler, oteller vb.)
- ☐ Altyapı ihtiyaçları tespit edilecek ve buna bağlı olarak maliyetler hesaplanacaktır.
- ☐ Akıllı sayaç bedelinin tarife etkisi de değerlendirilecektir.

E5-Transformatörlerde Asgari Performans Standartlarının Uygulanması,

Elektrik iletim ve dağıtım sistemlerinde yer alan transformatörlerin verimliliği için asgari performans kriterlerinin belirlenerek satın almaların bu çerçevede yapılması sağlanması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Mevcut transformatör envanteri çıkartılarak transformatör arızalarının sınıflandırılması (çok fazla arıza veren transformatörlerin değişiminin önceliklendirilmesi) yapılacak ve verimlilik öncelikli çalışmalar tanımlanacaktır.
- ☐ EU 548/2014 Küçük, Orta Ve Büyük Güçlü Transformatörlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Tebliğ’inde yer verilen transformatörler için asgari verimlilik değerleri Türkiye’ye uyarlanacaktır.
- ☐ Standartların uygulamasına dair mevzuat geliştirilecek ve iletim ve dağıtım şirketlerinin 4. uygulama döneminde uygulama başlatılacaktır.

E6-Isıtma ve Soğutma Kaynaklı Puant Yükün Yönetilmesi,

Hem tüketim miktarı (kWh) hem de anlık çekişler için hazır bulunması gereken kapasite düzeyini (kW) dikkate alacak şekilde ikili enerji tahakkuku uygulamasına geçilmesi amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Mevzuat alt yapısı ve uygulama etki analizi çalışmaları yapılacak ve bu analiz sonuçlarına göre ilgili prosedürler tarife yapısına entegre edilecektir.
- ☐ Elektrik Sisteminde Yan Hizmetler Yönetmeliği kapsamında anlık talep kontrolü ve frekans kontrolü faaliyetleri bu kapsamda ele alınacaktır.
- ☐ Puant yükün azaltılması amacıyla yapılacak planlama ile yüksek ısıtma/soğutma yükü olanlar için ısı depolama sistemlerinin yaygınlaştırılması faaliyetleri yürütülecektir.
- ☐ Yenilenebilir enerji üretim ve pik talep yönetiminin planlaması ve yönetimi sağlanacaktır.

E7-Genel Aydınlatmada Enerji Verimliliğinin Artırılması,

Genel aydınlatmada kullanılan armatürlerinin verimli armatürlerle değiştirilmesi amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Sodyum buharlı armatürlerin LED dönüşümünün, fayda/maliyet, süre ve verimlilik olarak değerlendirilerek planlanmasına yönelik çalışmalar yapılacak, ayrıca LED aydınlatmaya yönelik usul esaslar da gerekli revizyonlar yapılacaktır. ETKB, TEDAŞ, EPDK, Dağıtım Şirketleri, ÇŞB, Belediyeler, KGM vb. kurumlar detay dönüşüm programlarını oluşturacaktır.
- ☐ Yenilikçi teknolojilerin takip edilerek mevzuata entegrasyonu sağlanacaktır.

- ☐ Enerji tasarruf potansiyelinden azami biçimde yararlanılması amacıyla kontrol ve izleme faaliyetleri yürütülecek, EVD'lerle enerji tasarrufları ile bağlantılı enerji performans sözleşmelerinin uygulanması özendirilecektir.
- ☐ Plan gerçekleştirmeleri ve enerji tasarruf doğrulamaları takip edilecektir.
- ☐ Verimli aydınlatmada yerli tasarım ve üretim yetkinliklerinin geliştirilmesi özendirilecektir.

E8-Elektrik İletim ve Dağıtım Faaliyetleri Verimlilik Artışının Geliştirilmesi,

Şebeke kayıp-kaçak oranı ve dağıtık üretimin yaygınlığı gibi kriterler üzerinden dağıtım şirketlerine dağıtık üretime yönelik hedefler belirlenmesidir.

- ☐ Hâlihazırda dağıtım şirketlerinin tarife yapısındaki dağıtım sistemindeki kayıp/kaçakların azaltılmasına yönelik uygulamaya devam edilecek, kayıp ve kaçakların azaltılmasına yönelik uygulamalar geliştirilecektir.
- ☐ Dağıtım şirketlerinin 4. uygulama döneminde şebeke kısıtlarının azaltılmasına yönelik aksiyonlar araştırılacaktır.
- ☐ Dağıtım şirketleri için dağıtık üretimin yaygınlığına ilişkin bir performans kriterleri tanımlanacak, yaygınlaştırma imkânları değerlendirilecektir.
- ☐ Dağıtım şirketlerinin görev bölgelerinde dağıtık üretime yönelik hedefler belirlenecektir.

E9-Mevcut Elektrik Üretim Santrallerinde Verimliliğin Artırılması,

Fosil yakıtlı termik santrallerin ve hidroelektrik santrallerin enerji verimliliğinin artırılması ve iç tüketimlerinin düşürülmesi için gerekli bakım faaliyetlerinin yürütülmesi, yenileme ve iyileştirme faaliyetlerine dair etüt çalışmalarının yapılması ve gerekli görülmesi durumunda finansal teşvik modellerinin tasarlanması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Santrallerin toplam üretken (TPM), koruyucu ve önleyici bakım programlarının geliştirmeleri ve uygulamaları takip ve koordine edilecektir.
- ☐ Etüt çalışması kapsamına girecek santraller kapasite, yaş, teknoloji, verimlilik, iç tüketim gibi kriterler çerçevesinde belirlenecek, önceliklendirilecektir.
- ☐ Finansal ve teknik yapılabilirlik etütleri yürütülecektir.
- ☐ Yapılacak planlama çerçevesinde detay faaliyet ve yatırım planlaması yapılacaktır.
- ☐ Teşvik ihtiyacı değerlendirilecek ve bu doğrultuda gerekiyorsa teşvik mekanizması tasarlanacaktır.

- ☐ Ekonomik olarak yapılabilir ve teknik olarak uygulanabilir olması durumunda gerekli kaynak tahsisi yapılacaktır.
- ☐ İzleme, doğrulama ve bilinçlendirme faaliyetleri yürütülecektir.

E10-Talep Tarafı Katılımı (Demand Side Response) Uygulaması İçin Piyasa Altyapısının Oluşturulması,

Talep tarafı katılımı uygulaması, esnek/kaydırılabilir yükü olan elektrik tüketicilerinin bu esnekliğinden faydalanılarak puant talebinin yönetilmesini sağlayan mekanizmadır. Mekanizmanın hayata geçmesi için esnek yükü olan tüketicilerin bir araya getirilmesi (agregasyon) ve dengeleme güç piyasasında hareket imkânı kazandırılması amacıyla yürütülecek faaliyetler;

- ☐ Büyük ölçekli esnek tüketim yapısına sahip sanayi tüketicilerinin seçimi yapılarak (örneğin çimento, demir-çelik vb.) esnek tüketim portföyü oluşturulacaktır.
- ☐ Konutlar da dâhil olmak üzere diğer tüketicilerin uygulamaya dâhil edilmesine yönelik değerlendirmeler yapılacaktır. Bu alanda akıllı sayaç yayılımı ve pilot uygulamalar desteklenerek mikro-şebeke, akıllı şehir, akıllı şebeke kapsamında demo alanları oluşturulacaktır.

Ulaştırma Sektörü

Nihai enerji tüketiminin %25'ünü gerçekleştiren ulaşım sektörü içinde karayolları enerji tüketiminin %91'ini gerçekleştirmiştir. Bu sektörün enerji dağılımı daha çok petrol ürünlerinden (2013'de %98.1) oluşmaktadır ki bu Türkiye bağlamında büyük oranda ithal edilen bir enerji ürünüdür.

Enerji verimli araçların özendirilmesi, alternatif yakıtlar ve yeni teknolojilerle ilgili karşılaştırmalı çalışmanın geliştirilmesi, bisikletli ve yaya ulaşımının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, şehirlerdeki trafik yoğunluğunun hafifletilmesi amacıyla otomobil kullanımının azaltılması, toplu taşımanın yaygınlaştırılması, kentsel ulaşım için kurumsal yeniden yapılanmanın geliştirilmesi ve uygulanması, denizyolu taşımacılığının güçlendirilmesi, demiryolu taşımacılığının güçlendirilmesi ve ulaşımaya yönelik veri toplanması öncelikli eylem alanları olarak belirlenmiş ve bunlara ilişkin 9 eylem tanımlanmıştır

Tarım Sektörü

Nihai enerji tüketiminin %3,48'ini gerçekleştiren tarım sektöründe makinelerin kullanımından kaynaklı enerji tüketimini 2012 yılından buyan ulaşım sektöründe değerlendirilmesi nedeniyle nihai enerji tüketimi düşüş göstermiştir. Bu metodoloji değişikliği öncesinde, 2009 ve 2010 yılları hariç, tarımın GSYH'deki payı düşerken enerji tüketiminin arttığı görülmektedir.

Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik traktörlerin ve biçerdöverlerin enerji verimliliği ile yenilenmesinin özendirilmesi, enerji verimli sulama yöntemlerine geçilmesi, tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi, tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi, biyokütle elde etmek amacıyla tarım yan ürün ve atık potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesi ve su ürünleri sektöründe enerji verimliliğinin desteklenmesi konularında 6 eylem tanımlanmıştır.

UEVEP Genel Değerlendirme

UEVEP taslakları 2015 yılında hazırlanmış, 2016 yılı ilk çeyreğinde kurumların görüşüne sunulmuş ve nihayet 2 Ocak 2018 tarihinde YPK onayı alınarak yayınlanabilmiştir. Sektörel bazlı enerji verimliliği eylemlerinin 2018-2019 yılları içerisinde mevzuat, planlama, teknik hazırlık süreçlerinin tamamlanacağı, ancak 2020 yılı itibarıyla uygulamaya geçilebileceği görülmektedir. Dolayısıyla istenilen sonuçlarının zamanında alınması mümkün görünmemektedir.

Resmi Gazetenin 2 Ocak 2018 tarih ve 30289 - Mükerrer Sayında yayınlanan UEVEP incelendiğinde sayısal hedefleri olmayan, eylemlerin kesin zaman planı yapılamamış, dolayısıyla yapılması gereken verimlilik eylemlerini ertelemeye yönelik olduğu izlenimi vermektedir.

Elektrik üretim, iletim ve dağıtım faaliyetlerini ilgilendiren aşağıda belirtilen eylemler enerji verimliliği açısından sorunlu görünmektedir.

Y11-Enerji Dağıtım veya Perakende Şirketlerine Yönelik Enerji Verimliliği Yükümlülük Programı,

Bu eylem için; “Enerji şirketleri müşterilerine sundukları verimlilik hizmetlerinin maliyetlerini uygun koşullarda nihai kullanıcıya yansıtabilecektir. Gerçekleşen projelerin maliyetleri belli programlar dâhilinde son kullanıcıya yansıtılacaktır” denilmektedir.

Bu madde ile dağıtım şirketlerinin teknik kayıpları azaltmaları için zorlayıcı hiçbir yaptırım tanımlanmamış olması nedeniyle enerji verimliliğine katkısı şüphelidir. Bunun yanı sıra

dağıtım şirketlerine daha çok yatırım yaptırmanın ve bu yatırımların tarifeler üzerinden abonelere yansıtılmasının yasal zemini de oluşturulmaya çalışılmıştır.

E3 - Tüketicie Kıyaslanabilir ve Daha Detaylı Bir Fatura Bilgisinin Sunulması, Ölçüm Bilgisinin Akıllı Yönetimi için Enerji Veri Platformunun Oluşturulması,

UEVEP Taslak metinde 5.1.3 Ölçüm ve Faturalama (Enerji Verimliliği Direktifi Maddeler 9-11) başlıklı bölümün “Ölçüm ve akıllı ölçüm” ile “Akıllı ölçüm” alt başlıklı kısımlarında otomatik sayaç okuma sistemi (OSOS) ve Akıllı sayaçların kullanıldığı gelişmiş ölçüm altyapısı (GÖA) uygulamaları konularında bilgilendirmeler yapılmaktadır.

Taslak metinde yer aldığı şekilde uygulanması halinde; GÖA altyapısı için gerekli olan akıllı sayaç ve diğer yatırımların tarifeler üzerinden abonelere yansıtılması kaçınılmazdır. GÖA’na geçiş için OSOS kapsamında yakın zamanda abonelere takılan elektronik sayaçların, “akıllı sayaçlar” ile değiştirilmesi gerekecektir. Akıllı sayaçların tahmini bedeli 200-250 avro civarındadır.

Gerek mevcut sayaçların ekonomik ömürlerini doldurmadan atılması, gerekse abonelere ek yükler getirecek olması nedeniyle Söz konusu eylem bu haliyle verimlilik ilkelerine uymamaktadır.

E5-Transformatörlerde Asgari Performans Standartlarının Uygulanması,

Bilindiği üzere ülkemizdeki 21 adet dağıtım bölgesinde işletilmekte olan dağıtım varlıklarının mülkiyeti TEDAŞ Genel Müdürlüğüne aittir. TEDAŞ’ın geçmiş deneyimleri ile hazırlanan ve uygulanan MYD Şartnameleri dışında dağıtım trafoları için yeni standartlar getiren şartname hazırlanarak dağıtım şirketlerinin yapacakları trafo değişimi yeni yatırım kaygılarını artırıcı bir içerik taşımaktadır.

Ayrıca dağıtım trafolarının standardında yapılacak olası bir değişiklik ile standardın tüm üyeler tarafından uygulanması durumunda trafo imalatına yönelik elektromekanik sanayine ilişkin bir değerlendirme yapılmamıştır.

Sonuç;

Enerji verimliliği konusunda ülkemizde bugüne kadar teknolojik, bilimsel, kurumsal, toplumsal çalışmalar ve uygulamalar yapılmış, yasal çerçeve düzenlenmiş ancak bir türlü istenen hedeflere ve sonuçlara varılamamıştır. Enerji verimliliğinde istenilen sonucun alınamamasının önemli nedenleri;

- ☐ **Mevcut enerji yönetim anlayışı ile ülkenin artan enerji ihtiyacı için şimdiye kadar “arz” odaklı bir yaklaşım sergilenmiştir.** Bu kapsamda toplam kurulu güçleri 10 GW’ın üzerinde nükleer santraller, Afşin Elbistan, Eskişehir gibi bölgelerde kurulması planlanan termik santraller strateji belgelerine, eylem planlarına da yansıtılmıştır.
- ☐ Eylem ve ilerleme açısından şeffaflık ve kamuya açıklık niteliğinin olmaması, sürecin katılımcılığa kapalı olarak sürmesi, enerji verimliliği uygulamalarını geciktirici planlar yapılması, mevzuatta denetleme ve yaptırımların eksik olması ve mevzuat ertelemeleri nedeniyle istenilen sonuçların alınması önlenmiştir,
- ☐ Ülkenin mevcut vergi politikası da enerji verimliliğinin önündeki diğer önemli engellerden biri durumundadır. Türkiye’de ithal edilen fosil yakıt ya hammadde ya da elektrik gibi ürünlerle KDV, ÖTV, TRT Vergisi gibi bir dizi kalemlerle ciddi gelir sağlamaktadır¹. Bunlardan sadece 2013 yılı içinde petrol ve doğal gazdan alınan ÖTV’nin toplamına bakıldığında, bütün KDV gelirlerinden de, bütün kurumların vergilerinden daha fazla olduğunu görülmektedir. Bu durum kamu yönetiminin enerji verimliliği motivasyonunu düşürmekte, alınması gereken önlemlerin ertelenmesine neden olmakta, diğer yönüyle de arz odaklı enerji politikalarını körüklemektedir.

Elektrik enerjisi açısından enerji verimliliği adına alınması gereken önlemlerin başında üretim, iletim ve dağıtımdaki kayıpların önlenmesi gelmektedir. Burada da üzerinde durulması gereken alan dağıtım sistemidir. Dağıtım sistemindeki kayıpları düşürecek önlemler alınmalı ve kayıp kaçak oranının kabul edilebilir seviyelere indirilmesi gerekmektedir. Bu konuda EPDK’ya çok önemli görevler düşmektedir. Özellikle kayıp kaçak oranlarının bazı bölgeler özelinde zaman zaman dağıtım şirketleri lehine revize edilmesi konunun en hassas noktasıdır ve bu tür uygulamaların sonlandırılması gerekir. Teknik kayıpların azaltılması adına dağıtım şirketleri tarafından yapılan yatırımların ve yapılması zorunlu olan periyodik bakım faaliyetlerinin de denetimi mutlaka sağlanmalıdır.

Eş zamanlı olarak yürütülecek bir diğer faaliyetin de kullanıcıların bilinçlendirilmesi ve talep tarafı yönetimidir. Bu konunun tarifeler yoluyla abonelere ek yük getirecek akıllı sayaçlarla çözümünden önce kullanıcıların bilinçlendirilmesi ve tüketim alışkanlıklarında verimli ve tasarruflu tercihlere yönlendirilecek araçların ortaya konması öncelik olmalıdır.

Etkili politikalar tasarlanırken temel gerekliliklerden birisi güvenilir, zamanında ve ayrıntılı verilere erişime sahip olmaktır. Bu nedenle ülkenin izleme ve doğrulama kapasitesi geliştirilmelidir. Mevcut durumda bu açıdan önemli eksikler vardır. Enerji verimliliği tasarruflarının değerlendirilmesinde ve iyileştirmelerin faydalarının ölçülmesinde tutarlılık sağlamak için, standartlaştırılmış ölçüm ve doğrulama protokolleri oluşturulmalıdır. Veriler periyodik olarak toplanmalı ve belirlenen kriterler temelinde güncellenmelidir. İzleme işlevi, politika uygulamalarının etkililiğini ölçmeli ve periyodik bir temelde performans raporları hazırlamalıdır. Verilerin dağıtımı da önemlidir; toplanan veriler, çeşitli yollarla halkın kullanımına sunulmalıdır.

Enerji verimliliğinde istenilen sonuçların elde edilebilmesi için sivil, resmi kurum kuruluşlarla, meslek odaları, emek örgütleri, özel sektör kuruluşları ile hem fikir olarak tam bir koordinasyon kurulmalı ve ülkenin tüm potansiyeli seferber edilmelidir.

11. ELEKTRİK ENERJİSİ POLİTİKALARI

Türkiye’de Elektrik Hizmeti Gelişimi

Tüm elektrik enerjisi sağlama politikalarının amacı ülkede yaşayanların elektrik ihtiyaçlarının temin edilmesidir. Ülkede yaşayan insanların hizmetine sunulan elektrik; yeterli, kesintisiz, kaliteli (yani gerilimi ve frekansı uygun), satın alınabilir fiyatlı ve çevreye uyumlu olmalıdır.

Bu genel ilkeler dünyadaki birçok ülkede elektrik temininin temel ilkeleri olarak belirlenmiştir. Ülkemizde de bu ilkeler hemen hemen aynı kelimelerle 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nda yer almaktadır:

“Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Kanunun amacı; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösteren, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin yapılmasının sağlanmasıdır.”

Bugüne kadar Türkiye’de elektrik temini çeşitli şekillerde sağlanmaya çalışılmıştır.

Cumhuriyetin ilk yıllarında Osmanlı’dan kalma imtiyazlı olarak kabul edilebilecek özel şirketlerle elektrik temin ve dağıtımı yapılmış, daha sonra devlet ve belediyelere ait kuruluşlar ve bazı özel nitelikli kuruluşlar vasıtasıyla elektrik üretilip hizmete sunulmuştur. Yani devlet paydaşlı bir piyasa mekanizması vasıtasıyla elektrik temin hizmeti verilmiştir. 1970 yılında elektrik hizmetleri tek elde ve devlet tekelinde toplanmıştır. TEK adı verilen bu kuruluş elektriğin tek hizmet kuruluşu olarak kabul edilmesine karşın bu süreç içerisinde de DSİ ve diğer bazı devlet kuruluşları elektrik üretim tesisleri kurmaya devam etmişlerdir. Daha sonra önce 3096 sayılı Yasa ile elektrik devlet tekelinden çıkarılmış; en son 4628 ve devamında 6446 sayılı Yasa ile elektrik hizmeti bir piyasa hizmeti olarak tarif edilmiştir. Yani kimin elektrik üreteceği konusunda bir anlamda Cumhuriyet öncesine dönülerek özel sektör eliyle oluşturulan bir piyasa vasıtası ile elektrik hizmeti verilmesi hususu yasalaştırılmıştır. Yasanın yayın tarihinden beri ve bugün devlet de bu piyasanın bir parçası olarak yapı içerisinde yer almaktadır.

Elektrik sektöründe oluşturulan yapılanmayı, “üretim kaynakları”, “üretim tesisleri sahipliği”, “iletim”, “dağıtım”, “fiyatlandırma ve tarifeler”, “piyasa işlemleri” ile “düzenleme ve denetim” olmak üzere 7 alt başlık halinde ele alarak bugünkü durumu inceleyebiliriz.

1-Elektrik Enerjisi Üretimi Kaynakları Açısından Durum: Öncelikle elektrik hizmetinin kamusal kaynaklar kullanılarak üretimin yapılması zorunluluğu olan bir alan olması nedeni ile tüm ülke kaynakları ve elektrik üretiminde kullanılan kaynakların denetiminin devlet tarafından yapılması öngörülmüştür.

-Su kaynakları: Tamamen devlet denetiminde olup elektrik üretimi için devlet izni ve onayı olmadan kullanılamamaktadır.

-Yeraltı kaynakları: Kömür ve benzeri diğer kaynaklar devlet denetiminde olmakla birlikte bazı sahalar özel mülkiyettir. Ancak yeraltı kaynaklarının elektrik üretiminde kullanılması devlet iznine bağlıdır.

-İthal Kaynaklar: Doğal gaz ithalatı devlet ve devletin izin verdiği özel kuruluşlar tarafından yapılmakta ve aynı şekilde elektrik üretimi yapan tesislere satılmaktadır. Ancak ithal doğal gazdan elektrik üretecek tesislerin kurulması devlet iznine bağlıdır. Petrol ve diğer türevlerinin ithalatı devlet tarafından ve devletin izin verdiği özel kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. İmdat jeneratörü üretilmesi ve bunun acil elektrik ihtiyaçlarında kullanılması izne bağlı olmayıp kayıt gerektirmektedir.

-Yerüstü Kaynaklar: Elektrik enerjisi için kullanımı devlet iznine bağlıdır. Başka amaçlarla kullanımları genellikle serbesttir. Örneğin güneş enerjisini sıcak su sağlamak için kullanım formalite dışında bir izne tabii değildir.

2-Elektrik Üretim Tesisleri Sahipliği Açısından Durum:

A-Yeni Tesisler: Tüm elektrik üretim tesislerinin yapımı devletin iznine bağlıdır (Acil imdat jeneratörlerinin durumu ayrıdır). Devlet bu izin verme yetkisini iki şekilde kullanmaktadır:

a-Lisans vererek üretim yaptırmak: Devlet, özel kuruluşlara ve devlet kuruluşlarına lisans vererek elektrik üretim tesisi yaptırabilmektedir.

b-Lisansız elektrik üretim tesisleri: Devlet kendisinin belirlediği belli bir güç (MW) altındaki kapasitede elektrik üretim tesislerine lisans almadan elektrik üretim izni vermektedir. Nasıl yapılacağı ve nerelerden izin alınacağı bir yönetmelik ile belirlenmiştir.

Mevcut koşullarda devlet önceden başlamış elektrik üretim tesislerini yapmaya devam etmekte ve özel kuruluşlar elektrik üretim tesisi kurabilmektedir.

B-Mevcut Tesisler: Mevcut tesislerin bir bölümünün mülkiyeti devlete ait olup Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından işletilmektedir. Bir kısım mülkiyeti devlete ait olan elektrik üretim tesisleri ise belli bir sözleşme dahilinde özel kuruluşlar tarafından işletilmektedir. Bunların bir kısmı Yap-İşlet-Devret, bir kısmı Yap-İşlet, bir kısmı da işletme hakkı devri yöntemiyle özel kuruluşlar eliyle işletilmektedir.

Devlet eliyle işletilmeyen, özel sektör tarafından işletilen tesislerin bir kısmının da devlet ile belirli bağları vardır. Bir kısmına devlet belli süreli alım garantisi vermiştir. Bir kısmına fiyat garantisi verilmiştir. Bir kısmının yıllık sözleşmelerle tüm üretimi devlet tarafından satın alınmaktadır (Not: 2017 yılının elektrik üretim tesislerinin sahiplik yapısına göre dağılımı Şekil 20’de verilmiştir).

3- Elektrik İletim Tesisleri Açısından Durum: . Elektrik iletim tesisleri, devlet tarafından yapılmakta ve devletin mülkiyeti altında işletilmektedir. Her türlü işlevi, yeni bağlantılar ve benzeri tüm işlemler Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) isimli devlet kuruluşu eliyle gerçekleştirilmektedir.

Ülkemizde izole sistem adı verilen enterkonnekte sisteme bağlı olmayan elektrik tüketim merkezleri, bir kısım çok küçük yerel tüketiciler dışında yoktur ve bu tür izole bölge oluşturulmasına izin verilmemektedir. Yani yerinde üretim ve tüketim yöntemi ülkemizde uygulanmamaktadır.

Tüm iletim sistemi bir merkez ile yan bölge denetim ve kontrol merkezleri tarafından işletilmektedir. Türkiye’de 36 kV üstü tüm gerilimlerdeki elektrik tesisleri TEİAŞ mülkiyetinde ve/veya kontrolünde olmak zorundadır.

Türkiye enterkonnekte sistemi tüm ülkeyi kapsamaktadır. Bu sistem çeşitli büyüklüklerde elektrik yükü taşıyacak şekilde tüm komşu ülkelere bağlıdır. Yunanistan ve Bulgaristan üzerinden Avrupa enterkonnekte sistemi ile bağlantısı vardır.

4- Elektrik Dağıtım Tesisleri Açısından Durum: Türkiye elektrik sisteminde dağıtım şebekesi, sistem gerilimi 36 kV'ye indirildikten sonra ve son tüketiciye elektrik ulaşıncaya kadarki tüm tesisleri kapsamaktadır. Yani tüketici ile doğrudan ilişki içerisinde olan elektrik sektör kuruluşları perakende şirketleri ile dağıtım şirketleridir.

Türkiye, 21 elektrik dağıtım bölgesine ayrılmış olup tüm dağıtım tesisleri devlet mülkiyetindedir. Kayseri, AKEDAŞ ve AYDEM hariç olmak üzere TEDAŞ’ın mülkiyetindeki bu dağıtım tesislerinin işletme hakkı devriyle oluşturulmuş dağıtım şirketleri, yüzde 100 hisse satışıyla özelleştirme kapsamında özel kuruluşlara devredilmiştir. Kayseri ve

Civarı Elektrik A.Ş., 1926 yılında imtiyazlı bir şirket olarak kurulmuş olup; imtiyaz süresi sonunda 1982 yılında TEK'e devredilmiş, 1990 yılından itibaren de işletme hakkı devriyle yeniden özelleştirilmiş bir şirket olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Aydın, Denizli ve Muğla illerini kapsayan dağıtım bölgesi 1991 tarihli özelleştirme kapsamında 2008 yılında AYDEM şirketi'ne; Göksu Elektrik Dağıtım A.Ş. ise 1998 yılında yapılan özelleştirmeye dayanarak 2011 yılında AKEDAŞ'a devredilmiştir. Mevcut tesislerin mülkiyeti olduğu gibi dağıtım şebekesine işletici şirket tarafından ilave edilen şebeke tesislerinin mülkiyeti de devlete aittir. İşletici şirketler dağıtım sistemi genişlemesi ve işletilmesi için yapacakları tüm yeni yatırımların bedellerini tarife yolu ile yurttaşlardan geri almaktadırlar. EPDK'nın onayındaki tarife üzerinden şirketlerin belli bir kâr oranı ve kayıp kaçak azaltma gibi bazı iyileştirmelerden ek kazanç sağlamaları esasıyla dağıtım tesisleri işletilmektedir.

Dağıtım şirketleri abonelerine satacakları elektriğin yanı sıra genel aydınlatma ile kayıp ve kaçak tüketim için ihtiyaç duyulan enerjiyi TETAŞ ve EÜAŞ isimli devlet şirketlerinden ve doğrudan piyasadaki özel elektrik üretim kuruluşlarından satın almaktadırlar.

5- Fiyatlandırma ve Tarifeler: Dağıtım şirketlerinin sanayi, ticarethane, mesken, aydınlatma ve tarımsal sulama için uygulayacağı tarifeler, EPDK aracılığıyla devlet tarafından tespit edilmekte ve elektrik bu birim fiyat üzerinden tüketicilere satılmaktadır. Bu birim fiyat içerisinde, EPDK'nın yayımladığı çeşitli formüller içeren düzenlemeler aracılığıyla enerji maliyeti, dağıtım, iletim, perakende satış bedelleri, brüt kâr payı, kayıp ve kaçak elektrik tüketimlerinin bedeli, sayaç okuma bedeli gibi kalemlerden oluşmaktadır. Bu birim fiyat üzerinden ayrıca fon ve vergiler yüklenerek nihai fatura abonelere kesilmektedir.

6- Elektrik Sistemi Piyasa İşlemleri Açısından Durum: Gün öncesi, gün içi ve dengeleme adı verilen farklı zamanları içeren piyasaları aracılığıyla elektriğin alım ve satım işlemleri devlet tarafından kontrol edilen ve bir çeşit borsa mantığı ile çalıştırılan elektrik piyasasında yapılmaktadır. Tüm bu işlemler devlet tarafından 18 Mart 2015 tarihinde kurulmuş olan ve yönetilen ve özel sektöründe pay sahibi olduğu EPIAŞ Elektrik Piyasa İşlemleri A.Ş. bünyesinde yapılmaktadır. EPIAŞ bünyesinde kamu kurumları olan EÜAŞ ve TETAŞ'ın yanı sıra tüm özel sektör üretim tesisleri ve dağıtım şirketleri piyasa işlemlerini yürütmektedirler.

Devletin elektrik alım satım işlerinden sorumlu şirket Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) adı altında 2001 yılından bu yana faaliyet göstermektedir. TETAŞ'ın 2016 yılı Faaliyet Raporu'nda görülebileceği üzere 2016 yılında Türkiye'de kullanılan elektrik enerjisinin yüzde 38'i TETAŞ, yani devlet tarafından temin edilip müşterilere satılmıştır.

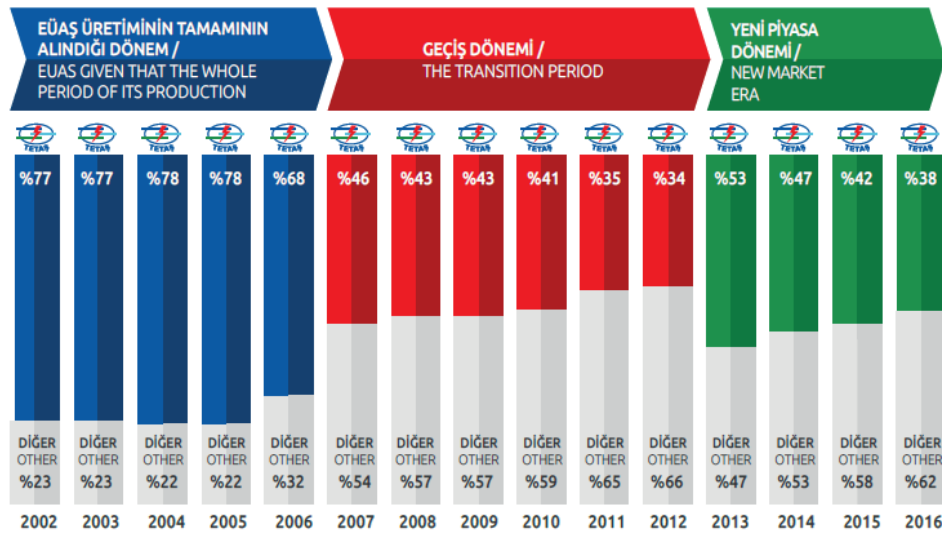
2003 yılında yüzde 77 oranında devlet elinde olan elektrik ticareti giderek azalmış ve 2016 yılında Türkiye'deki elektrik ticaretinin yüzde 38'i devlet, yüzde 62'si özel kuruluşlar eliyle yapılır duruma gelmiştir.

Borsa sistemi dışında elektrik piyasasının nasıl işlediğine bakılacak olursa, farklı adlar altında piyasada faaliyet yürüten şirketlerle karşılaşmaktadır. Dağıtım şirketleri ile perakende hizmet birbirinden ayrıştırılmış olup perakende satış şirketleri nihai kullanıcılara yönelik faaliyet yürütmektedir. Bunların yanı sıra piyasada kamu kurumu olan TETAŞ gibi toptan alım-satım, hatta ithalat yapan özel şirketler de bulunmaktadır. Dağıtım şirketleri görevli tedarik şirketleri olarak serbest olmayan tüketicilere ve ikili anlaşma yoluyla elektrik temin edemeyen tüm kişi ve kuruluşlara elektrik sağlamak zorunda olup; ayrıca görevli tedarik şirketleri dışında özel tedarik şirketleri de serbest tüketicilere elektrik satışı yapabilmektedir.

TETAŞ - 2016 Annual Report



TETAŞ'IN TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİNDEKİ PAYI TETAS' SHARE IN TURKEY ELECTRICITY CONSUMPTION



Şekil 67: TETAŞ'ın Türkiye Elektrik Tüketimindeki Payı

7- Elektrik Sistemi Düzenleme ve Denetleme Açısından Durum: Türkiye elektrik sektöründe en üst düzenleme ve denetleme kuruluşu olarak Enerji Piyasası Düzenleme

Kurumu (EPDK) bulunmaktadır. Elektrik üretim tesisleri kurulumu için lisans verilmesinden tüketicilere satılacak elektrik fiyat tarifelerine kadar tüm genel kararlar bu kurum tarafından alınarak uygulamaya sokulmaktadır.

EPDK yönetimi Bakanlar Kurulu tarafından belli süreler için seçilmektedir. Dolayısıyla devlet elektrik sektörünün düzenleme ve denetlemesini tam anlamı ile elinde tutmaktadır. Ayrıca dağıtım şirketlerinin denetlenmesi konusunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkili kılınmıştır. Ayrıntılı olarak ele aldığımız elektrik sektör yapılanmasını kısaca şöyle özetleyebiliriz:

Elektrik üretim tesislerinin bir bölümü devlet tarafından inşa edilmiştir. Elektrik üretebilmek için gerekli olan tüm kaynakların tahsisleri devlet tarafından yapılmaktadır. Elektrik üretim tesisi kurmak için gerekli izin devlet tarafından verilmektedir. Buna ek olarak devlet bazı üretim tesislerine doğrudan alım ve fiyat garantileri vererek ve/veya çeşitli teşvikler sağlayarak, kaynak kullanımları için ihaleler yapıp süreli alım ve fiyat garantileri vererek, üretim alanında EÜAŞ üzerinden yürüttüğü doğrudan faaliyetlerin dışında dolaylı olarak da aktif bir rol almaktadır. Elektrik iletim tesisleri devlet tarafından işletilmektedir. Dağıtım tesislerinin mal sahibi devlet olup işletmesini belli sürelerle özel şirketlere kiralamıştır. En büyük elektrik alım satım şirketi TETAŞ devlet kuruluşu olup devletin işlettiği üretim tesislerinden ve piyasadan elektrik alıp satmakta, ayrıca devlet üzerinden alım garantisi verilen özel şirketlerden de elektrik alıp satma faaliyeti yürütmektedir. Dağıtım şirketleri, aydınlatma ile kayıp ve kaçak tüketimler için elektriği TETAŞ'tan almak zorundadır. Bunun yanında piyasada alınıp satılan elektriğin ticaret koşulları yine devlet kuruluşlarının ağırlıklı olarak pay sahibi olduğu EPIAŞ kuralları çerçevesinde yapılmaktadır. En önemli husus olarak da son müşteri olan halka elektrik satış fiyatları EPDK aracılığıyla devlet tarafından belirlenmektedir.

Yani sonuç olarak ülkemizde elektrik sektörü devletin izin ve imkân verdiği ölçüler içerisinde hareket eden bir mekanizmadır. Yasada öngörülen piyasanın nasıl bir piyasa olacağına ve bunun içerisinde özel kuruluşların ne şekilde yer alacağına devlet yöneticileri ve siyasal iktidar karar vermektedir.

Devletin elektrik hizmeti için kurmuş olduğu ve içerisinde karar verici oranda yer aldığı piyasanın ana amacı kârdır ve ancak kâr ettiği sürece yaşam bulabilir. Her piyasanın amacı karın maksimize edilmesidir. Türkiye'de yasa ile elektrik hizmetini bir piyasa oluşturulmasına bağlayan siyasi iktidarlar, devleti bu kâr maksimizasyonun da aracısı haline getirmiştir. Böylece özünde bir kamu hizmeti olması gereken elektrik temin ve sunum işlemi Türkiye'de

piyasada alınıp satılan bir ticari meta ve devletin de bir parçası olduğu piyasanın öznesi haline gelmiştir.

Yukarıda anlatılanlardan açıkça görüleceği üzere bugün ülkemizde elektrik hizmeti ; siyasi iktidarlar eliyle yaratılan ve bugün devletinde aktif bir oyuncusu olduğu ana amacı kâr maksimizasyonu olan elektrik piyasası tarafından yerine getirilmeye çalışılmaktadır.

Yüz yıldan fazla süren devlet eliyle elektrik hizmetinin piyasalaştırılması ve elektriğin bir ticari meta haline getirilmesi çabaları sonucu elektrik hizmeti kamu hizmeti olma niteliğinden çıkarılarak bir piyasa faaliyeti haline getirilmiştir.

İnsanların kullanması zorunlu olan elektriğin bu şekilde kullanıma sunulması yurttaşlar açısından önemli kısıtlamalar getirmekle beraber çeşitli olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir.

Enerji Politikalarının Somut Sonuçları

Ülkemizde uzun zamandan beri elektrik sektöründe devlet-özel sektör ortaklığıyla, devletin karar ve gözetiminde sürdürülen yapının yarattığı sonuçları da elektrik alanındaki temel hedef olan “arz güvenliği ve ucuz enerji” bağlamında değerlendirebiliriz.

1-Elektrikte arz fazlası oluşmuştur: TEİAŞ’ın internet sitesinde 2017 yılsonu itibarıyla kurulu güç rakamı 85 bin 200 megavat (MW) olarak açıklanmıştır. Türkiye’nin 2017 yılı puant (tepe) yükü ise 47 bin 660 MW olmuştur. Aradaki fark 37 bin 600 MW’tır. Bu yüzde 79 oranında yedek güç olduğu anlamına gelmektedir.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin yurttaşlarının refah düzeyinin artırılması için çok fazla alt ve üst yapı yatırımlarına ihtiyaç olan bir ülkede yüzde 79 gibi çok yüksek bir yedek güç ile çalışan bir elektrik sistemine sahip olunması kaynakların doğru kullanılmadığı anlamına gelmektedir.

Türkiye’nin elektrik üretim tesisleri çok gençtir. Türkiye kurulu gücünün 1992 yılında 18 bin 716 MW, 2002 yılında 31 bin 846 olduğu göz önüne alınırsa mevcut kurulu gücün yüzde 78’inin 25 yaşın altında, yüzde 63’ünün 15 yaşın altında olduğu görülecektir. Elektrik üretim tesislerinin teknik ömürleri burada belirtilen sürelerden çok uzundur. Elektrik üretim tesislerinde en kısa ömür 40 yıl olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla kapatılacak tesisler olacağı gerekçesi ile kurulu güç artışı düşünmek ve yeni yatırımlar yapmak Türkiye için doğru bir karar olmamaktadır.

Şu anda mevcut üretim tesisleri için ortalama emre amade olma faktörü yüzde 67.3 ile 61.1 civarındadır. TEİAŞ tarafından Ağustos 2017 tarihinde yayımlanan Türkiye elektrik enerjisi 5 Yıllık (2017-2021) Üretim Kapasite Projeksiyonu’nda yer alan 2007-2021 yılları arasına ilişkin gerçekleşen ve öngörülen emre amadelik oranları Şekil 68’te görülmektedir.

Çizelge 11: 2007-2021 Yılları Arasındaki Emre amadelik Oranlar (%)

%	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Termik	62,0	69,5	65,4	62,0	65,2	63,7	60,8	67,1	62,2	62,9	64,2	65,5	66,9	68,2	69,5
Hidrolik	77,0	75,2	77,5	79,0	75,4	71,0	71,3	61,0	65,1	65,4	66,3	65,8	65,3	64,9	64,4
Rüzgar	44,2	41,3	44,6	41,1	41,3	37,1	39,8	33,8	36,8	46,9	38,8	38,6	38,4	38,2	38,1
Türkiye Toplam	67,3	71,5	69,3	67,2	68,1	65,0	63,0	63,1	61,3	63,2	62,9	62,6	62,3	62,1	61,8

*Yıl içerisinde gerçekleşen aylık en düşük ve en yüksek emre amadeliklerin yıllık ortalamasından elde edilen sonuçların ortalamasıdır.

Şekil 68: TEİAŞ 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu’ndan (2017-2021)

Gerçekleşen ve Öngörülen Emre Amadelik Oranları Tablosu.

Tablodan açıkça görüleceği üzere Türkiye’deki elektrik üretim tesisi yatırımlarının yüzde 33-38 arasındaki büyük bir bölümü atıl kapasite olarak her daim üretim yapamayacak durumdadır. Bu durum ise gerçek bir israfı işaret etmektedir. Anlaşılan fizibilite yapılması esnasında büyük hatalar yapılarak veya yanlış kabullere dayanılarak kaynak varlığına oranla fazla kapasiteli santraller inşa edilmiştir. Emre amade olma faktörü su, rüzgâr gibi doğal kaynak eksiklikleri veya arıza bakım gibi teknik nedenlerle üretim tesislerinin üretim yapamama durumlarından oluşur ve genelde toplam sistem için yüzde 15-20 arasındadır. Türkiye’de arıza nedeni ile kapasitenin kullanılamama oranı yüzde 1-13 arasındadır (Türkiye Elektrik Sisteminde Emre Amade Kapasite İncelemesi TEİAŞ Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı Sy:3).

Asıl emre amade olmama durumu, arıza dışı nedenlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenlere bakıldığında ise gelen su ve rüzgâr gibi doğal faktörler yanında özellikle kömür yakan termik santrallerdeki işletme koşullarında yaşanan sorunlarla karşılaşilmektedir. Yani Türkiye’de mevcut termik santrallerin devrede olmama süreleri oldukça yüksektir. Bu sorun bakım ve düzenlemelerle iyileştirilebilir. Bu bakım ve iyileştirmeleri yapmak yerine yeni üretim tesisleri kurulmasının ülke ekonomisi açısından yarar getirmeyeceği açıktır.

Ayrıca günlük tüketim talebinin karşılanmasında ihtiyaçtan fazla üretim tesisi mevcut olduğundan bazı santraller üretim yapamayarak atıl olarak beklemek zorunda kalmaktadır. Bu durum santrallerin kapasite kullanım oranlarını düşürerek ilk yatırım sırasında hesaplanan gelirden daha az gelir elde etmelerine ve dolayısıyla mali yapılarının olumsuz etkilenmesine

neden olmaktadır. Son tahlilde proje kapasitesi altına düşen üretim kapasiteleri, üretilen elektrik maliyetinin artmasına yol açmaktadır.

Bugün mevcut kurulu güç TEİAŞ'ın hazırlamış olduğu 10 Yıllık Talep Tahmin Raporu'nda 3 farklı senaryoda öngörülen 2026 yılı tepe güç ihtiyacından bile fazladır. Bu rapora göre Türkiye'nin 2026 yılı puant güç tahmini; düşük, baz ve yüksek artış senaryolarına göre sırasıyla 56 bin 613 MW, 61 bin 446 MW ve 66 bin 809 MW'tır. Eğer emre amade olma faktörü dünya genelinde olduğu gibi proje aşamasında belirlenen değerin yüzde 80 civarına yükseltilebilirse 2026 yılına kadar puant güç açısından yeni bir tesise bile ihtiyaç yoktur. Ayrıca 2017 Temmuz ayı itibarı ile lisans almış ve inşaatına başlanmış 26 bin 500 MW gücünde elektrik üretim tesisi vardır. Bu tesislerle birlikte arz fazlası, kurulu güç açısından çok daha yüksek düzeylere çıkmaktadır.

Kurulu güçteki arz fazlası, ülkemizin mevcut tüketimi dikkate alındığında daha görünür bir hale gelmektedir. 2017 yılı elektrik tüketiminin 290 milyar kWh civarında kesinleşeceği ve mevcut kurulu güç ile bu tüketimi karşılayacak üretimin rahatlıkla gerçekleştirilebildiği görülmektedir. Yani Türkiye mevcut elektrik üretim tesislerinin yüzde 41 kapasite (Hesaplama 2017 Ağustos ayı itibarı ile toplam üretim, içindeki kaynak payları esas alınıp toplam içerisine paylaştırılarak yapılmıştır.) ile işletilmesiyle ihtiyaç olan tüketim karşılanabilmiş olmaktadır (Kapasite faktörü= kurulu güç x 8760s/... yılı üretimi).

TEİAŞ tarafından hazırlanan 10 Yıllık Elektrik Tüketim Talep Tahmini Raporu'nda Türkiye'nin tüketimine ilişkin tahminler Şekil 69'da yer almaktadır.

Tablo 49: Türkiye 2017-2026 Yılları Brüt Elektrik Tüketim Tahmini (GWh)

YIL	DÜŞÜK	ARTIŞ (%)	BAZ	ARTIŞ (%)	YÜKSEK	ARTIŞ (%)
2017	278.057	-	284.553	-	289.926	-
2018	285.634	2,7	294.748	3,6	302.263	4,3
2019	293.749	2,8	305.289	3,6	315.279	4,3
2020	301.670	2,7	315.619	3,4	328.308	4,1
2021	309.680	2,7	326.107	3,3	341.716	4,1
2022	317.644	2,6	336.521	3,2	355.268	4,0
2023	325.453	2,5	346.775	3,0	368.876	3,8
2024	333.043	2,3	356.893	2,9	382.559	3,7
2025	340.183	2,1	366.848	2,8	396.076	3,5
2026	347.149	2,0	376.786	2,7	409.676	3,4

Not: 2016 yılı tüketim değeri kesinleşmediği için 2017 yılındaki artış yansıtılmamıştır.

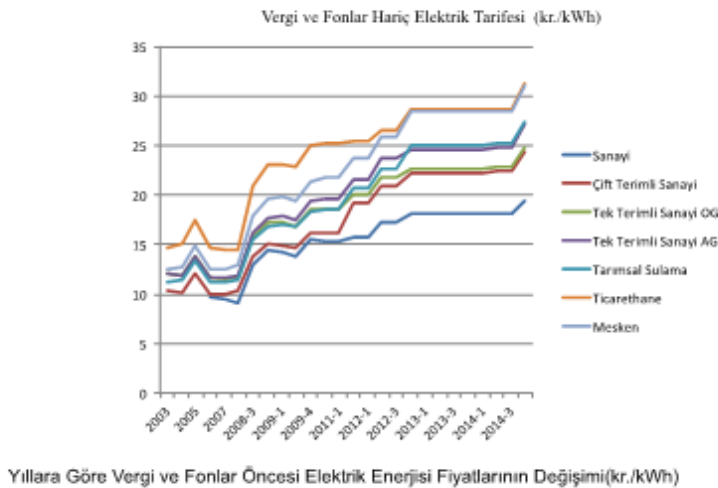
Şekil 69: TEİAŞ-10 Yıllık Talep Tahmini Raporu'ndaki 3 Senaryoya Göre Elektrik Tüketim Artış Tablosu

Bu tablonun incelenmesinden anlaşılabileceği üzere mevcut kurulu güç, yüzde 47.6 kapasite ile çalıştırılırsa 2026 yılı için düşük senaryoda tüketilecek enerjiyi, yüzde 51.7 kapasite ile çalıştırılırsa baz senaryoda tüketilecek enerjiyi, yüzde 56.2 kapasite ile çalıştırılırsa yüksek senaryoda tüketilecek enerjiyi karşılayabilecek durumdadır.

Sonuç olarak Türkiye’de uygulanan elektrik politikalarının yaratmış olduğu fazla üretim kapasitesi nedeniyle elektrik sektöründe israfa neden olduğu görünmektedir.

Uygulanması gereken politika gerçekçi ekonomik büyüme ve buna uygun elektrik tüketim talep tahminleri ile ihtiyacı karşılayacak büyüklükte elektrik üretim tesisi yapılmasıdır. Yapılacak tesislerin üretim kapasite faktörleri de gerçekçi olmalıdır. Afaki rakamlarla büyük tesisler yapılarak emre amade olma oranının düşük olması sistemde gereksiz yatırım oranını yükseltmektedir.

2- Elektrik fiyatı çok artmış ve halk için ekonomik bir yük haline gelmiştir: Gelişen dünya koşulları içerisinde Türkiye’de elektrik kullanımı fert başına artmaktadır. Bu ise aile bütçesine önemli bir yük oluşturmaktadır. Türkiye’de elektrik fiyatlarının dünya ülkeleri ile karşılaştırılmasından bugüne kadar uygulanan politikaların elektrik fiyatlarına etkisi açıkça görülmektedir. Türkiye’nin üyesi olduğu Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü’nün (OECD) ve Devletin resmi kuruluşları tarafından hazırlanan bazı tablolar aşağıda verilmiştir.



EPDK Elektrik Piyasası 2014 Yılı Piyasa Gelişim Rapor’undan alınan bu tabloda açıkça görüleceği üzere konut (Mesken) elektrik fiyatları 2003 ile 2014 sonu arasında yaklaşık 2.5 misli artmıştır.

Şekil 70: Vergi ve Fonlar Hariç Elektrik Tarifesi’nin Abone Gruplarına Göre Yıllar İtibarıyla Gelişimi

Yukarıdaki Şekil 70’de görüleceği üzere mesken fiyatları yanında sanayi ve tarımsal sulama gibi diğer tarifelerde de uygulanan birim fiyatlarda yaklaşık 2-2.5 misli artışlar olmuştur

Şekil 71’de yer verilen tabloda 2002-2015 yılları arasında TETAŞ elektrik alım fiyatları yer almaktadır. Bu tablo da elektrik üretim maliyetlerindeki artışı gösteren bir başka veri sunmaktadır. Buna göre TETAŞ’ın alış fiyatları TL bazında 2.62, satış fiyatları 2.2 misli artmıştır.

TETAŞ 2002-2015 DÖNEMİ ENERJİ ALIŞ VE SATIŞ FAALİYETLERİ

TETAS 2002-2015 PERIOD ENERGY PURCHASE AND SALES ACTIVITIES

DÖNEM YEAR	ALINAN ENERJİ ENERGY PURCHASED					SATILAN ENERJİ ENERGY SOLD				
	MİKTAR AMOUNT	ORTALAMA TARİFE AVERAGE TARIFF		TUTAR COST		MİKTAR AMOUNT	ORTALAMA TARİFE AVERAGE TARIFF		TUTAR COST	
		Kr / kWh	c / kWh	Milyar TL	Milyar \$		Kr / kWh	c / kWh	Milyar TL	Milyar \$
2002	106.230	6,82	4,47	7.245	4.753	101.990	7,95	5,22	8.112	5.322
2003	113.170	7,42	4,96	8.398	5.613	109.370	8,10	5,41	8.857	5.920
2004	120.690	7,76	5,47	9.365	6.597	116.820	8,19	5,77	9.566	6.739
2005	128.890	7,76	5,74	10.002	7.398	125.420	8,03	5,94	10.076	7.453
2006	122.220	8,97	6,02	10.957	7.355	118.610	9,04	6,3	10.726	7.445
2007	89.110	8,34	6,42	7.433	5.720	87.350	9,16	7,05	7.996	6.194
2008	86.950	11,52	8,88	10.014	7.721	85.340	11,07	8,53	9.448	7.279
2009	84.457	11,04	7,09	9.287	5.962	83.027	13,31	8,55	11.052	7.099
2010	87.032	12,79	8,59	11.135	7.354	85.263	14,68	9,69	12.512	8.264
2011	82.284	14,13	8,35	11.583	6.845	80.754	13,85	8,19	11.187	6.610
2012	83.557	17,22	9,59	14.342	7.988	82.214	18,80	10,47	15.455	8.608
2013	131.079	17,27	8,96	22.590	11.717	129.597	17,91	9,29	23.206	12.036
2014	123.149	17,02	7,75	20.937	9.532	121.604	17,19	7,82	20.901	9.515
2015	113.039	17,87	6,48	20.195	7.326	111.815	17,49	6,34	19.551	7.089

Şekil 71: TETAŞ’ın Alış-Satış Fiyatları

Şekil 72’de OECD ülkelerinde hane halkı elektrik fiyatlarının dolar bazında 2006-2014 yılları arasındaki değişimi gösterilmektedir.

344 - ENERGY PRICES AND TAXES, 1st Quarter 2015

Table 21
Electricity prices for households in USD/MWh

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	3Q2014	4Q2014	1Q2015*
Australia	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Austria	174.4	213.7	257.0	255.7	257.6	272.7	253.9	271.9	266.9	267.7	248.1	223.8
Belgium	..	..	265.6	232.6	231.7	264.2	249.9	263.8	246.6	242.6	228.7	..
Canada	82.5	88.3	90.3	83.0	93.3	104.9	104.6	104.0	..	..	..	..
Chile	136.0	165.7	228.5	213.2	208.8	210.8	185.4	172.3	..	156.4	..	..
Czech Rep.	122.2	145.9	191.5	192.1	185.5	210.5	198.9	205.6	174.4	173.7	163.8	..
Denmark	322.1	344.1	396.4	364.8	356.3	409.2	383.4	393.9	403.1	398.2	382.7	..
Estonia	..	..	117.1	123.8	127.1	136.5	138.9	174.8	168.9	171.5	161.7	..
Finland	127.9	145.4	172.4	173.7	175.4	213.5	194.9	202.3	201.4	197.8	189.0	..
France	143.8	156.4	164.3	159.2	165.3	187.0	175.1	193.4	207.1	206.1	196.8	..
Germany	221.7	263.2	322.8	317.9	318.7	351.7	338.8	387.6	..	..	..	..
Greece	..	..	156.9	151.8	158.4	173.0	180.5	216.4	..	..	..	..
Hungary	144.1	188.3	224.2	206.2	218.6	218.5	204.2	182.0	158.2	156.8	143.3	..
Ireland	199.5	243.5	267.2	255.0	232.6	259.3	270.3	292.7	306.8	318.4	285.4	..
Israel	114.3	123.5	155.6	136.8	139.8	148.8	151.6	171.5	..	..	..	..
Italy	225.8	257.5	305.3	284.2	263.2	278.7	288.4	305.6	306.8	302.1	287.8	..
Japan	187.0	185.3	216.3	239.0	243.8	274.4	290.6	254.2	253.3	273.4	236.2	..
Korea	98.1	102.0	88.6	76.9	83.2	88.7	93.1	101.4	109.6	125.0	100.6	..
Luxembourg	183.3	230.7	215.5	235.9	215.4	220.9	209.3	206.8	..	..	..	..
Mexico	100.7	93.0	96.1	79.9	89.7	95.2	90.2	90.9	90.1	84.9	86.4	..
Netherlands	258.0	285.0	242.6	258.0	221.2	237.7	238.2	257.2	252.4	251.2	236.8	..
New Zealand	129.3	154.1	154.6	143.5	175.3	203.1	216.5	224.8	..	..	..	..
Norway	155.8	131.7	151.3	132.6	175.9	170.5	136.0	148.5	127.1	132.0	120.0	..
Poland	132.1	150.9	193.0	167.5	179.1	198.2	190.9	196.3	192.2	193.9	179.0	..
Portugal	184.4	213.7	219.7	215.5	215.2	245.8	260.7	279.6	291.6	294.0	277.2	..
Slovak Republic	155.5	187.8	219.9	230.9	213.0	241.6	229.6	238.1	214.0	228.4	199.3	..
Slovenia	..	..	167.6	183.0	185.5	201.7	193.4	212.8	212.7	215.3	197.8	..
Spain	164.7	187.0	218.0	212.3	246.7	295.1	..	..	..	..	..	..
Sweden	..	195.8	218.4	194.0	218.0	247.9	224.0	233.7	214.5	213.8	199.9	..
Switzerland	132.5	136.3	154.3	163.9	160.0	222.7	204.2	203.7	209.3	209.5	198.6	..
Turkey	110.7	121.8	164.8	165.1	184.1	169.1	184.8	190.0	169.6	168.5	174.8	..
United Kingdom	179.2	204.4	217.9	191.2	183.9	209.3	217.8	229.9	255.7	258.6	245.3	..
United States	104.0	106.5	112.6	115.1	115.8	117.2	118.8	121.2	125.0	130.0	123.6	..
OECD Europe	178.0	200.7	227.1	216.2	220.0	245.4	232.5	251.9	227.4	227.3	215.8	..
OECD Total	133.1	141.5	157.2	156.6	159.5	170.7	168.8	172.2	166.7	172.1	160.4	..

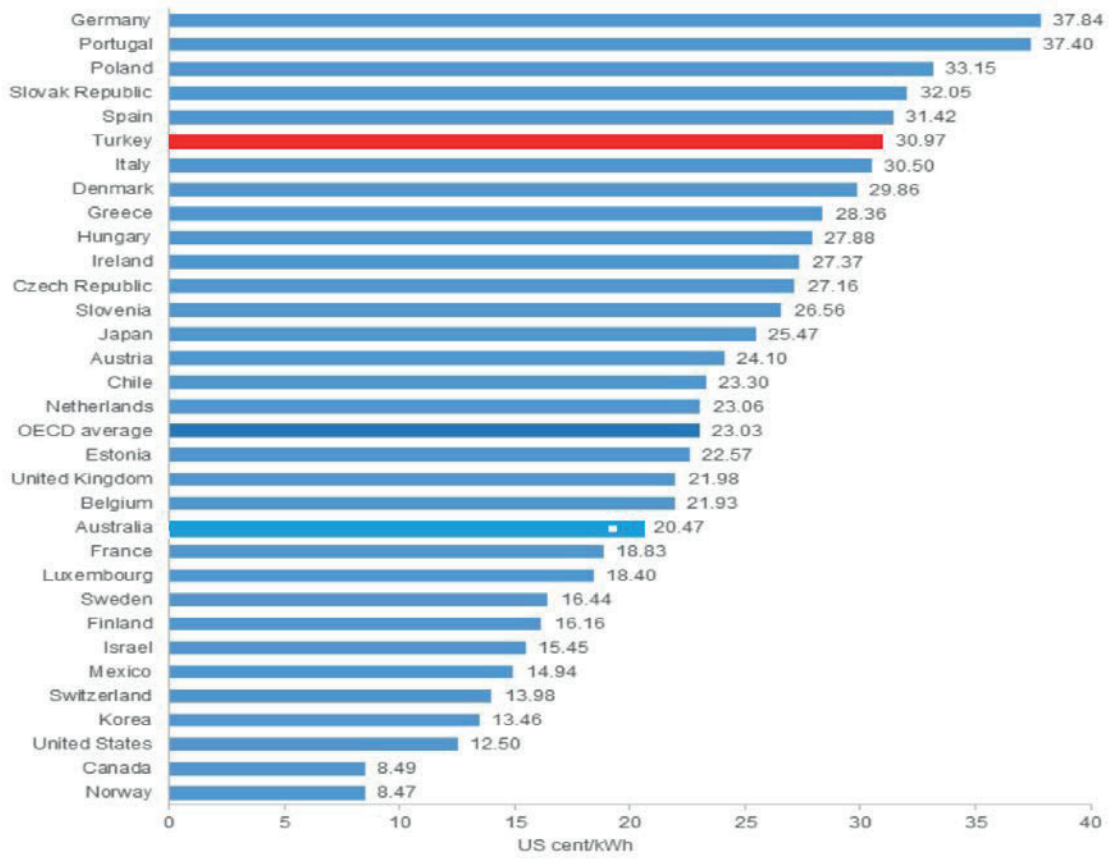
* Prices for 1Q2015 are preliminary.

Şekil 72: OECD Hanehalkı Elektrik Fiyatları-Dolar/MWh

Bu tabloya göre ABD Doları cinsinden konut elektrik fiyatlarının Türkiye’de 2006 ile 2014 yılı arasında 1.6 misli arttığı, 2014 yılında Türkiye mesken elektrik fiyatlarının OECD ortalamasının üzerinde olduğu, 2006 yılında Türkiye’de mesken elektrik fiyatları OECD ortalamasının yüzde 20 altında iken 2014 yılında yüzde 9 üzerine çıktığı görülmektedir.

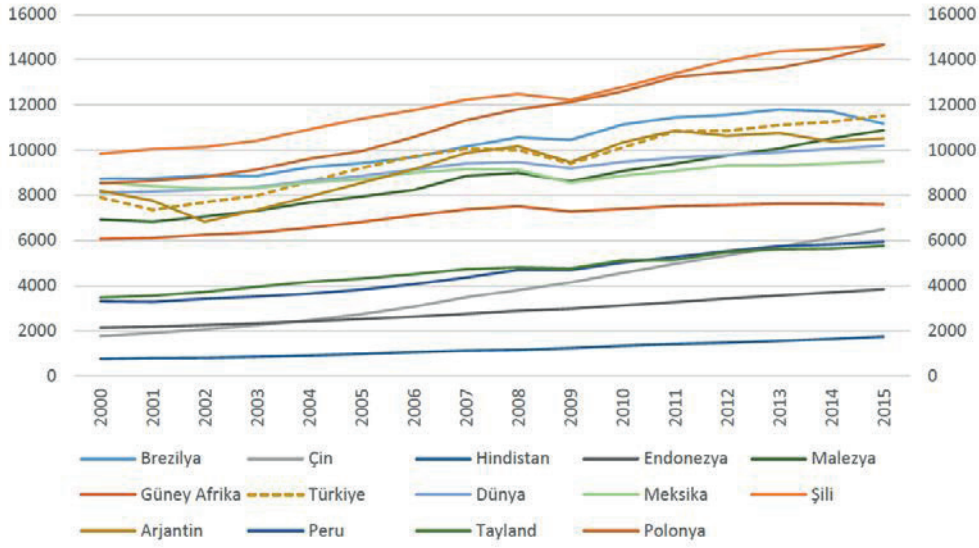
Yine OECD’nin hanehalkı elektrik fiyatlarına göre satın alma gücüne göre 2014 yılındaki duruma ilişkin Şekil 73’te verilen grafik üzerinden değerlendirme yapıldığında Türkiye’nin OECD ülkeleri içerisinde hane halkına en pahalı elektrik sağlayan 6. ülke olduğu görülmektedir.

Figure 1: OECD household electricity prices, PPP measure 2014



Şekil 73: OECD Satın Alma Gücüne Göre Hane halkı Elektrik Fiyatları-2014

Bu noktada kurulu güç, elektrik tüketimi ve fiyatlarına ilişkin verileri bütün olarak değerlendirdiğimizde, kapitalist ekonomik sistemin genel kurallarının bile dışında bir durumla karşı karşıya olduğumuz net olarak görülmektedir. Yani arz fazlası varken son tüketiciye satış fiyatları düşmemekte, hatta aksine artmaktadır. Dolayısıyla uygulanan politikanın yasada belirtildiği şekilde bir ucuzluk getirmediğini, tersine fiyatları arttırdığını görmekteyiz. Şekil 74’da Dünya Bankası kaynakları kullanılarak hazırlanmış 2000-2015 yılları arasında kişi başına düşen milli gelir artışları görülmektedir. Buna göre Türkiye’nin kişi başına düşen milli gelirinin yüzde 45 civarında arttığı gerçeği göz önüne alınırsa elektrik fiyat artışlarının milli gelir artış oranının çok üzerinde olduğu ortaya çıkmaktadır ki çok yüksek oranda artan elektrik fiyatlarının hane halkına ekonomik zorluk getirdiği açıkça



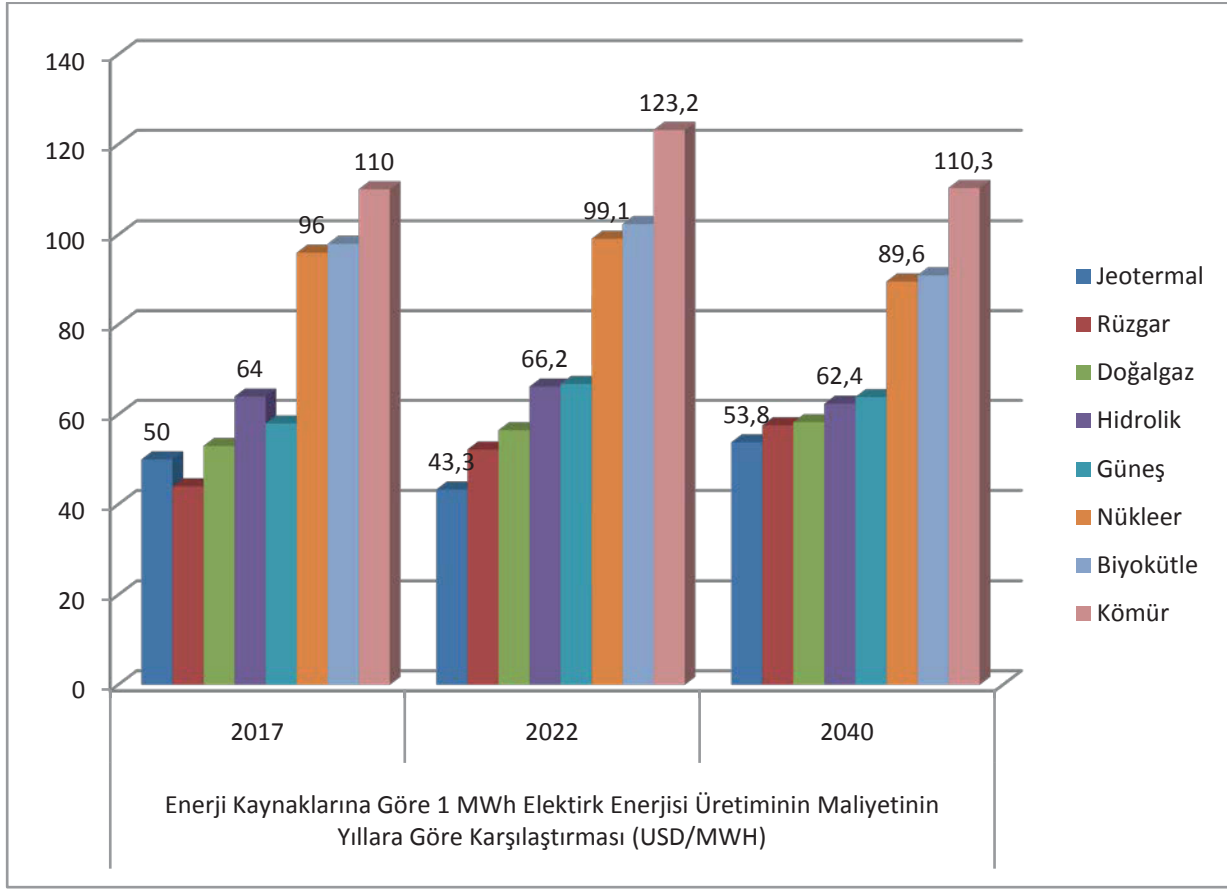
Şekil 74: Dünya Bankası Kaynaklarına Göre Ülkelerin Kişi Başına Düşen Milli Gelir Artışı

3-Uygulamalar gelecekte elektrik fiyatlarının ucuzlamasına engel olmaktadır:

Bilindiği gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının hızla düşen yatırım ve işletme maliyetleri, üretilen birim başına elektrik fiyatlarında ucuzlamaya neden olmuştur. Bu nedenle tüm dünyada elektrik fiyatları düşmüş ve bu durum insanların yararına olmuştur. Yapılan araştırmalar dünyada gelecekte elektrik fiyatlarının düşmeye devam edeceğini göstermektedir. ABD Enerji Bilgi İdaresi'nin (EIA) Yıllık Gözlem-2017 Raporu'ndaki değerlere göre 2022 ve 2040 yıllarına ilişkin enerji kaynaklarına göre öngörülen üretim maliyetlerinin 2017 yılı ile karşılaştırması Tablo 21'de verilmiştir.

Kaynak / Yıllar	2017	2022	2040
Jeotermal	50	43,3	53,8
Rüzgâr	44	52,2	57,6
Doğal gaz	53	56,5	58,3
Hidrolik	64	66,2	62,4
Güneş	58	66,8	63,9
Nükleer	96	99,1	89,6
Biyokütle	98	102,4	91
Kömür	110	123,2	110,3

Tablo 21: 2022-2040 Yılları Enerji Kaynaklarına Göre Öngörülen Üretim Maliyetlerinin 2017 Yılı İle Karşılaştırması



Şekil 75: ABD EIA Yıllık Gözlem 2017 (Annual Outlook) Değerleriyle

Elektrik Üretim Kaynaklarına Göre Maliyet Gelişimi

Bu grafikten (Şekil 75) açıkça görüleceği üzere bugün ve gelecekte beher kWh başına maliyet; yatırım, iletim ve işletme giderleri, finansman, sosyal maliyetler ve diğer hususlar göz önüne alınarak yapılan çalışmalar sonucunda genelde 6 sent/kWh ve 10 sent/kWh üzerinde olmak üzere iki kümede gruplaşmaktadır.

Ülkemizde düşük miktarlarda (1 GWh/yıl) yenilenebilir enerji kaynaklı santrallere teşvikler verilmekle beraber büyük ölçekli (35 GWh/yıl ve üzeri) nükleer santrallere ve yerli kömür santrallerinin hemen hemen tamamına alım garantileri verilmektedir. Bu alım garantileri elektrik fiyatlarında önümüzdeki yıllarda teknik gelişmelerden dolayı oluşacak ucuzlamaların son kullanıcı fiyatlarına yansımaları engelleyeceği gibi mevcut fiyatların da çok üzerinde olan alım garantileri nedeniyle pahalı elektrik kullanımına yol açmaya devam edecektir. Örneğin Akkuyu NGS'ye yıllık üretiminin yüzde 50'si için 12.35 sent/kWh, Sinop NGS tüm üretimi için 10.80 sent/kWh+yakıt fiyatı, kömür santrallerine 20.0135 kr/kWh alım garantileri verilmiştir.

Böylece uzun süreler (15-20 yıl) için verilen yüksek fiyatlı alım garantileri gelecekteki elektrik fiyatlarını da belli oranda bugünden belirleyerek; 2030-2040 yılları elektrik fiyatlarına bile bugünden ipotek konulmasına neden olmaktadır. Yani pahalı kaynaklara alım garantileri verilerek ilerideki yıllarda elektriğin ucuzlamasına engel olunmaktadır.

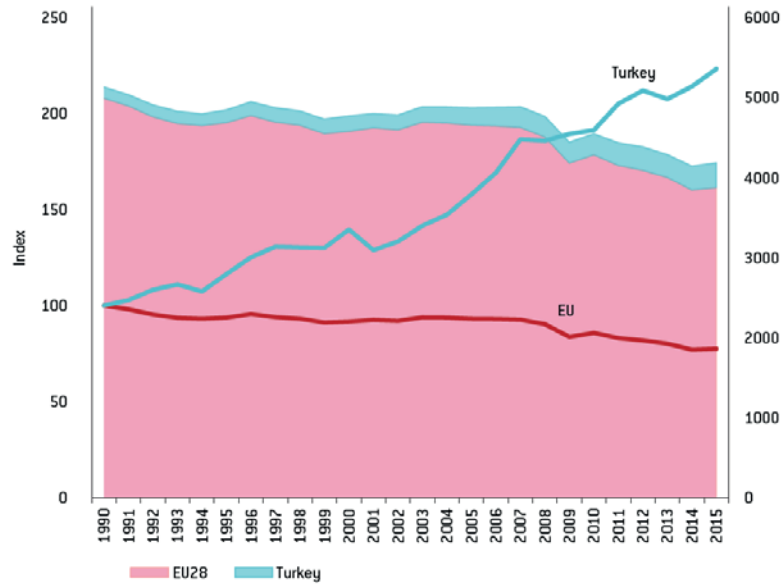
4- Elektrik kesintileri ve enterkonnekte sistem çöküşleri artmıştır: Elektrik enerjisinin teminindeki en önemli faktörlerin başında elektriğin sürekli ve kaliteli olması yani gerilim ve frekansının istenen değerlerde olması gelir. Bu nedenle yasada amaç maddesine elektriğin kaliteli sunulması niteliği de eklenmiştir.

Türkiye'nin bugün geldiği noktada Ankara'nın ortasında bile sıklıkla rastlanan kesintiler bulunmakta olup; sanayi tesislerinde ani elektrik kesintilerinin yarattığı sıkıntılar bilinmektedir. Bölgesel ve yerel elektrik kesintileri genellikle dağıtım sistemlerindeki aksaklıklara bağlıdır. Ancak 2015 yılı 31 Mart günü meydana gelen sistem çökmesinin dünyadaki 7. büyük sistem arızası olması ve tüm Türkiye'nin 10 saate yakın elektriksiz kalmış olması Türkiye genel elektrik sisteminin de pek güvenilir olmadığını ortaya koymaktadır.

5- Fosil yakıt yoğunluğu sürmekte ve elektrik üretim yatırımları sera gazı emisyonlarını arttırmaktadır: Bugünün dünyasında iklim değişikliğinin ana nedeni olan sera gazlarının çok büyük oranda fosil yakıtlı ve özellikle kömür yakıtlı santrallerden kaynaklandığı kabul edilmektedir. Bu gerçek Türkiye tarafından da kabul edilerek Paris İklim Anlaşması'na imza atılmış ve sera gazlarının yüzde 70 oranında elektrik üretim endüstrisinden kaynaklandığı ve 2030 yılına kadar sera gazı artışında normal gelişmeye göre yüzde 21 düşük artış olacağı taahhüdü verilmiştir. Ancak Türkiye "Milli enerji ve maden politikası" çerçevesinde; sera gazı emisyonlarının en büyük kaynağı olan kömür yakan termik santrallerin teşvik edilmesine, yeni bulunanlar dahil tüm kömür kaynaklarının elektrik üretimine tahsis edilmesine, kömürden üretilecek elektriğe her yıl ilan edilerek belirlenecek olan ve bugün 6 sent/kWh civarında olan (2016 yılı için 16.5 kr/kWh, 2018 yılı için 20.135 kr/kWh) bir teşvik fiyatı verilmesine Bakanlar Kurulu kararnamesi ile karar verilmiştir. Aynı kararnamede kömür yakıtlı elektrik santrallerine 2024 yılına kadar enflasyon artışına oranlı alım garantileri de verilmiştir

AB-Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Bruegel Raporu'nda Türkiye'nin sera gazı emisyonlarındaki mevcut artış ile Paris Anlaşması taahhütlerine uymasının mümkün olamayacağı belirtilerek, AB ile Türkiye'deki sera gazı emisyon azaltılması çalışmalarını somutlamak için Şekil 78'deki grafiğe yer verilmiştir.

Figure 3: Turkey's and the EU's greenhouse gas emissions (million tonnes CO2)



Source: Bruegel based on International Energy Agency.

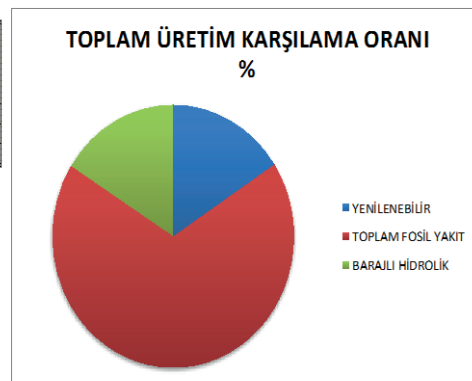
Şekil 76: AB-Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Bruegel Raporu'ndaki

Türkiye ve AB'nin Sera Gazı salınımlarına İlişkin Grafik

Ülkemizde fosil yakıtlara bağlı elektrik üretim tesisleri, yapımı azaltılmadan devam etmektedir. 2006-2016 yılları arasında fosil yakıt yatırımları tüm yatırımların yarısından fazla olmuştur (%54). 2017 yılı üretiminde ise fosil yakıtların oranı Şekil 77'de yer alan grafikte görüleceği üzere yüzde 68'e kadar yükselmiştir.

YENİLENEBİLİR VE FOSİL KAYNAKLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ ORANSAL DURUMU

KAYNAK	TOPLAM ÜRETİM KARŞILAMA ORANI %
YENİLENEBİLİR	15,8
TOPLAM FOSİL YAKIT	68,2
BARAJLI HİDROLİK	16,0



Şekil 77: Türkiye'de 2017 Yılı Elektrik Üretiminde Fosil Yakıtların Payı

Bu durum iklim değişikliği önlemleri açısından Paris İklim Anlaşması çerçevesinde verilen taahhütlere uyumun pek mümkün olamayacağının ayrı bir göstergesi olmaktadır.

6-Enerjinin sürdürülebilirliği güvenliği artmamaktadır: Enerji yalnız bugün için değil gelecek için de bugünden hazırlanması gereken bir süreç olduğundan ve dünyada enerji kaynaklarının kısıtlı olması nedeniyle enerjinin sürdürülebilirliği, enerji sektörünün çözülmesi gereken en önemli sorundur. Enerjinin yalnızca kullanılması değil, sunumunun sürdürülebilirliği de ayrıca önemli bir unsurdur. Bu konuyu incelemek için çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Enerjinin varlığına güvenilerek yapılan birçok girişim, eğer enerji sunumunun sürekliliği garanti altına alınmamışsa ya yarım kalmakta veya ekonomik olma özelliğini kaybetmektedir.

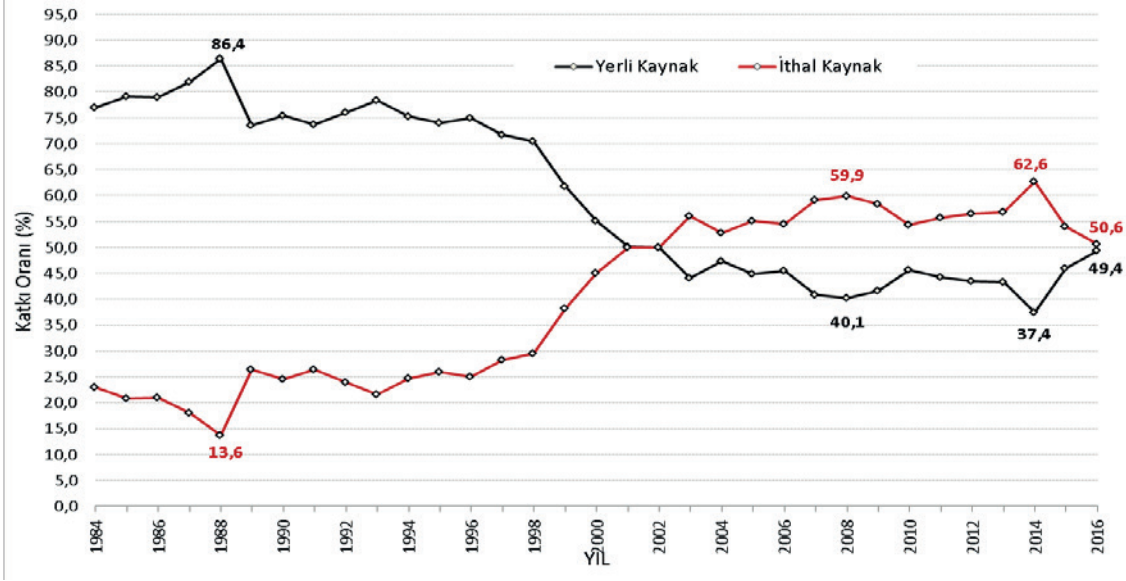
Bu raporun ayrı bir bölümünde elektrik enerjisinin güvenliği konusu ayrıntılı olarak incelenmiş Türkiye'nin elektrik enerjisinin sürdürülebilirliği açısından güvenliğinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür.

Burada dikkat edilecek husus, Türkiye'nin genel endeks sıralamasında 46. sırada olmasına karşın enerji güvenliği sıralamasında 69. olmasıdır. Bu değerlendirme çok miktarda enerji üretim tesisi yaparak enerji güvenliğinin sağlanamayacağının açık bir göstergesidir.

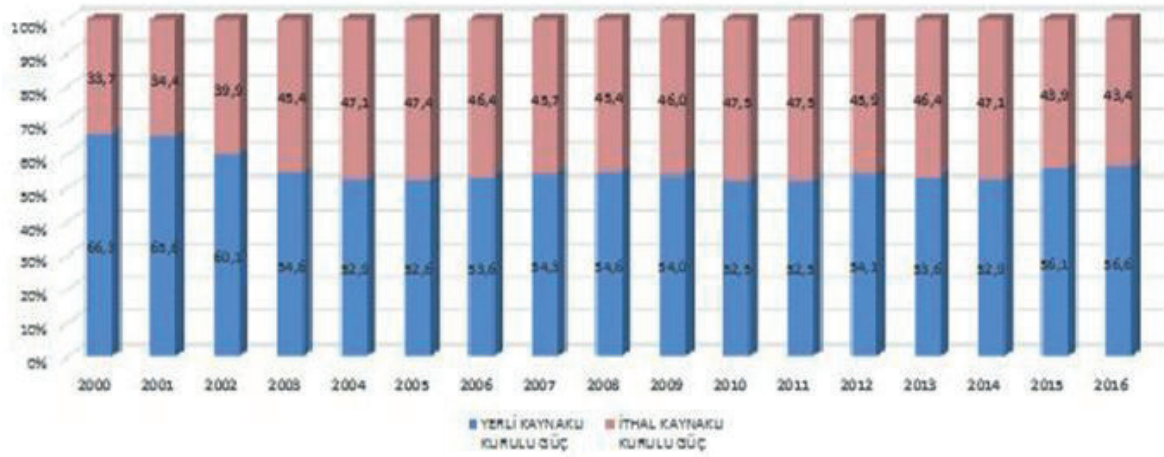
7-Elektrik enerjisinde dışa bağımlılık sürmektedir: Elektrik enerjisi konusunda dışa bağımlılık sürdürülebilirlik açısından önemli unsurlardan birisidir ve günümüzün barıştan uzak dünyasında ön plana çıkmaktadır. Bugünün dünyasında tüm enerji kaynaklarını bünyesinde toplayan ülke hemen hemen yoktur. Ancak enerjide dışa bağımlılık yönetilebilir ve ekonomik açıdan değerlendirilebilir olmalıdır. Türkiye genel enerji açısından yüzde 75-76 oranında, elektrik enerjisi açısından yüzde 50 oranında dışa bağımlı bir ülkedir.

Elektrik enerjisi açısından Türkiye'deki kaynak bağımlılığına ilişkin gelişim Şekil 80'de yer verilen grafikte görülmektedir. Uygulanan politikalar sonucunda 1988'de yüzde 85 oranında olan elektrik üretimindeki yerli kaynak kullanımı 2000-2001 yıllarında yüzde 50'ye düşmüş daha sonra ithal kaynak kullanımı yani dışa bağımlılık 2014 yılında yüzde 62'yi aşmış en son 2016 yılında yeniden yüzde 50 seviyelerine düşmüştür.

Kurulu güç açısından ise 2000 yılında yüzde 66.3 oranında olan yerli kaynak kullanan elektrik üretim tesis oranı, 2016 yılında yaklaşık 10 puan azalarak yüzde 56.6'ya gerilemiştir (Şekil 78)

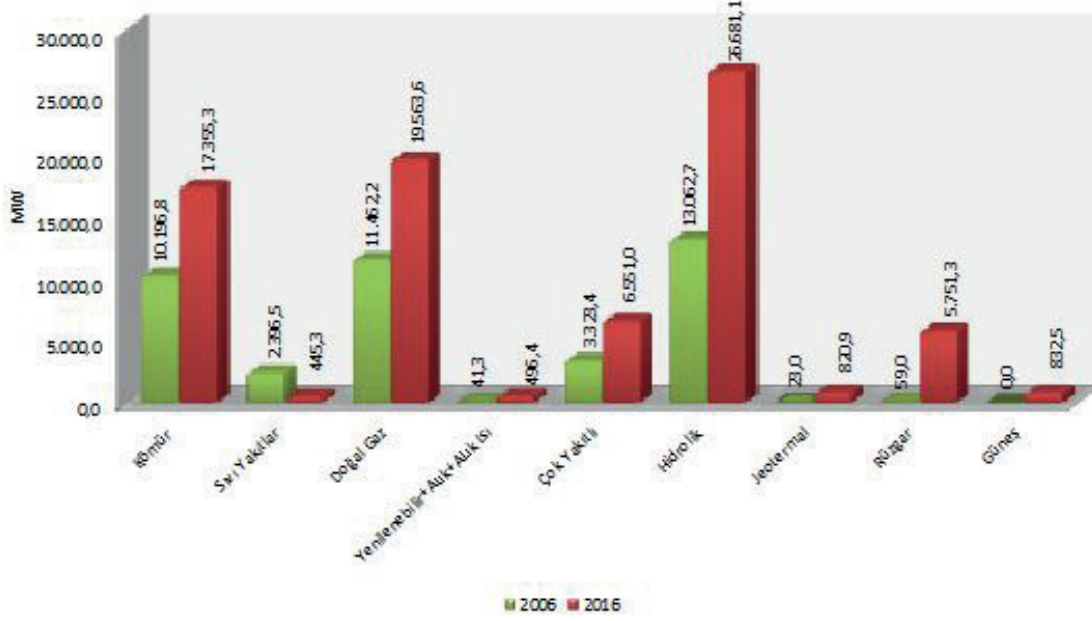


Şekil 78: Elektrik Üretiminin Yıllara Göre Yerli-İthal Kaynak Bağımlılık Oranları



Şekil 79: Kurulu Güçte Yerli ve İthal Kaynak Oranları

Şekil 80'de görüleceği üzere 2006-2016 yılları arasında yeni devreye alınan 34 bin 306 MW'lık elektrik üretim tesisinin 18 bin 487 MW'ı (%54) ithal kaynak kullanan tesislerden, geriye kalan 15 bin 819 MW'ı (%46) yerli kaynak kullanan tesislerden oluşmaktadır. Yani 2006-2016 döneminde dış kaynağa bağımlı tesis artmıştır.



Şekil 80: 2006-2016 Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Karşılaştırması

Özet olarak uygulanan elektrik enerjisi politikalarının aşağıdaki sonuçları verdiğini görmekteyiz:

-Arz fazlası oluşmuş ve kapasite kullanım oranları düşmüş; dolayısıyla yatırım maliyetleri artmıştır. Ülke kaynakları israf edilmektedir.

-Elektrik satış fiyatları yükselmiş, Türkiye’de mesken elektrik fiyatları OECD ortalamasının üzerine çıkmıştır ve Türkiye alım gücü paritesine göre elektrik fiyatlarında OECD içerisinde 6. sıraya yükselmiştir.

-Kömür ve nükleer santrallerine alım garantileri ve teşvikler verilerek elektrik fiyatına ileriki yıllar için şimdiden ipotek konmuştur.

-Elektrik kesintileri ve sistem çökmelerine mani olunamamıştır.

-Sera gazı emisyonları hızla artmaktadır. Elektrik üretiminde fosil yakıtların baskın ağırlığı sürmektedir.

-Enerjinin sürdürülebileceği kuşkuludur.

-Elektrik enerjisinde dışa bağımlılık sürmektedir.

Yirminci asrın başından bugüne kadar yüz yıldan fazla süredir uygulanan enerji politikalarının elektrikte arzu edilen sonuçları veremediği görülmektedir.

Nasıl Bir Politika Uygulanmalı?

Birinci olarak elektrik enerjisi temini konusu bir piyasa konusu olarak değil bir kamu hizmeti olarak tarif edilmeli ve kâr amaçlı değil hizmet amaçlı olmalıdır.

Ülke birincil kaynaklarının halkın malı olduğu gerçeğinden hareketle kaynak tahsis ve kullanımı; bünyesinde devletten bağımsız ilgili kurum ve kuruluşların yer aldığı özerk bir kuruluş tarafından merkezi planlama ile yapılmalıdır.

Gerçekçi talep tahminleri yapılarak enerji planlaması bu talep tahminleri üzerine bina edilmelidir.

Ülkenin mevcut kurulu gücü gelecek yılların elektrik ihtiyacını uzun bir dönem karşılayacak kapasitededir. Bu durum dikkate alınarak baz yük mevcut santrallerden, tepe yük ise yenilenebilir kaynaklardan karşılanacak bir planlama içerisine gidilmelidir.

Sera gazı artışları dikkate alınarak özellikle kömür santrallerinin yapımı öncelik ithal kömüre verilerek durdurulmalıdır.

Üretim maliyeti ucuz ve çevreye daha az zarar veren yenilenebilir kaynak kullanan yatırımlar dışındaki yatırımlara verilen teşvikler durdurulmalıdır.

Akkuyu Nükleer Santrali gibi bir kaza halinde felakete neden olacak ve çok pahalı elektrik satacak elektrik üretim tesislerinin yapımından hemen vazgeçilmelidir.

Kömür santrallerine alım garantileri verilmemelidir mevcut olanlar iptal edilmelidir.

Özelleştirilmiş olan kuruluşlar idari, teknik ve mali yönden denetlenmeli ve özellikle dağıtım şirketlerinin faaliyetlerinin kalitesi arttırılmalıdır.

Enerjinin etkin kullanımını sağlamak için yoğun bir program uygulanmalı ve birim iş başına enerji kullanımının azaltılması teşvik edilmelidir.

Devlet kâğıt üzerinde güzel şeyler yazıp aksini yapma politikasından vazgeçmelidir. Örneğin yenilenebilir enerji kaynakları için 1000 MW'lık tesis kurulumu için ihale açıp dünya fiyatlarından çevreye uyumlu elektrik alırken, aynı zamanda 4-5 bin MW kapasiteli sera gazı salınımlarının ana kaynağı olan kömür yakan termik santrallere yüksek fiyatlı alım garantileri verip teşvik edilmemelidir. Çok yüksek fiyatlı ve uzun süreli ve miktarlı alım garantileri verip nükleer santraller yapmamalıdır.

Sonuç olarak devletin enerji politikasında en etkin aktör olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Devlet; elektriğin bir ticari meta değil, bugünün dünyasında insanların çağdaş bir yaşam

sürebilmesi için bir insan hakkı olduğunu görüp bu doğrultuda elektriği bir kamu hizmeti olarak sunmak zorundadır. kâr amaçlı uygulamalar olduğu sürece mevcut sorunların üstesinden gelinmesi mümkün görünmemektedir.

Kaynaklar

1. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2017 Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporu
2. Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Dünya Enerji Görünümü Raporu
3. BP Enerji Görünümü 2017 Raporu
4. Global Energy Statistical Yearbook 2017
5. <https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html>
6. <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>
7. EPIAŞ 2016 Yılı Elektrik Piyasası Özet Bilgiler Raporu
8. EPIAŞ 2017 Yılı Faaliyet Raporu
9. TEİAŞ Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2016 Yılı İstatistikleri
10. TEİAŞ Türkiye Elektrik Sistemi Kuruluş Ve Kaynaklara Göre Kurulu Güç Raporu 2018
11. TEİAŞ, https://www.teias.gov.tr/sites/default/files/2018-03/kurulu_guc.pdf
12. TEİAŞ Sektör Raporu 2016
13. TEİAŞ 2017 Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu
14. ABD Enerji Bakanlığı, <https://www.energy.gov/energy-economy/prices-trends>
15. Uluslararası Enerji Ajansı "Turkey Review" 2016
16. AB –Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Raporu
17. EİGM, <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi>
18. EPIAŞ, epias.com.tr
19. EPIAŞ, <https://rapor.epias.com.tr/rapor/xhtml/ptfSmfListeleme.xhtml>
20. TÜİK, www.tuik.gov.tr
21. SETAV, <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>
22. EİE, <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir.aspx>
23. EİE, <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir.aspx>
24. IX. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Sonuç Bildirgesi,
http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=121199&tipi=1&sube=2
25. IX. YEKSEM 2017 Bildiriler Kitabı, <https://drive.google.com/file/d/1KIfmSnfjfm-CXdo5Iiq7LUS3V4uHtnUo/view>
26. TENVA, <http://www.tenva.org/wp-content/uploads/2016/05/Yenilenebilir-Enerji-Risk-Raporu-TENVA.pdf>
27. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1924/20179.pdf>

28. İRENA, <http://www.irena.org/publications/2017/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2017>
29. SETAV, <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>
30. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması, Ahmet Şenpınar, Muhsin Tunay Gençoğlu
<http://web.firat.edu.tr/daum/docs/42/10%20YEN%C4%B0LENEB%C4%B0L%C4%B0R%20ENERJ%C4%B0%20--Ahmet%20%C5%9Eenp%C4%B1nar-%C3%B6dendi-6%20syf--49-54.doc>
31. Özlem Yüzak, Şeker Fabrikaları: kooperatifçilikten İhanete, 02.03.2018, Cumhuriyet Gazetesi
32. 4Enerji Bağımlılığına Karşı Kooperatifçilik, 03.05.2017, cengiz.pelin@artigercek.net
33. TMMOB ÇMO Başka Bir İklim Mümkün - 2007
34. Enerji Üretimi ve Çevresel Etkileri – TASAM Stratejik Rapor No:14 - 2006
35. Sinop NGS ÇED Başvuru Dosyası – 2018
36. Enerji Atlası, <http://www.enerjiatlası.com>
37. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye – DSİ Genel Müdürlüğü
38. İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu - Önder Algedik – 2017
39. Paris İklim Değiştirme Anlaşması – Önder Algedik – Yeşil Ekonomi – 15 Aralık 2015
40. İklim Değişikliği Sürecinde Paris Anlaşması'nın Rolü Ve Türkiye'nin Konumu - Ece Gizem Çakmak, Tuğba Doğan, Bilgin Hilmioğlu - VII. Ulusal Hava Kirliliği Ve Kontrolü Sempozyumu – Kasım 2017
41. Türkiye’de Enerji Nereye Gidiyor – Oğuz Türkyılmaz – 2017
42. Kömür ve İklim Değişikliği - Önder Algedik - 2017
43. Alım Garantili “Serbest” Piyasanın Faturası Ağır – EMO 6 Şubat 2018
44. Durmak yok, ÇED'siz talana devam – Pelin Cengiz Artıgerçek 11- Ekim 2017
45. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
46. OHAL’de çevre: Hükümet ve sermaye beş ayda neler yaptı, Pelin Cengiz, 16 Aralık 2016, <https://journno.com.tr/ohal-cevre>
47. Enerji Verimliliği Kanunu, Kabul Tarihi: 18.04.2007, Kanun No: 5627
48. Enerji Verimliliğinin İklim, Ekonomi ve İstihdam Üzerindeki Etkisi, M. Tülin Keskin, MMO IV Enerji Verimliliği Kongresi, 13 Ekim 2017, Kocaeli

49. ETKB: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü YEGM – Birincil ve Nihai Enerji 2000, 2015
50. Türkiye’nin Enerji Verimliliği Haritası ve Hedefler Raporu, Koç Üniversitesi 2013
51. Türkiye'deki Enerji Verimliliği Gelişimi, Bülent İllez – MMO IV. Enerji Verimliliği Kongresi, 13 Ekim 2017 Kocaeli
52. UEVEP 2017-2023
53. AB Bakanlığı Fasıl – 15 Enerji
54. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Enerji Verimliliği Çalışma Grubu V1 – Kasım’17
55. Enerji Verimliliğinde Uygulanan Politikalar, Hedefler, Gelişmeler ve Sorunlar, Zerrin Taç Altuntaşoğlu - MMO IV Enerji Verimliliği Kongresi, 13 Ekim 2017 Kocaeli
56. UEVEP Taslak Metin İçin Oda Görüşü – EMO 15 Ağustos 2016
57. Türkiye Enerjisini Neden İsfraf Ediyor? Önder Algedik - Yeşil Ekonomi 11 Kasım 2014
58. UEA Enerji Verimliliği Piyasa Raporu, 2013
59. ABD EIA Yıllık Gözlem 2017 (Annual Outlook)
60. AB-Türkiye Enerji İşbirliği 2017 Ekim Bruegel Raporu

