

2013

ELEKTRİK ÜRETİM SEKTÖR RAPORU



**ELEKTRİK ÜRETİM
ANONİM ŞİRKETİ**

Giriş

2014 Yılına Ait Genel Yatırım ve Finansman Programının Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esasların Belirlenmesine Dair Tebliğ'in 18. Maddesi'nde "Teşebbüsler, faaliyette bulundukları sektörleri takip ederek sektör içindeki yerlerini daha iyi analiz edebilmek ve etkin sektörel politikalar geliştirebilmek veya geliştirilmesine yardımcı olabilmek amacıyla 2013 Yılı Sektör Raporunu hazırlar" denmektedir. Bu hüküm gereğince hazırlanan "2013 Yılı Elektrik Üretim Sektör Raporu"nda Elektrik Üretim A.Ş.'nin (EÜAŞ) mevcut durumunu ve geleceğini etkileyebilecek olan ulusal ve küresel bazda enerji sektöründe yaşanan gelişmeler, enerji politikası eğilimleri ve ileriye dönük sektörel beklentiler ile faaliyette bulunduğu elektrik üretim alanındaki rekabet pozisyonu (ulusal ölçekte ve Avrupa Birliği bazında) incelenmiştir.

Ağırlıklı olarak istatistiki veriler ışığında, bu Rapor'un 1. Bölümünde dünya, 2. Bölümünde ise Türkiye'de enerji ve elektrik üretim sektöründe yaşanan gelişmeler değerlendirilmiştir. 3. Bölümde EÜAŞ'ın sektördeki konumu yine rakamlarla ortaya konmaya çalışılmış, son bölümde ise yine EÜAŞ'ın, Türkiye içinde ve özellikle Türkiye'nin girmeye aday olduğu Avrupa Birliği'nde aynı sektörde faaliyette bulunan diğer şirketlerle, seçilmiş bazı kriterleri kullanarak, kurulu güç, üretim, performans, insan kaynakları, enerji satışları ve üretim portföyü kıyaslamalarının yapılmasına çalışılmıştır.

1. Dünyada Enerji ve Elektrik Üretim Sektörlerinin Görünümü

Enerji, ekonomik ve sosyal ilerlemeyi sağlayan, hayat kalitesini iyileştiren en önemli faktördür. Demografik değişiklikler enerji talebinin miktarını ve kompozisyonunu doğrudan etkilemektedir. Dünya nüfusu sürekli artmaktadır ve 2011'de 6.96 milyar olan nüfusun 2035'de 8.7 milyara yükselmesi beklenmektedir. Çin'in nüfusunu geçecek olan Hindistan'ın nüfusu 2035'de 1.55 milyara ulaşacaktır. Dünya nüfusunun kentleşme oranı ise 2010'da %51, 2011'de %52 iken 2035'de %62'ye yükselecektir. Fakat, 2011 rakamlarıyla dünya nüfusunun yaklaşık %18'ini teşkil eden 1.3 milyar insan elektriğe kavuşmuş değildir. Bu insanların %95'i sadece gelişmekte olan Asya ülkeleri ve Afrika'da hayatlarını sürdürmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %38'i olan 2.6 milyar insan ise yemek pişirmek için geleneksel yöntemlerle biyokütle enerjisinden yararlanmaktadır. Bu insanların %71'i Hindistan, Çin, Pakistan ve Endonezya'da yaşamaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın "Yeni Politikalar Projeksiyonu" bu durumun uzun dönemde de devam edeceğini ve 2030 yılında çoğunluğu kırsal bölgede yaşayan 970 milyon insanın (2030'daki olası dünya nüfusunun %12'si) elektriksiz yaşamaya, 2.5 milyar insanında da temiz pişirme tekniklerine sahip olmadan hayatlarını idame ettireceklerini göstermektedir. Elektriksiz yaşamaya devam edecek nüfusun büyük kısmı Orta ve Güney Afrika, Hindistan ve gelişmekte olan Asya ülkelerinde (Çin hariç) yaşıyor olacaktır. Bu ülkelerdeki açlık ve yoksullukla mücadelenin başarılı olması, enerjiye erişim konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmesine bağlıdır [1].

Dünyadaki nüfus artışı, uzun dönemde ortalama %3.6 büyümesi beklenen dünya ekonomisi, sanayileşme ve kentleşme, doğal kaynaklara ve enerjiye olan talebi

önemli ölçüde arttırmaktadır. Yapılan projeksiyon çalışmaları [1], *mevcut enerji politikalarının devamı halinde*, 2035 yılında dünya enerji talebinin, ortalama yıllık %1.45'lik artışlarla, 2011 yılına göre % 42.7 (13,070 milyon ton eşdeğeri petrolden (Mtoe) 18,646 Mtoe'ye) daha fazla olacağına işaret etmektedir [1]. Talep artışı miktarının yüzde 88.4'ünün, 2011-2035 döneminde ekonomik büyüme oranları yüksek (yıllık ortalama %4.8) öngörülen ve hızlı nüfus artış oranına (yıllık ortalama %1) sahip OECD-dışı ülkelerde (özellikle Çin ve Hindistan'da), yıllık ortalama %2.1'lik bir değerle, oluşacağı hesaplanmaktadır. Aynı dönemde yıllık gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) artış ortalaması %2.1 olarak öngörülen OECD ülkelerinde ise yıllık ortalama %0.4'lük artışlar beklenmektedir. 2011 yılı itibariyle dünyanın en fazla enerji tüketen ülkesi konumundaki Çin'in 2035 yılında ABD'nin tüketiceği enerjiden %90 daha fazlasını tüketiceği, yine 2035 yılında Hindistan'ın Avrupa Birliği'ni de geçerek Çin ve ABD'nin ardından üçüncü büyük enerji tüketicisi olması beklenmektedir. Söz konusu dört büyük tüketici, 2020 yılında dünya toplam enerji arzının %56.2'sini, 2035 yılına gelindiğinde ise %55.1'ini tüketmekte olacaktır [1]. Dünya enerji talebindeki artışın sürdürülebilir koşullarda karşılanabilmesi için ise, 2012-2035 döneminde, enerji sektöründe yaklaşık 37.4 trilyon ABD Doları (2011 rakamlarıyla) değerinde yatırım yapılmasına ihtiyaç duyulduğu hesaplanmaktadır [46].

Türkiye'nin girmeye aday olduğu Avrupa Birliği (AB) ise Çin ve ABD'nin ardından en büyük üçüncü enerji tüketicisi konumundadır. AB genelinde birincil enerji talebi artışı 1990-2010 döneminde düşük hızlarda seyretmiştir (yılda ortalama %0.2). 2011'den 2035 yılına kadar ise talepte düşüş beklenmektedir [1].

28 ülkeli AB genelinde birincil enerji arzında 2005'de %52.5 ve 2011 yılında %53.8 düzeyinde olan ithalat bağımlılığı oranının (doğalgazda %67.0, petrolde %84.9 ve katı yakıtlarda %41.4) 2030 yılına kadar olan dönemde %55.1'e ulaşması beklenmektedir [3,4,38].

Enerji kaynakları açısından incelendiğinde, birincil enerji arzında, petrol, doğal gaz ve kömürden oluşan fosil kaynaklı yakıtların ağırlıklı konumunun önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmekte ve enerji talebindeki artışın (2010-2035 dönemi) yüzde 75.9'luk bölümünün bu kaynaklardan karşılanması öngörülmektedir. Biyoenerji için bu oran %7.7, diğer yenilenebilirler için %7.2, nükleer için %6.2, hidrolik için ise %3.1'dir [1]. Bu rakamlar nükleerde artışın önceki yıl (2010-2035 dönemi) öngörülerine göre bir miktar daha yüksek kalacağını göstermektedir. Zira, 2010-2035 döneminde nükleerin enerji talep artışındaki payının %5.0 olacağı öngörülmüştü. 2010 yılında olduğu gibi 2020 yılında da birincil enerji arzındaki en büyük paya (%29.6) sahip olacağı hesaplanan petrolün, 2030 yılında ilk sıradaki yerini kömüre bırakacağı düşünülmektedir. Doğal gazın ise elektrik üretimindeki payını koruması (2011'de yaklaşık %21.9) beklenmektedir. 2011-2035 döneminde elektrik üretiminde ise sırasıyla kömür ve doğal gazın en önemli kaynaklar olmaya devam edeceği, doğal gazın payının %21.9'dan %23.0'e yükseleceği; kömürün payının %40.6'dan %40.5'e düşeceği, petrolün payının ise %4.8'den %1.5'e, hidroliğin payının %15.8'den %13.7'ye, nükleerin payının da %11.7'den %9.8'e düşeceği öngörülmektedir. En büyük yüzdelik artış ise rüzgarda beklenmektedir. Aynı dönemde rüzgarın %2.0'lik payının %5.6'ya yükseleceği öngörülmektedir [1].

Dünya genelinde enerji kaynakları olarak 1 Ocak 2014 itibariyle petrol ve doğal gaz rezervlerinin dağılımına bakıldığında (Tablo-1 ve Tablo-2), kanıtlanmış petrol

rezervlerinin (1,644 milyar varil) %48,6'sının Ortadoğu'da bulunduğu görülmektedir [5]. 2013 yılında bir önceki yıla göre, petrol rezerv miktarlarında %0,3 artış olup, Venezuela dünyada en büyük petrol rezervi bulunduran ülke konumunu sürdürmüştür. En büyük rezervlere sahip 10 ülkenin (sırasıyla Venezuela, S.Arabistan, Kanada, İran, Irak, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri, Rusya, Libya, Nijerya) Kanada ve Rusya hariç 8'i OPEC üyesidir. Bu 10 ülke toplam dünya rezervlerinin yaklaşık %85.1'ine sahiptirler [5]. Doğal gaz rezervlerinin de yaklaşık %70,8'i Rusya Federasyonu, Eski Sovyet Cumhuriyetleri ve Ortadoğu ülkelerinde bulunmaktadır. Sadece Rusya, İran ve Katar bu rezervlerin %53.6'sını elinde bulundurmaktadır [5]. Bir önceki yıla göre petrol rezervlerinde Pakistan'da %38.1, Barbados'da %25.7 ve Hollanda'da %24.1'lik artışlar görülürken miktar bazında en büyük artış ise ABD (2.8 milyar varil) ve İran'da (2,7 milyar varil) tespit edilmiştir. Doğal gaz rezervlerinde 2012'ye göre 2013 yılında Mozambik'te %2,222, Bangladeş'de %44 ve Barbados'da %25'lik artışlar görülürken, miktar bazında en büyük artış Mozambik'te (95,500 milyar ft³) belirlenmiştir [5].

Tablo-1 Dünya, Kanıtlanmış Petrol Rezervleri, [5]

Sıra	Ülkeler	1 Ocak 2013 (milyar varil)	1 Ocak 2014 (milyar varil)
1.	Venezuela	297.57	297.74
2.	Suudi Arabistan	265.41	265.85
3.	Kanada	173.10	173.20
4.	İran	154.58	157.30
5.	Irak	141.35	140.30
6.	Kuveyt	101.50	101.50
7.	B. Arap Emirlikleri	97.80	97.80
8.	Rusya	80.00	80.00
9.	Libya	48.01	48.47
10.	Nijerya	37.20	37.14
	Dünya-Toplam	1,639.40	1,644.51

Tablo-2 Dünya, Kanıtlanmış Doğalgaz Rezervleri, [5]

Sıra	Ülkeler	1 Ocak 2013 (milyar ft ³)	1 Ocak 2014 (milyar ft ³)
1.	Rusya	1,688,228	1,688,228
2.	İran	1,187,000	1,192,907
3.	Katar	890,000	885,287
4.	Suudi Arabistan	287,844	290,811
5.	ABD	348,809	372,179
6.	Türkmenistan	265,000	265,000
7.	B. Arap Emirlikleri	215,035	215,035
8.	Venezuela	195,100	196,411
9.	Nijerya	182,008	180,737
10.	Cezayir	159,054	159,054
	Dünya-Toplam	6,885,695	7,023,882

BP'nin yılda bir yayınladığı çalışmada, 2012 sonu rakamlarıyla, dünya genelinde bir değerlendirme yapıldığında, mevcut kanıtlanmış petrol rezervlerinin 53, doğal gaz rezervlerinin 56, kömür rezervlerinin de 109 yıllık ömre sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bu rakamlar aynı kaynakta, 2011 sonu itibariyle petrol için 54, doğal gaz için 64 ve kömür için 112 yıl olarak ilan edilmişti [6].

2011 itibariyle AB tarafından ithal edilen doğalgazın %30.3'ü Rusya, %27.5'i Norveç, %13.1'i Cezayir tarafından temin edilirken, Katar'ın payı 2010'a göre %9.8'den %11.0'a yükselmiştir. Ham petrolün ise %34.8'i Rusya, %12.5'i Norveç, %8'i Suudi Arabistan'dan temin edilmektedir. AB'ye taşkömürü temininde de %25.7 oranıyla Rusya yine ilk sırada yer alırken, onu %23.8 ile Kolombiya, %17.8 ile ABD takip etmektedir. Dikkat çeken husus, 2003 yılından beri Güney Afrika Cumhuriyeti'nden yapılan kömür ithalatının devamlı düşmesidir. 2003'de %31.3 olan bu ülkeden ithalat oranı 2011'de %7.9'a gerilemiştir. AB üyesi 28 ülkenin toplam ithalat rakamlarına bakıldığında, 2001-2011 döneminde katı yakıtlarda %10.1, doğalgazda ise %39.4 oranlarında bir artış yaşanırken, petrolde ise %1.7'lik bir düşüş kaydedilmiştir. Bu dönemde Yunanistan %137, Portekiz %101, İspanya %86 olmak üzere doğalgaz ithalat rakamlarını neredeyse iki katına çıkarırken, 2001 yılında net ihracatçı olan İngiltere, sonraki yıllarda doğalgaz ithalatçısı ülke konumuna dönüşmüş ve sadece 2006-2011 yılları arasında doğalgaz ithalatını %225 arttırmak zorunda kalmıştır. Son 10 yılda Türkiye'ye ait rakamlar %169'u göstermekte olup oransal açıdan İngiltere dışındaki tüm ithalatçı AB ülkelerini geçmiştir. 2010 yılında olduğu gibi 2011 yılında da AB'de miktar olarak en fazla doğalgaz ithal eden ülkeler sırasıyla İtalya, Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin ithalat rakamı ise İspanya ve İngiltere'yi geçmiştir. 2001-2011 döneminde İrlanda Cumhuriyeti (-%31) ve Estonya (-%30) başta olmak üzere 9 ülkede ise azalmalar görülmüştür. Tüm AB ülkeleri arasında sadece Hollanda ve Danimarka net ihracatçı ülke konumundadır [15].

Tüketim tarafına bakıldığında ise mevcut politikaların devamı halinde, en hızlı artışın hidrolik-dışı yenilenebilir enerji kaynaklarında olacağı öngörülmektedir. Bu kaynakların tüketiminin yıllık %1.93'lük artışlarla 2035 yılında (2011 yılına göre) %58.2 artacağı hesaplanmaktadır. Ardından doğalgaz tüketiminin ortalama yıllık %1.9'luk artışlarla %56.8 ve hidrolik kaynaklar kullanımının da yine %1.9'luk artışlarla %57.0 artması beklenmektedir. Aynı dönemde petrol tüketiminin ortalama %0.9'luk artışlarla %24.0 olarak gerçekleşeceği düşünülmektedir [1]. Bu dönemde özellikle doğalgaz ve petrol fiyatlarının yüksek seyredeceği ve hükümetlerin fosil yakıtlara alternatif enerji kaynaklarına yöneliminin artacağı tahmin edilmektedir.

2011'de Çin, ABD, Hindistan, Rusya, Japonya ve Güney Afrika Cumhuriyeti dünya kömür tüketiminin %79.3'ünü gerçekleştirmişlerdir. 2011 yılında dünya enerji tüketiminde kömürün payı %28.9 iken, bu payın 2035 yılında hafif bir artışla %29.1'e ulaşması beklenmektedir. Kömür tüketimindeki bu artışın önemli bir kısmının sorumlusunun OECD-dışı ülkelerin (Çin, Hindistan ve ASEAN (Güneydoğu Asya Ulusları Birliği) ülkeleri) olacağı [1,2] beklenmektedir. Kömür tüketiminin en fazla düşmesi beklenen yerler; elektrik talep artışı düşük ve nüfus artış hızı yavaş olan Avrupa Birliği'dir [1]. Dünyada her ne kadar kömür üretimi geniş alanlarda ve pek çok ülkede (75 ülkede) mümkün olsa da, 2012 sonu itibariyle, toplam kömür rezervlerinin %75'i sadece beş ülkede toplanmıştır. Bunlar ABD (%27.6), Rusya (%18.2), Çin

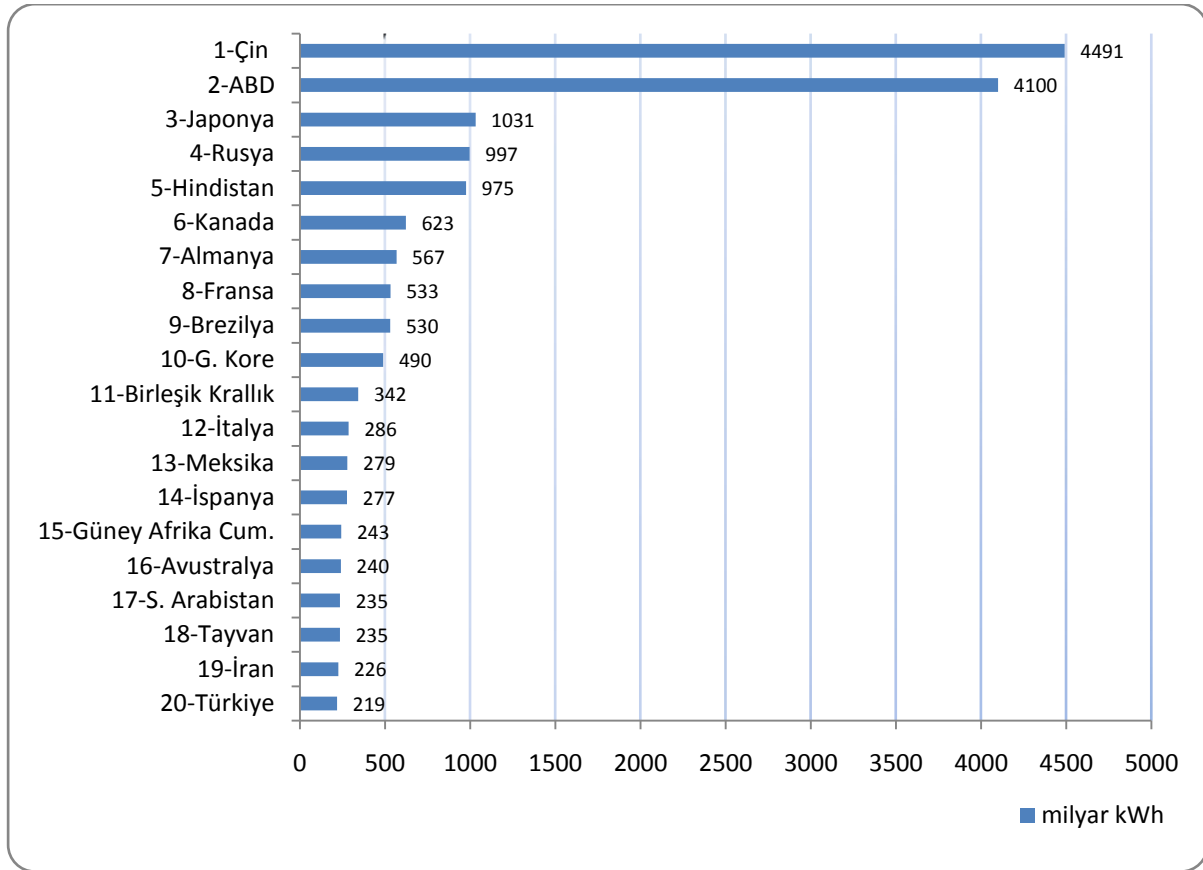
(%13.3), Avustralya (%8.9), Hindistan (%7)'dir [6, 59]. Bu ülkeler toplam üretimin de 2012 yılı verilerine [6] göre %78'ini karşılamışlardır.

Dünyada elektriğin, 2035 yılına kadar en hızlı büyüyen (%2.6) nihai-kullanıcı enerji formu olması, nihai enerji tüketimindeki payının 2011'deki %17.8 düzeyinden 2020'de %19.7'ye, 2035'te ise %22.7'ye çıkması beklenmektedir. Elektrik talebinde 2010 yılında bir önceki yıla göre yaşanan %7.1'lik artış biraz hız kesmiş, 2011 yılında artış oranı %3.0 ile sınırlı kalmıştır. OECD-dışı ülkelerde bu artış %7.1 seviyesinde oluşurken, OECD ülkelerindeki ise %0.7'lik bir azalma olmuştur [1].

Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan ve *mevcut politikaların devamını öngören senaryo çalışmasına* göre (WEO2013) elektrik üretiminin, 2011'de 22,113 TWh'den ortalama %2.5'lik artışlarla 2020'de 28,789 TWh'ye, 2030'da 36,224 TWh'ye ve 2035'de de 39,853 TWh'ye yükselmesi beklenmektedir. Bu rakamlar 2011-2035 döneminde %80.2'lik bir artışa işaret etmektedir [1]. Benzer şekilde, ABD Enerji Bilgi İdaresi olan EIA tarafından en son 2013 yılında hazırlanan Referans Senaryo Çalışması'na (IEO2013) göre ise 2010'da 20,200 TWh olan elektrik üretiminin 2020'de 26,600 TWh'ye yükselmesi beklenmektedir. 2010-2035 döneminde ise toplam %79.2'lik bir artışla (yıllık %2'lik artışlarla), 2035'de üretimin 36,200 TWh'ye yükseleceği hesaplanmaktadır [2].

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde görülen yüksek ekonomik büyüme rakamları, enerji ve dolayısıyla elektrik talebinin de bu ülkelerde artmasına sebep olmaktadır. Bunun da en önemli parametrelerinden biri olan Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın (GDP) ve kişi başına gelirin artmasıyla yaşam standartları yükselmekte, bu da endüstri, aydınlatma ve ev aletleri için olan elektrik talebini arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak, WEO2013 çalışmasındaki elektrik üretiminde öngörülen bu 17,740 TWh'lik artışın büyük kısmının (%82.9'unun), 2010-2035 arasında ortalama yıllık %1.0 oranında artış beklenen Türkiye'nin de aralarında bulunduğu OECD üyesi ülkelere ziyade, %3.5 oranında kuvvetli bir artış beklenen OECD üyesi olmayan ülkelere gerçekleşeceği hesaplanmaktadır. Tüm dünyada elektrik enerjisi kurulu güç kapasitesinin 2010-2035 döneminde brüt 4,357 GW artması beklenmektedir. Bu bağlamda elektrik sektörünün, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan Yeni Politikalar Senaryosu'na göre 2013-2035 döneminde yapılması beklenen 38.6 trilyon dolarlık enerji yatırımlarındaki payının tek başına 17.0 trilyon dolar (2012 \$ değeriyle) olacağı öngörülmektedir. Bu miktarın %58'inin yeni güç santralleri yatırımlarına, %42'sinin dağıtım ve iletim altyapı projelerine harcanması planlanmaktadır. Güç sektörü dışında petrol sektörüne 9.4 ve doğalgaz sektörüne ise 5.7 trilyon dolarlık yatırımın yapılacağı hesaplanmaktadır. Petrol ve doğalgaz sektöründe öngörülen bu yatırımların %62'sinin, OECD-dışı ülkelere (özellikle Afrika, Latin Amerika ülkeleri ve Rusya'da) yapılması beklenmektedir [1].

Amerikan Enerji Bilgi İdaresinin 2011 verilerine göre, dünya elektrik üretiminde ilk yirmi ülke Şekil-1'de gösterilmiştir. Türkiye 2011'deki yaklaşık 219 milyar kW-saat'lik değeriyle dünyada yirminci sırada yer almaktadır [60].



Şekil-1 Elektrik üretiminde ilk 20 ülke (2011) [60].

Kömür yakıtlı elektrik üretiminin 2035 yılına kadar ortalama yılda %2.4 artması beklenmektedir [1]. Ancak uzun dönem için kömürden elektrik üretimi ile ilgili projeksiyonlar, sera gazı emisyonlarını azaltmaya veya sınırlamaya yönelik ulusal mevzuatların veya uluslararası anlaşmaların yürürlüğe girmesine ve sabit karbon vergisi veya emisyon ticareti gibi maliyet artırıcı uygulamalara, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik ulusal politikalara ve kaya gazı kullanımına yönelik gelişmelere göre önemli ölçüde değişebilir [1,2].

Doğalgaz yakıtlı elektrik üretiminin ise 2035 yılına kadar yıllık %2.7'lik bir oranda artması öngörülmektedir. Bunda önemli bir pay sahibi de yeni ortaya çıkan kaya gazı üretimidir. 2020'ye kadar kaya gazı üretimindeki artış miktarının yarısının, 2011 yılı itibarıyla tüm dünyadaki üretimin %90'ını yapan iki büyük üretici ABD ve Kanada tarafından karşılanacağı hesaplanmaktadır. 2020'den sonra ise Avustralya ve Çin'in devreye girerek ABD ve Kanada'nın payını azaltacağı düşünülmektedir. 2035'e gelene kadar en önemli kaya gazı üreticileri üretim miktarları açısından sıralandığında; ABD, Çin, Kanada, Arjantin, Hindistan, AB, Cezayir, Meksika ve Endonezya şeklinde olacaktır [1]. Doğalgaz fiyatlarının, arz artışı sebebiyle, ülkeler ve bölgeler arasındaki fiyat farklarının bir nebze kapanacağı ve bunun sonucu olarak da pek çok ülkede doğalgaz kullanımının artacağı ifade edilmektedir [1,2].

Diğer üretim teknolojileriyle rekabet etmesi konusunda sağlanan iyileşmeler, düşen teknolojik maliyetler, yükselen fosil yakıt fiyatları ve fosil yakıtların çevresel etkileri üzerine duyulan endişeler, karbon fiyatlandırma mekanizması, ama en önemlisi dünyanın pek çok ülkesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılmasına yönelik politikalarla verilen büyük teşvikler (2011'de 101 milyar dolara ulaştı), yenilenebilir

enerji kaynaklarının daha geniş oranda kullanımının yolunu açmaya devam etmektedir [1,2]. 2035 yılına kadar dünya genelinde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketiminde IEA'ya göre [1] yıllık %3.4'lük, EIA'ya göre [2] %3'lük artışlar beklenmektedir. Hidrolik dışında yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güçteki oranı 2011'de %7.6 iken, bu oranın 2020 yılında %13.9'a, 2035'te de %17.8'e yükseleceği, hidroelektriğin ise aynı dönemde %19.4'ten %16.5'e gerileyeceği öngörülmektedir. Yenilenebilir kaynaklardaki artışa en büyük kurulu güç katkısı 688 GW ile rüzgar enerjisinden ve 611 GW ile güneş enerjisinden (PV) gelecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanım payının %20.3 (2011) seviyesinden 2020 yılında %23.8 ve 2035 yılında da %25.1'e ulaşacağı düşünülmektedir [1].

Yenilenebilir enerji tüketiminde beklenen bu artışın OECD dışındaki ülkelerde, özellikle Çin (188 GW), Hindistan (82 GW), Brezilya'nın (72 GW) yanı sıra Malezya ve Vietnam gibi bazı güneydoğu Asya ülkelerinde, devreye girecek orta ve büyük ölçekli hidroelektrik santrallardan ve Çin (384 GW), ABD (169 GW) ve Hindistan (106 GW)'da devreye alınması beklenen rüzgar santrallerinden kaynaklanması beklenirken, OECD ülkelerinde ise gelecekte (Kanada ve Türkiye haricinde) büyük ölçekli çok az hidroelektrik santral inşa projesi öngörülmektedir. Elektrik üretiminde, kömür ve petrolün öneminin azalacağı OECD ülkelerinde buna paralel olarak oluşan yenilenebilir enerji kaynaklarındaki artışın rüzgar, güneş, hidrolik ve biyoenerjiden karşılanması beklenmektedir. Rüzgar enerjisine olan yatırımlar, Avrupa'da, ABD'de ve OECD-dışı ülkelerde özellikle Çin'de artmaya devam etmektedir [1,2]. Güneş uygulamalarından fotovoltaik (PV) olanlarda son yıllarda önemli artışlar görülmektedir. Özellikle Avrupa'da Almanya ve İtalya'da PV kullanımı önemli seviyelere ulaşmaya başlamıştır. Fakat odaklanmış güneş enerjisi (CSP) ve dalga enerjisi uygulamalarının 2011 verileriyle günümüzde henüz büyük ölçüde ticarileşmemiş olduğu görülmekte olup, 2035 yılında PV için 680 TWh, CSP için 122 TWh ve dalga enerjisi için de 24 TWh'lik elektrik üretim seviyelerine ulaşılması öngörülmektedir [1].

Mayıs 2014 itibariyle, 31 ülkede 435 nükleer santral işletmede olup, 15 ülkede 68.4 GW kurulu güçte sahip olacak 72 adet nükleer santral da inşa halindedir. İnşa halindeki santrallara bakıldığında 28 tanesi Çin'de, 10 tanesi Rusya'da, 6 tanesi Hindistan'da, 5 tanesi G.Kore'de ve 5 tanesi ABD'dedir [10].

Nükleer enerjiden elektrik üretiminin ise 2011'da gerçekleşen 2,584 TWh değerinden 2035 yılında 3,914 TWh değerine yükseleceği, ancak nükleer enerjinin toplam enerji üretimindeki payının %11.7'den %9.8'e düşeceği hesaplanmaktadır. Dünyadaki nükleer santral kurulu gücünün ise 2011 yılındaki 391 GW (2010'da 394 GW) değerinden, 2035'de 527 GW'a çıkması beklenirken, nükleer kapasitede Avrupa Birliğinde %20'lik bir düşüş öngörülmektedir. Avrupa Birliği'nde 2011 itibariyle 131 GW olan nükleer kurulu gücün 2035'de 105 GW'a inmesi beklenmektedir. 2035'e kadar Çin (103 GW) başta olmak üzere OECD-dışı Asya ülkelerinde 155 GW'lık artış tahmin edilmektedir. Rusya'nın ilave ünitelerle nükleer kapasitesini 2035 yılına kadar %44 (11 GW) arttıracacağı düşünülmektedir. ABD'de de ise sadece 2 GW'lık bir artışla 2035 yılında 110 GW'a ulaşılması beklenmektedir [1].

Mart 2011'deki Fukushima Daiichi Kazası sonrası, dünya çapındaki nükleer enerji ile ilgili öngörüler bir belirsizlik ortamına girmiş ve 2013 yılında bu belirsizlik halen

devam etmektedir. Kazadan bu yana bazı ülkeler nükleer santral projelerinden vazgeçmiştir. 2022'ye kadar Almanya'nın ve uzun vadede (2034) İsviçre'nin mevcut nükleer santrallarını kapatacak olmaları ve yeni santral yapmayacak olmaları, Çin'in ise 2015'de 40 GW'lık yeni nükleer santral inşasına başlayacak olması sektördeki en önemli gelişmeler olarak durmaktadır. Japonya'da ise, 2012'de devreye alınan Ohi Sahasındaki 2 ünite haricinde tüm nükleer santrallar bakım ve stres testleri için 2011-2013 arasında kapalı tutulmuştur. 50 reaktörden sadece 14'ü yeniden işletmeye geçebilmek için Hükümete başvurabilmiştir. Japonya'da 2013 itibariyle inşa halinde 2 santral (Shimane-3 ve Ohma) bulunmaktadır [10]. Japonya'da mevcut santralların kademeli olarak önümüzdeki yıllarda devreye gireceği öngörülmektedir. Projeksiyonlar Japonya'nın nükleer kapasitesinin 2011 yılındaki 46 GW seviyesinden 2035 yılında 24 GW değerine ineceğini göstermektedir [1,2]. 3. nesil reaktörlerin Çin, G.Kore, Finlandiya, Rusya, ABD, BAE ve Fransa'da inşaatlarının devam ediyor olması, ABD'de 1979'dan bu yana ilk kez 4 nükleer santral ünitesinin (Vogtle ve VC Summer'da) hükümetten inşaat lisansı alması ve ikisinin inşaatına başlanması, dünyanın en büyük kömür tüketen ülkelerinden Çin, Hindistan ve G.Kore'nin [6] nükleer kapasitelerini 2035 yılına kadar önemli ölçüde arttırmayı hedeflemesi, Suudi Arabistan, Vietnam, Türkiye ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin yeni nükleer santral yapma arzularını devam ettirmeleri, nükleer enerjiye olan ilginin devam ettiğine delil sayılsa da Fukushima Kazası sonrası Eylül 2012'de Japonya'nın aldığı nükleer enerjiye daha az bağımlılık kararı 2013'de değişmemiştir[1].

Üzerinden 38 ay geçmiş bulunan Fukushima Daiichi'deki 4 nükleer santralin uğradığı kazalar ve 40-50 yılı bulacak temizleme ve söküm faaliyetleri ve ortaya çıkan milyarlarca dolarlık mali tablo, öncelikle OECD ülkelerinin nükleer kapasitelerini genişletme yönündeki tereddütlerini devam ettirmesine yol açmaktadır. G.Kore'de bazı reaktörler 2012-2013 yılları arasında güvenlik denetimleri için üretim yapamamıştır. Haziran 2013 itibariyle ülkenin 23 santralından 10'u kapalı durumdadır. ABD'de 2012-2013 yıllarında, düşük elektrik fiyatları ve yüksek bakım maliyetleri yüzünden 4 nükleer santralin faaliyetleri sonlandırılmıştır. Çin, G.Kore, Hindistan ve Rusya'da nükleer santral yapımlarının devam edeceği görülmektedir [1].

2013 sonu itibariyle, dünyada işletmede olan santrallardan, her bir elektrik üretim teknolojisi bazında, en büyük üç santralin isimleri Şekil-2'de gösterilmiştir. 2013 itibariyle dünyanın en büyük santrali Çin'de bulunan 22,500 MW'lık Three Gorges hidroelektrik santralidir. Dünyanın en büyük üç biyokütle santrali İngiltere'de, PV teknolojisine sahip en büyük 3 güneş santrali ise ABD'de bulunmaktadır.

Avrupa Birliği ülkeleri incelendiğinde, Malta ve Kıbrıs Rum Kesimi haricindeki 10 ülkenin elektrik ihraç ettiği, 16 ülkenin ise elektrik ithalatına ihtiyaç duyduğu görülmektedir. 2011 yılında İtalya yine açık ara önde olmak üzere, sırasıyla İtalya, Finlandiya, Hollanda, Avusturya ve Hırvatistan yüksek oranlarda elektrik ithalatı gerçekleştirirken, ters yönde de Fransa'nın açık ara önderliğinde, sırasıyla Fransa, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, İsveç ve İspanya en fazla elektrik ihraç eden ülkeler konumundadır [15].

Bitümlü Şist (Oil Shale) Santralları	1. Eesti (ESTONYA) 1,615 MW	2. Balti (ESTONYA) 765 MW	3. Huadian (ÇİN) 100 MW
Biyokütle Santralları	1. Tibury (İNGİLTERE) 750 MW	2. Drax (İNGİLTERE) 660 MW	3. Ironbridge B (İNGİLTERE) 600 MW
Dalga Enerjisi Santralları	1. Aguçadora (PORTEKİZ) 2.25 MW	2. Islay Limpet (İNGİLTERE) 0.5 MW	3. Mutriku Breakwater (İSPANYA) 0.30 MW
Doğalgaz Santralları	1. Surgut-2 (RUSYA) 5,597 MW	2. Jebel Ali (BAE) 5,163 MW	3. Futtso (JAPONYA) 5,040 MW
Fuel-Oil Santralları	1. Kashima (JAPONYA) 5,600 MW	2. Hirono (JAPONYA) 4,400 MW	3. Surgut-1 (RUSYA) 3,800 MW
Gel-git Enerjisi Santralları	1. Sihwa (G. KORE) 254 MW	2. Rance (FRANSA) 240 MW	3. Annapolis Royal (KANADA) 20 MW
Güneş Santralları (PV)	1. Topaz (ABD) 300 MW	2. Aqua Caliente (ABD) 251 MW	3. California Valley Solar Ranch (ABD) 250 MW
Güneş Santralları (CSP)	1. SEGS (ABD) 354 MW	2. Solana (ABD) 280 MW	3. Solaben (İSPANYA) 200 MW
Hidroelektrik Santrallar (Rezervuarlı)	1. Three Gorges (ÇİN) 22,500 MW	2. Itaipu (BREZİLYA-PARAGUAY) 14,000 MW	3. Guri (VENEZUELLA) 10,235 MW
Hidroelektrik Santrallar (Akarsu)	1. Chief Joseph (ABD) 2,620 MW	2. John Day (ABD) 2,160 MW	3. Beauharnois (KANADA) 1,903 MW
Hidroelektrik Santrallar (Pompaj Depolamalı)	1. Bath County (ABD) 3,003 MW	2. Huizhou (ÇİN) 2,448 MW	3. Guangdong (ÇİN) 2,400 MW
Jeotermal Santrallar	1. The Geysers (ABD) 1,808 MW	2. Cerro Prieto (MEKSİKA) 958 MW	3. Hellisheidi (İZLANDA) 303 MW
Kömür Santralları	1. Taichung (TAYVAN) 5,500 MW	2. Tuoketuo (ÇİN) 5,400 MW	3. Belchatow (POLONYA) 5,354 MW
Nükleer Santrallar	1. Kashiwazaki-Kariwa (JAPONYA) 8,212 MW	2. Bruce (KANADA) 6,300 MW	3. Uljin (G. KORE) 5,906 MW
Rüzgar Santralları (Karadakiler)	1. Gansu (ÇİN) 5,160 MW	2. Jaisalmer (HİNDİSTAN) 1,064 MW	3. Alta (ABD) 1,020 MW
Rüzgar Santralları (Kıyı Ötesindekiler)	1. London Array (İNGİLTERE) 630 MW	2. Greater Gabbard (İNGİLTERE) 504 MW	3. Anholt (DANİMARKA) 400 MW
Turba Kömürü Santralları	1. Shatura (RUSYA) 1,500 MW	2. Kirov (RUSYA) 300 MW	3. Keljonlahti (FİNLANDIYA) 209 MW

Şekil-2 Dünya çapında, her bir santral teknolojisi bazında en büyük üç santral [62].

Enerji kaynaklarındaki *reel bazda fiyat değişimlerine* bakıldığında; 2009 yılında düşüşe geçen fosil yakıt fiyatları, 2010-2011 süresince yüksek fiyatlarda seyretmiştir. 2012 yılında özellikle doğalgazda artış devam etmiştir. Detaylandırmak gerekirse, 2012 yılında petrol fiyatları %1.3, doğal gaz fiyatları (Avrupa için) %22 artarken kömür fiyatları %19.5 oranında düşmüştür. Mevcut enerji politikalarının devamını öngören projeksiyona göre, 2012-2035 döneminde petrol fiyatlarının %33.0, doğalgaz fiyatlarının %19.7, kömür fiyatlarının ise %21.2 artması öngörülmektedir [1].

Küresel sera gazı emisyonlarına en fazla katkı enerji sektöründen gelmektedir. Bunda en önemli pay, enerji hizmetlerine artan talep ve küresel yakıt kullanımında kömürün artan oranıdır [61].

Bu bakımdan, iklim değişikliği ile mücadelede enerji sektörünün etkin rol oynaması öngörülmektedir. Enerji verimliliği başta olmak üzere teknolojik gelişmelere paralel iyileştirmeler, fosil yakıtlara alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında yaygınlaşma, karbon tutma ve depolama ve temiz kömür teknolojilerine yönelim, zararlı CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik geliştirilen politikaların temel unsurları görünümündedir [1, 61]. Bu kapsamda elektrik sektöründe alınması düşünülen önlemler arasındaki CO₂ fiyatlandırma mekanizmasının 2020'de Avrupa Birliği, Yeni Zelanda, Avustralya ve G.Kore'de 15 \$/ton değerlerinde olacağı hesaplanmaktadır¹ [1].

Karbondiyoksit eşdeğeri veriler açısından bakıldığında, enerji sektöründen kaynaklı ve sera etkisi yapıcı gaz emisyonlarının, 31.2 milyar ton'dan (2011) ortalama yıllık %1.35'lik artışlarla 2035'de 43.1 milyar ton düzeyine ulaşacağı hesaplanmaktadır. Emisyonlardaki bu artışın tamamının, enerji tüketimlerinde beklenen artışa paralel olarak, gelişmekte olan OECD-dışı ülkelerde (başta sırasıyla Çin, Hindistan ve Ortadoğu ülkelerinde) görüleceği tahmin edilmektedir. Enerji talebinin %2.8 oranında artmasıyla 2011 yılında ise 2010'a göre %3.3'lük artış göstermiş ve karbondiyoksit emisyonları yeni zirvesine ulaşmıştır [1]. Tahminler 2035 yılında sıcaklık seviyesinin yeni enerji politikalarının devreye girmesi halinde 3.6°C [1], mevcut politikaların devamı halinde 5.3 artacağına işaret etmektedir [46].

2. Türkiye'de Enerji ve Elektrik Üretim Sektörünün Görünümü

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini esas alan enerji politikasının temel amaçları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner Yıldız'ın, 2014 yılı ETKB bütçesini TBMM Genel Kurulu'nda sunuş konuşmasında;

- Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğinin sağlanması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzındaki payını arttırılması,
- Petrol ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğinin sağlanması ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirlerin alınması,
- Enerji ve tabii kaynaklar alanındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı şekilde yürütülmesinin sağlanması,

¹ 2012 dolar fiyatlarıyla

- Ülkemizin enerji koridoru ve terminali haline getirilmesi,
- Enerji verimliliğinin artırılması,
- Yerli doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısının artırılması,
- Maliyet, zaman ve miktar yönünden enerjinin tüketiciler için erişilebilir kılınması,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırılması ve yatırım ortamının iyileştirilmesi

olarak ifade edilmiştir [7].

Bu politikalar temelinde 2023 yılı için oluşturulan arz güvenliği, yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliğine yönelik hedefler ise şöyledir [7]:

- Bilinen linyit ve taşkömürü kaynaklarımızın tamamının elektrik üretiminde kullanılması,
- İki nükleer santralin devreye alınması ve üçüncü nükleer santralin inşaatına başlanması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzındaki payının %30'a çıkarılması,
- Teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelin tamamının elektrik üretiminde kullanılması,
- Rüzgar enerjisi kurulu gücünün 20,000 MW'a çıkarılması,
- 600 MW'lık jeotermal potansiyelin tamamının işletmeye alınması,
- Enerji yoğunluğunun (GSYH başına tüketilen enerji miktarı) en az %20 azaltılması,
- Elektrik enerjisi kurulu güç kapasitesinin 110,000 MW'ın üzerine çıkarılması,
- Toplam elektrik üretiminin 440 milyar kW-saat'e yükseltilmesi.

Ülkemizin yüksek büyüme oranları beraberinde enerji talebinin de hızlı artışını getirmekte ve önümüzdeki yıllarda da bu eğilimin devam edeceği hesaplanmaktadır.

2012 yılında 120.09 milyon ton petrol eşdeğerini (milyon tep) geçen yıllık enerji arzı bir önceki yıla nazaran yaklaşık %4.9'luk bir artış göstermiştir [8]. En son açıklanan verilere göre (2012 yılı) enerji arzında %32.7 ile kömür birinci sıraya yükselirken, bunu %31.1 ile doğalgaz, %26.0 ile petrol izlemiş, geri kalan %10.2'lik bölüm ise başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir ve diğer kaynaklardan (odun) karşılanmıştır (Tablo-3). 2010-2012 dönemi kıyaslandığında, kömür, rüzgar ve güneşin birincil enerji arzındaki payının sürekli arttığı, petrol ve odunun ise sürekli azaldığı görülmektedir [8].

Türkiye enerji sektöründe büyüme rakamları, gelişmiş ülkelere kıyasla oldukça yüksektir. Son 10 yılda Türkiye elektrik ve doğal gaz talep artış oranları bakımından Avrupa'da ilk sırayı almaktadır [6,15]. 2012 itibarıyla yaklaşık 75.6 milyon nüfusa sahip olan Türkiye'de kişi başına enerji tüketiminin %2.58 artışla 1588 kep, elektrik tüketiminin ise %3.49 artışla 2577 kWh olduğu hesaplanmıştır (Tablo-4) [8].

Tablo-3 Türkiye, birincil enerji arzı, [8]

	2010 (bin tep)	2010 (%)	2011 (bin tep)	2011 (%)	2012 (bin tep)	2012 (%)
Kömür*	33,531	30.7	35,841	31.3	39,295	32.7
Doğalgaz	34,907	31.9	36,909	32.2	37,373	31.1
Petrol	29,221	26.7	30,499	26.6	31,205	26.0
Hidrolik	4,454	4.1	4,501	3.9	4,976	4.1
Odun	3,392	3.1	2,446	2.1	2,350	2.0
Jeo. Isı, Diğer Isı	1,391	1.3	1,463	1.3	1,463	1.2
Hayv. ve Bit. Artık	1,166	1.1	1,091	0.9	1,115	0.9
Jeotermal	575	0.5	597	0.5	773	0.6
Güneş	432	0.4	630	0.5	768	0.6
Rüzgar	251	0.2	406	0.3	504	0.4
Biyoyakıt	12	0.01	18	0.02	23	0.02
Toplam	109,266		114,480		120,093	

* kömür; taş kömürü, linyit, asfaltit, p.kok ve kok toplamını ifade etmektedir.

Tablo-4 Türkiye, yıllara göre kişi başına enerji ve elektrik tüketimi, [8]

	2010	2011	2012	2011-2012 (değişim)
Nüfus	74,000,000	73,950,000	75,600,000	+ % 2.23
Enerji tüketimi	1482 kep	1548 kep	1588 kep	+ % 2.58
Elektrik tüketimi (net)	2347 kWh	2490 kWh	2577	+ % 3.49
Elektrik tüketimi (brüt)	2865 kWh	3070 kWh	3205	+ % 4.40

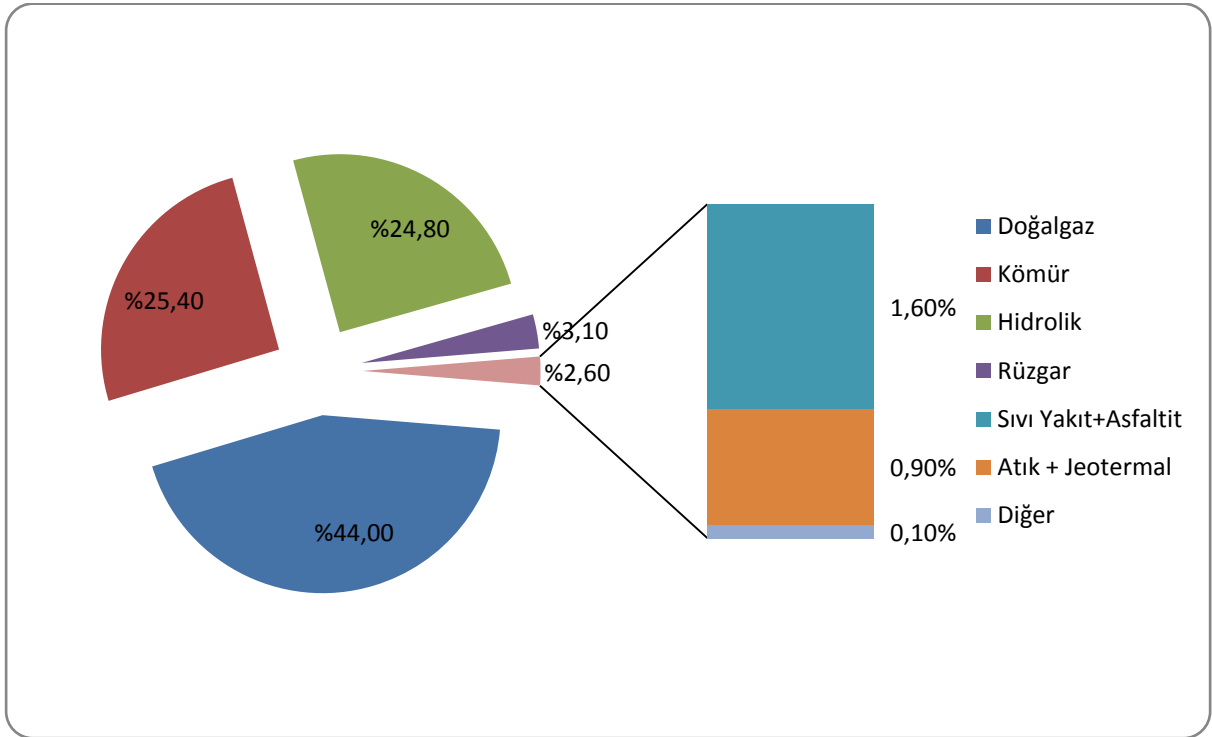
Fosil enerji kaynakları bakımından net ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye’de 2012 yılında enerji arzının petrolde %92, doğalgazda %99, taş kömüründe %95 olmak üzere toplamda %73.4’lük bölümü ithalat ile karşılanmıştır [8].

2012 yılında ithal edilen doğalgazın yaklaşık %54’ü Rusya (2011’de %55), %19’u İran (2011’de %21), %10’u Cezayir (2011’de %11), %8’i Azerbaycan (2011’de %10) ve %3’ü de Nijerya’dan (2011’da %3) temin edilirken %6’sı spot LNG piyasasından elde edilmektedir. Ülke içinde satışı yapılan doğalgazın %50.8’i elektrik üretiminde (2011’de %48.1), %23.8’i konutlarda (2011’de %25.8), %23.9’u ise sanayide (2011’de %24.2) kullanılmaktadır. Geri kalan %1.5’lik kısım ise ihraç edilmektedir. Türkiye’nin doğal gaz tüketimi 2002 yılındaki 16.7 milyar m³ düzeyinden, 2011 yılında 38.7 milyar m³ düzeyine ulaşmıştır. 2012 yılında ise tüketim 40,7 m³ ile tarihi zirvesinde yer almıştır. 2012 yılında bir önceki yıla göre %5’lik bir artış olmuştur. 2012 yılında doğal gazın, miktar olarak, elektrik ve sanayi sektörlerinde kullanımları sırasıyla %11 ve %3.5 oranlarında artarken konut sektöründe kullanımı ise %3.5 azalmıştır [9, 19].

2013 yılında elektrik tüketimimiz bir önceki yıla (242.4 milyar kW-saat) göre %1.28 artarak 245.5 milyar kW-saat, elektrik üretimimiz ise bir önceki yıla göre (239.50 milyar kW-saat) hemen hemen hiç değişmeyerek 239.31 milyar kW-saat olarak gerçekleşmiştir [11,12, 39]. Elektrik talebinin (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca belirlenen son elektrik talep serilerine göre); 2022 yılında Yüksek Talep Senaryosunda (yıllık ortalama %6.1 artış öngörülen) 453.56, Düşük Talep

Senaryosunda (yıllık ortalama %4.2 artış) ise 378.00 milyar kW-saat düzeyine ulaşacağı gösterilmektedir [11, 37].

Kaynaklar açısından bakıldığında, 2013 yılı itibariyle (*geçici rakamlardır*), toplam elektrik üretiminin %44.0'ı doğalgazdan, %25.4'ü kömürden, %24.8'i hidrolik kaynaklardan, %3.1'i rüzgardan, %1.6'sı sıvı yakıt ve asfaltitten, %0.9'u atık ve jeotermalden, %0.1'i de diğer kaynaklardan karşılanmıştır (Şekil-3). 2012 yılı ile kıyaslandığında rüzgar, doğalgaz ve hidrolik kaynaklardan yararlanma oranı artarken, kömürün oranında düşme görülmüştür. EÜAŞ'ın bu üretimde 2011 yılında sahip olduğu pay %40.4'den, 2012 yılında %37.8'e, 2013 yılında ise 3 santralin özelleştirilmesiyle birlikte %33.5'e düşerken, geri kalan %66.5'lik üretim ise özel sektör tarafından karşılanmaktadır.



Şekil-3 2013 Yılı sonu Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı

Türkiye'de özel sektöre açılan elektrik üretimi sektöründe özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yürürlüğe konulan yasal düzenlemelerin de etkisiyle, hidroelektrik santral (HES) yapmak üzere Ocak 2013 itibariyle 11,264 MW'lık 396 santral EPDK'dan lisans almış durumdadır [13].

Rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 2011 yılında 1691 MW'a, 2012 yılında 2261 MW'a, 2013 yılında 2760 MW'a ulaşmıştır [39].

EPDK verilerine göre [13] Ocak-2014 itibariyle proje fiili gerçekleşme yüzdesi %10'un üzerinde olan inşa halindeki santralların listesi kaynak bazında Tablo-5'de yer almaktadır. Buna göre inşa halindeki kapasite değerleri incelendiğinde, yakın zamanda devreye girmesi planlanan kurulu güç kapasitesinin %45.1'inin hidrolik santrallara ait olduğu görülmektedir. Ardından doğalgaz (%18.1), ithal kömür (%14.9), rüzgar (%10.6) ile linyit (%6.1) santralları gelmektedir.

Tablo-5 Ocak-2014 itibariyle inşa halindeki santraller*, [13]

Yakıt/Kaynak Türü	Santral Sayısı *	İnşa halindeki kapasite *
Hidrolik	210	6527.4 MW
Doğalgaz	28	2624.9 MW
İthal Kömür	3	2150.0 MW
Rüzgar	53	1535.9 MW
Linyit	7	881.5 MW
Jeotermal	10	313.2 MW
Asfaltit	1	270.0 MW
Fuel-Oil	1	110.4 MW
Diğer Termik	3	25.0 MW
Biyokütle	6	16.0 MW
Atık Isı	1	5.5 MW
Toplam	324	14459.8 MW

*proje fiili gerçekleşme yüzdesi %10'un üzerinde olanlar listelenmiştir.

Tablo-6'da Elektrik Üretim A.Ş. ve özel sektör tarafından 2013'de devreye alınan santraller veya yeni santral ünitelerinden en büyük kurulu güce sahip 10 tanesi listelenmiştir. 31.12.2013 itibariyle devreye alınan 222 kamu veya özel sektör santralının toplam gücü 6986 MW'dır.

Tablo-6 : 2013'de devreye alınan santral/yeni santral ünitelerinden bazıları

Sıra	Santral	Santral Sahibi	Yakıt/Santral Cinsi	Şehir	Kurulu Güç (MW)
1.	OMV Samsun DGKÇ Santrali	OMV Samsun El. Ür. San. Ve Tic. A.Ş.	Doğalgaz	Samsun	887 (2x443.5)
2.	Yeni Elektrik Üretim A.Ş. DGKÇ Santrali	Yeni Elektrik Üretim A.Ş.	Doğalgaz	Kocaeli	865.0 (1x865.0)
3.	RWE & Turcas Güney Denizli DGKÇ Santrali	RWE & Turcas Güney Elektrik Üretim A.Ş.	Doğalgaz	Denizli	797.4 (1x797.4)
4.	Deriner Barajı ve HES	Elektrik Üretim A.Ş.	Hidrolik	Artvin	670 (4x167.5)
5.	Ambarlı Termik Santrali	Elektrik Üretim A.Ş.	Doğalgaz	İstanbul	516 (2x258)
6.	Kandil Barajı ve HES	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Hidrolik	Kahramanmaraş	203.2 (2x101.6)
7.	Köprü Barajı ve HES	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Hidrolik	Adana	155.2 (2x77.6)
8.	Yeşilyurt Enerji Samsun Merkez OSB DGKÇ Santrali	Yeşilyurt Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Doğalgaz	Samsun	139.6
9.	Tatar HES	Darenhes Elektrik Üretimi A.Ş.	Hidrolik	Elazığ	128.2 (2x64.1)
10.	Karaburun RES	Lodos Karaburun Elektrik Üretim A.Ş.	Rüzgar	İzmir	120
2013-Toplam (222 santral)					6986 MW

Türkiye'de 2023 yılına kadar 2 nükleer güç santralının devreye alınması ve 3. santralin inşasına başlanması planlanmaktadır [7]. Bu amaçla Türkiye Cumhuriyeti

ile Rusya Federasyonu Hükümeti arasında Mersin-Akkuyu sahasında bir nükleer güç santralının tesisine dair 27 Aralık 2010 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren anlaşma çerçevesinde kurulan tamamı Rus sermayeli Akkuyu Nükleer Güç Santralı Elektrik Üretim A.Ş. tarafından hazırlanan “Güncellenmiş Yer Raporu” 22 Mayıs 2012 tarihinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun (TAEK) değerlendirmesine sunulmuş, TAEK’in tespit ettiği eksiklikler çerçevesinde bahse konu rapor yeniden düzenlenmiş ve 26 Haziran 2013 tarihinde TAEK’e sunulmuştur. Bunu müteakip TAEK 06.12.2013 tarihinde aldığı kararla Rapor’un sahanın kabul edilebilirliğini yeterince ortaya koyduğunu kabul etmiştir [58]. Bu anlaşma ile toplam 4,800 MW gücünde, VVER-1200 tipinde, referans santralı Rusya Federasyonu’ndaki Novovoronezh-II santralı olan, dört ünitelik bir nükleer santralın Akkuyu Sahasında kurulması öngörülmektedir [7].

Diğer taraftan 2013 yılında 2. Nükleer santralın Japonya ile birlikte Sinop’ta inşa edilmesine karar verilmiştir. Bu amaçla 3 Mayıs 2013 tarihinde Türkiye ile Japonya arasında hükümetler arası anlaşma (IGA) imzalanmıştır [7]. Potansiyel proje katılımcıları (EÜAŞ, MHI, Itochu ve GDFSuez) tarafından Sinop Nükleer Santral Projesine yönelik saha etütlerini de kapsayan fizibilite çalışmalarına 2013 yılında başlanmıştır.

Yerli kömür kaynaklarının ekonomiye kazandırılması amacıyla santral yapma koşuluyla ihaleleri yapılarak çalışmalarına başlanılan Bolu-Göynük (270 MW), Eskişehir-Koyunağılı (294 MW), Şırnak-Silopi ve Şırnak-Merkez (toplam 810 MW) sahalarındaki projelerin tamamlanmasına yönelik çalışmalar 2013 yılında da sürdürülmüştür. 2013’te Kütahya/Tunçbilek (300 MW) sahası için yapılan ihale sonucunda 26 Mart 2013’de sözleşme imzalanmıştır. Benzer şekilde Bingöl/Karlıova’daki (150 MW) saha için açılan ihaleyi kazanan firma ile 15 Ağustos 2013’te sözleşme imzalanmıştır. Afşin-Elbistan Havzası’nda C ve E sektörlerinde bulunan linyit kaynaklarının elektrik üretimi amaçlı değerlendirilmesine ilişkin olarak çalışmalarda ihale süreci devam etmektedir [7].

Yapılan çalışmalar sonucunda 2012 yılı sonu itibarıyla tespit edilmiş bulunan yerli enerji kaynakları potansiyelimiz ise aşağıdaki tabloda verilmektedir. 2011 yılı verileriyle kıyaslandığında, yerli kaynak potansiyeli açısından herhangi bir rezervde artış veya azalış görülmemektedir.

Tablo-7. 2012 Yılı İtibarıyla Türkiye’nin Yerli Kaynak Potansiyeli *[14]

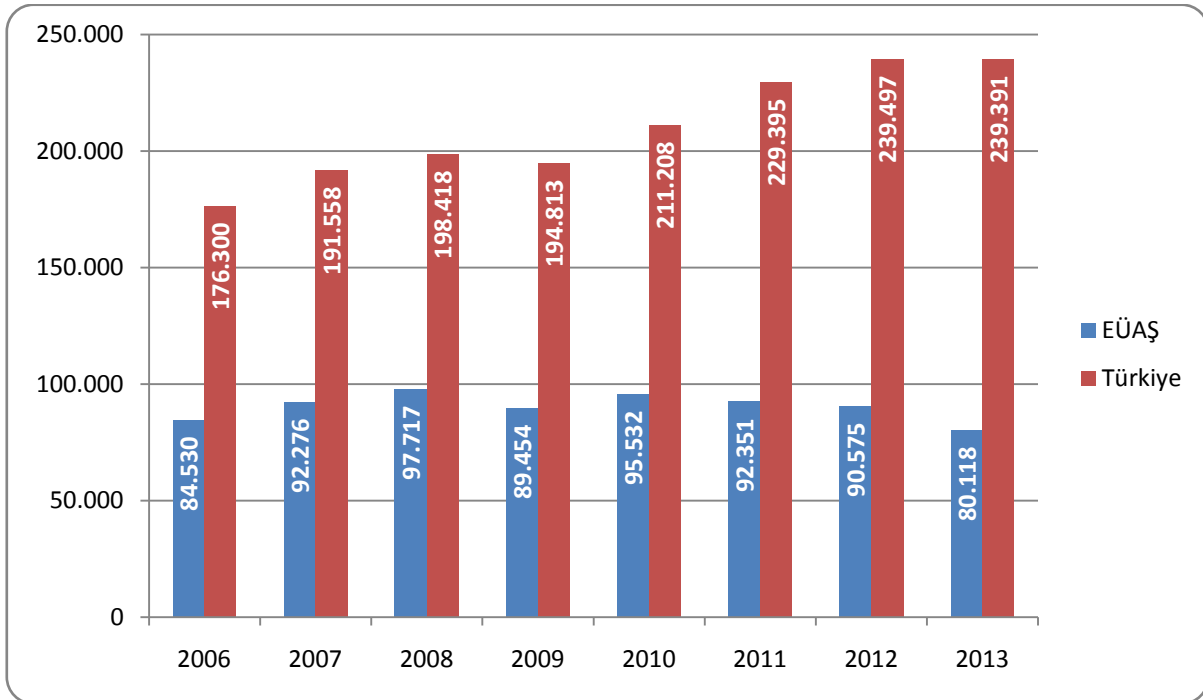
Kaynak	Potansiyel
Linyit	11.7 milyar ton
Taşkömürü	1.3 milyar ton
Asfaltit	77.5 milyon ton
Ham Petrol	43.1 milyon ton
Bitümler	1.6 milyar ton
Hidrolik	129.4 milyar kWh/yıl
Doğalgaz	6.2 milyar m ³
Rüzgar	48,000 MW
Jeotermal	32,100 MWt/yıl (600 MW’ı elektrik üretimine elverişli)
Biyokütle	8.6 Mtep
Güneş Enerjisi	32.6 Mtep
Doğal Uranyum	9,129 ton

* Değerler görünür, muhtemel ve mümkün rezervlerin toplamını vermektedir.

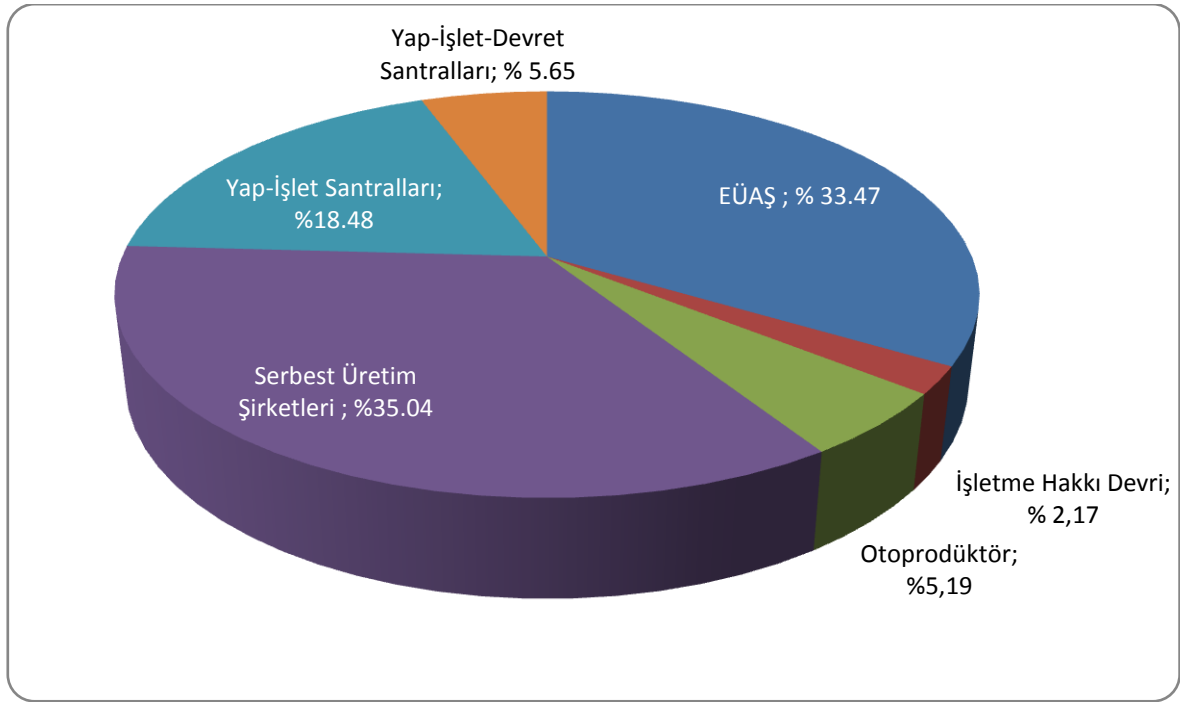
3. Elektrik Üretim A.Ş.'nin Elektrik Üretim Sektörü İçindeki Yeri

Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğünün (EÜAŞ) ana faaliyet konusu, enerji sektöründe elektrik üretimi olup, 2013 sonu itibariyle 11,562 personeli ile kamuya ait termik ve hidroelektrik santrallerin işletilmesi, kapasite artışı, bakım, onarım ve rehabilitasyonlarının yapılması ve ruhsatı EÜAŞ'a ait maden sahalarının işletilmesi faaliyetlerini yürütmektedir. Ayrıca, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının uygun görüşü ile yeni yapılacak üretim tesisleri için özel hukuk hükümlerine tabi tüzel kişiler ile ortaklık kurabilecektir.

EÜAŞ, 2013 yılı sonu itibariyle, 12,918 MW kurulu güce sahip 69 hidroelektrik ve 10,864 MW kurulu güce sahip 17 termik santrale sahip olup, toplam 23,781 MW kurulu gücü ile Türkiye kurulu gücünün %37.1'ini (2012'de %43.4) ve Türkiye elektrik enerjisi üretiminin ise %33.5'ini (2012'de %37.8) karşılamıştır. 2013 yılı sonu itibariyle 239.4 milyar kWh olarak gerçekleşen Türkiye elektrik üretimi miktarının 80.1 milyar kWh'i EÜAŞ tarafından gerçekleştirilmiştir (Şekil-4 ve 5).



Şekil-4. Türkiye Elektrik Üretim Değerleri ve EÜAŞ'ın payı (GWh).



Şekil-5. 2013 Yılı Türkiye Üretiminin Kuruluşlara Göre Dağılımı

2013 yılında EÜAŞ termik santrallerinin kapasite kullanım oranı %61.6, emreamadelik oranı %76.4, hidrolik santrallerinin ise kapasite kullanım oranı %31.0, emreamadelik oranı ise %97.2 olarak gerçekleşmiştir (Tablo-8).

Tablo-8. EÜAŞ santrallerinin kapasite kullanım oranları ve emreamadelikleri

	Kapasite Kullanım Oranı			Emreamadelik		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Termik Santraller	65.7	60.3	61.6	83.3	80.8	76.4
Hidrolik Santraller	36.4	36.0	31.0	90.4	95.0	97.2

Elektrik üretim tesislerinin yanı sıra EÜAŞ kömür madenciliği sektöründe de yer almakta olup, portföyüne 2012 yılında eklenen Tekirdağ, Çatalca, Karapınar ve 2013 yılında eklenen Güney Ege ve Yeniköy sahaları ile birlikte toplam 7 adet kömür sahası (Tablo-9) ve 5 adet kireçtaşı sahası ruhsatına sahiptir. Kömür sahalarından, Afşin/Elbistan Kışlaköy Sahası EÜAŞ tarafından işletilmektedir. EÜAŞ ruhsatına sahip kömür sahalarının toplam görünür rezerv miktarı 2012 sonu itibarıyla 7,701 milyon ton iken bu rakam 2013 sonu itibarıyla %2.1 artışla 7,860 milyon ton olmuştur. Zira EÜAŞ tarafından işletilen Seyitömer ve Kangal Termik Santrallerinin özelleştirilmesi neticesinde, Sivas/Kangal Kömür Havzası 17.08.2013 tarihinde Kangal Termik Santrali Elektrik Üretim A.Ş.'ye ve Seyitömer Kömür Havzası da 17.06.2013 tarihinde Çelikler Seyitömer Elektrik Üretim A.Ş.'ye devredilmiştir. Bunun yanı sıra Çayırhan 2. Sahada yapılan sondaj çalışmaları sonucu 2013 yılında bu sahadaki rezerv miktarında 81 milyon tonluk bir artış olmuştur.

Tablo-9. Ruhsatı EÜAŞ'ye ait kömür sahaları (2013 sonu itibariyle)

	Görünür rezerv miktarı (milyon ton)
Afşin-Elbistan Kömür Havzası	4,845
Konya/Karapınar Kömür Havzası	1,833
Ankara/Çayırhan Kömür Havzası	400
Çatalca Kömür Havzası	228
Tekirdağ Kömür Havzası	161
Güney Ege Kömür Havzası	152
Yeniköy Kömür Havzası	241

Bu sahalarda 2011 yılında gerçekleştirilen toplam 38.67 milyon tonluk üretim miktarı, 2013 yılına gelindiğinde yapılan özelleştirmeler nedeniyle 25.06 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. (Tablo-10).

Tablo-10. 2011 – 2013 Döneminde EÜAŞ'ın Kömür Üretim Miktarları

	Üretim Miktarı (milyon ton)		
	2011	2012	2013
Afşin-Elbistan Havzası (Kışlaköy+Çöllolar)	21.27	19.77	11.23
Sivas/Kangal Havzası*	4.83	2.63	2.38
Ankara/Çayırhan Havzası	5.52	5.69	4.79
Kütahya/Seyitömer**	7.06	5.34	2.65
Güney Ege (GELİ)	-	-	1.28
Yeniköy (YLI)	-	-	2.73
Toplam	38.67	33.42	25.06

* Sivas/Kangal Havzası değerleri Haziran-2013 sonu itibariyledir. 17.08.2013 tarihinde Kangal Termik Santralı Elektrik Üretim A.Ş.'ye devredilmiştir.

** Kütahya/Seyitömer Linyit İşletmesi değerleri 17.06.2013 itibariyledir. Bu tarihte Çelikler Seyitömer Elektrik Üretim A.Ş.'ye devredilmiştir.

Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi çerçevesinde EÜAŞ mülkiyetindeki 28 adedi hidroelektrik ve 18 adedi termik olmak üzere toplam 46 santralin özelleştirilmesine yönelik çalışmalar 2013 yılı içerisinde de yürütülmüştür.

Bu kapsamda, Seyitömer Termik Santralı ile santral tarafından kullanılan taşınmazların, Seyitömer Linyitleri İşletmesi tarafından kullanılan taşınır ve taşınmazların “satış”, maden sahalarının “işletme hakkının verilmesi” yöntemiyle bir bütün halinde özelleştirilmesine ilişkin açılan ihaleyi 2 milyar 248 milyon dolar ile Çelikler Taahhüt İnşaat ve Sanayi AŞ firması kazanmış ve 17.06.2013 tarihinde Satış ve İşletme Hakkı Devir Sözleşmesi imzalanarak Seyitömer Termik Santralı Çelikler Seyitömer Elektrik Üretim A.Ş.'ne devredilmiştir.

EÜAŞ'a ait Kangal Termik Santralı ile Santral tarafından kullanılan Elektrik Üretim A.Ş. ve Hazinesinin mülkiyetindeki taşınmazların “Satış”, bazı ruhsatlı maden

sahalarının “işletme hakkının verilmesi” yöntemiyle bir bütün halinde özelleştirilmesi ihalesini ise 985 milyon ABD Doları ile Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Siyahkalem Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. Ortak Girişim Grubu kazanmıştır. Teklif Sahibi tarafından kurulan Kangal Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş. ile 14.08.2013 tarihinde Satış ve İşletme Hakkı Devir Sözleşmesi imzalanmıştır.

EÜAŞ'a ait Hamitabat Elektrik Üretim ve Ticaret A.Ş.'nin %100 oranındaki hissesinin özelleştirme ihalesi ve nihai pazarlık görüşmesi 2013 yılında gerçekleştirilmiş ve 105 milyon ABD Doları karşılığında 01.08.2013 tarihinde Limak Doğalgaz Elektrik Üretim A.Ş.'ye devredilmiştir.

Diğer yandan Özelleştirme İdaresi Başkanlığınca; Çatalağzı Termik Santrali 15.03.2013 tarihinde, Kemerköy, Yatağan ve Yeniköy Termik Santralleri de 26.08.2013 tarihinde özelleştirme programına alınmıştır. Bu dört santralin özelleştirilmesi için aynı tarihte (23.11.2013) ilana çıkmıştır.

4. Elektrik Üretim Piyasasındaki Rekabet Açısından Elektrik Üretim A.Ş.'nin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, öncelikle EÜAŞ'ın, Türkiye'nin girmeye aday olduğu Avrupa Birliği'nde elektrik üretim sektöründe faaliyet gösteren en büyük 12 kuruluş ile seçilmiş bazı kriterler üzerinden kıyaslanmasına çalışılmıştır. Seçilen bu kriterler, şirketlerin Tablo-13'de yer alan sahip oldukları toplam kurulu güç ve toplam elektrik üretimi miktarları ile Tablo-14'de yer alan satış değerleri ve personel sayısı, Tablo-15'de yer alan kurulu gücün üretim teknolojisine göre dağılımları ile Tablo-16'da yer alan üretim miktarlarının yine üretim teknolojisine göre dağılımlarıdır. Ardından yine AB üyesi ve AB'ye aday ülkelerle birlikte Norveç'te en büyük elektrik üreticisinin o ülkedeki elektrik piyasasındaki pazar payının (verilerin alınabildiği son 3 yıla ait) karşılaştırması yapılmıştır (Tablo-17). Devamında da bir kamu şirketi olan EÜAŞ'ın Türkiye'de elektrik üretim sektöründe yer alan diğer üretim gruplarıyla mukayesesi yapılmıştır.

Tablo-12, bahse konu şirketlerin elektrik üretim faaliyetlerini sürdürdükleri bölgeleri göstermektedir. Dikkati çeken hususlar arasında, EdF, E-On, RWE, GDF Suez, EnBW ve CEZ'in Türkiye'de de faaliyet gösteriyor olması, bazılarının sadece Avrupa'da değil Amerika, Afrika veya Asya kıtasında ve Avustralya ve Rusya'da elektrik üretimi yapan uluslararası ölçekte faaliyet gösteren şirketler olması yer almaktadır. 2013 sonu itibarıyla E-On hariç tutulursa, Türkiye'de üretimde pay sahibi olan şirketlerin Rusya'da üretime dahil olmadıkları, tersine Rusya'da üretimde pay sahibi olan şirketlerin de (ENEL ve Fortum) Türkiye'de üretimde yer almadıkları dikkati çekmektedir.

Tablo-12. Elektrik üretim şirketlerin tamamen veya kısmen sahip oldukları elektrik üretim tesislerinin bulunduğu ülke ve/veya kıtalar

		Türkiye	AB	AB-dışı Avrupa *	Rusya	Asya	Orta ve Kuzey Amerika	G. Amerika	Afrika
EdF [17,41, 44]	(Fransa)	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
E.ON [20]	(Almanya)	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗
RWE [21]	(Almanya)	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Endesa [49]	(İspanya)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Vattenfall [25,42]	(İsveç)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Electrabel [47]	(Belçika)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
GDF Suez ^{2*} [27]	(Fransa)	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Enel [30,50]	(İtalya)	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓
EnBW [48]	(Almanya)	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Iberdrola [52]	(İspanya)	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
EÜAŞ	(Türkiye)	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
CEZ [35]	(Çek Cum.)	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Fortum [36]	(Finlandiya)	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
PGE [63]	(Polonya)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

* Bu tabloda Türkiye, "AB-dışı Avrupa" ülkeleri kategorisinde ayrıca yer almamaktadır.

^{2*} Avustralya'da da elektrik üretim tesisi vardır.

Tablo-13'ten görülebileceği üzere toplam kurulu güç açısından bakıldığında EÜAŞ, AB'de faaliyet gösteren en büyük elektrik üretim şirketleri arasında ilk 10'da yer alabilecek bir kurulu güç değerine sahiptir. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki bu şirketlerden bazıları aynı zamanda doğal gaz sektöründe yer almakta ya da elektrik iletimi, dağıtımı ve ticareti işlerini de yürütmektedir. Isı üretimi, satışı ve dağıtımı, madencilik sektörlerinde de faaliyette bulunmaktadır.

Aynı şirketlerin 2012 yılındaki verileriyle kıyaslandığında, Vattenfall (%5.1), Fortum (%3.1) ve EnBW (%3.0) kurulu gücünü önemli oranda artırırken, E-On (%10.5) ve Electrabel (%7.3) ise kurulu gücünü en fazla yitiren şirketler olmuştur. EÜAŞ ise özelleştirilen santrallerinin etkisiyle 2013'te kapasitesinin %4'ünü kaybetmiştir.

Benzer şekilde 2012 ile kıyaslandığında 2013'te, EdF (%1.8), Iberdrola (%1.1), Vattenfall (%0.7) ve Electrabel'in (%0.2) toplam elektrik üretiminde artış yaşanırken, diğer tüm şirketlerin elektrik üretim miktarlarında düşüşler görülmüştür. Düşüşlerde ilk sırayı (2013 yılında 3 termik santralin (2,213 MW) özelleştirilmesi nedeniyle) %11.7 ile EÜAŞ alırken, EÜAŞ'ı %6.8 ile E.ON ve %6.4 ile Endesa izlemiştir (Tablo-13).

Tablo-13. Merkezi Avrupa Birliği'nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ'ın, kurulu güç ve elektrik üretim miktarları açısından mukayesesi

		Sahip Olduğu Toplam Kurulu Gücü (GWe)		Toplam Elektrik Üretimi / Elektrik Satışı (TWh)	
		2012	2013	2012	2013
EdF [17, 18, 41, 45]	(Fransa)	139.50	140.40	642.6 /	653.9 /
E.ON [20]	(Almanya)	70.21	62.81	263.1 / 740.9	245.2 / 704.4
RWE [21]	(Almanya)	51.98	49.04	227.1 / 277.8	216.7 / 270.9
Endesa [22, 23, 24]	(İspanya)	39.40	39.56	141.4 / 162.5	132.4 / 157.6
Vattenfall [25, 42]	(İsveç)	35.59	37.40	163.4 / 205.5	164.6 / 203.3
Electrabel [26, 40, 47]	(Belçika)	9.88	9.16	42.6 / 56.6	42.7 / 52.3
GDF Suez ^{2*} [27]	(Fransa)	86.00	82.00	346.0 /	339.0 /
ENEL [29, 30]	(İtalya)	97.84	98.93	294.8 / 316.8	286.1 / 295.5
EnBW [31, 48]	(Almanya)	13.40	13.80	59.1 / 135.6	58.55 / 128.0
Iberdrola [32, 52]	(İspanya)	45.98	45.01	134.8 /	136.3 /
EÜAŞ	(Türkiye)	24.77	23.78	90.6 /	80.0 /
CEZ [34, 35, 43]	(Çek Cum.)	15.78	15.20	68.8 ^{3*} / 41.9	66.7 ^{3*} / 36.6
Fortum [36]	(Finlandiya)	14.68	15.13	73.1 / 78.8	68.7 / 77.9
PGE [63, 64]	(Polonya)	12.91	12.84	57.05 / 95.2	57.04 / 109.7

* Avrupa Birliği Üyesi 28 ülkede üretilen toplam enerji 2011 sonu itibarıyla 3,268 TWh olup [15], 2015 yılında yaklaşık 3,425 TWh olarak [1] gerçekleşmesi beklenmektedir. EÜAŞ'ın ürettiği olduğu 80.0 TWh elektrik üretimi AB'nin %2.4'üne denk gelmektedir.

^{2*} GDF Suez'in değerleri, değişik şirketlerde sahip olduğu ortaklık yüzdelere göre orantısal olarak hesaplanmış değerlerdir.

^{3*} Brüt

2013 yılında bir önceki yıla göre satışları en fazla düşenler sırasıyla Endesa (%8.0), E.ON (%6.4) ve Enel (%5.7) şeklinde gerçekleşirken, satışlarını en fazla yükseltenler ise PGE (%21.6), EnBW (%6.3), EdF (%3.1) ve Vattenfall (%3.1) şeklinde

sıralanmaktadır. EÜAŞ'ın satışlarında da Avro bazında %2.0'lik bir artış görülmüştür (Tablo-14).

2012 yılında EdF ve EÜAŞ harici diğer şirketlerin personel sayısında görülen azalma süreci, 2013 yılında da devam etmiş, Endesa ve PGE dışındaki tüm şirketlerde personel sayılarında 2013'de önemli azalmalar yaşanmıştır. Bu azalma oranı CEZ'de %15, E.ON'da %14 seviyelerine ulaşmıştır.

Tablo-14. Merkezi Avrupa Birliği'nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ'ın, satış rakamları ve çalışan sayısı açısından mukayesesi²

		Elektrik Üretiminden Satışlar / Toplam Satışları (milyar Avro)		Çalışan Sayısı		
		2012	2013	2011	2012	2013
EdF [41]	(Fransa)	54.59 /	56.27 /	156,158	159,740	158,467
E.ON [20]	(Almanya)	/ 62.04 ^{4*}	/ 58.09 ^{4*}	78,889	72,083	62,239
RWE [21]	(Almanya)	/ 34.26 ^{4*}	/ 34.90 ^{4*}	72,068	70,208	66,341
Endesa [22,23,24]	(İspanya)	/ 32.28 ^{3*}	/ 29.68 ^{3*}	22,877	22,807	22,995
Vattenfall [25,42]	(İsveç)	/ 19.22	/ 19.82	34,685	32,794	31,819
Electrabel [26,40,47]	(Belçika)			7,063	5,429	5,151
GDF Suez [27]	(Fransa)	/ 65.24 ^{5*}	/ 64.48 ^{5*}	240,303	236,156	223,012
ENEL [28,29,30]	(İtalya)	/ 71.32 ^{4*}	/ 67.28 ^{4*}	75,360	73,702	71,394
EnBW [48]	(Almanya)	/ 19.32 ^{5*}	/ 20.54 ^{5*}	20,183	19,998	19,839
Iberdrola [32,52]	(İspanya)	/ 34.20 ^{3*}	/ 32.81 ^{3*}	31,885	31,400	30,680
EÜAŞ^{2*}	(Türkiye)	4.49[*] /	4.58[*] /	11,422	12,326	11,562
CEZ [35]	(Çek Cum.)	7.43 /	7.44 /	31,420	31,308	26,647
Fortum [36]	(Finlandiya)	3.41/6.16	3.34/6.06	11,010	10,600	10,246
PGE [63,64]	(Polonya)	/ 1.99	/ 2.42	44,250	41,395	41,623

(Hesaplamalarda 2012 yılı için (ortalama) döviz kurları 1 € = 2.3156 TL = 8.7036 SEK = 25.15 CZK = 4.1847 PLN, 2013 yılı için 1 € = 2.52535 TL = 8.6625 SEK = 25.49 CZK = 4.1975 PLN olarak alınmıştır, Kaynaklar: [25], [33] ve T.C Merkez Bankası)

^{2*} EÜAŞ çalışan sayısı, "tam zamanlı çalışan hizmet alımı personeli" sayılarını içermemektedir.

^{3*} Satışları toplamı

^{4*} Elektrik satışları toplamı

^{5*} Enerji (elektrik ve gaz) satışları toplamı

Tablo-15 ve 16'dan görülebileceği üzere, bu şirketlerin tamamı nükleer enerji (PGE hariç) ve yenilenebilir enerji kaynakları da dahil enerji sektörünün hemen hemen tüm dallarında da faaliyet göstermektedir. EÜAŞ'ı bu şirketlerden ayıran en önemli fark, portföyünde nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin yer almamasıdır. Zira EÜAŞ sadece termik (doğal gaz, fuel-oil, kömür) ve hidroelektrik santrallerinden yararlanmaktadır.

2013 yılı kurulu güç değerleri açısından (Tablo-15), kendi portföylerindeki termik santrallerin (kömür, doğal gaz, fuel-oil) payı en yüksek şirketler, 2012'de olduğu gibi

² Veriler, bahse konu şirketlerin yıllık rapor ve diğer yayınlarından alınmıştır. Bu raporun hazırlandığı tarih itibarıyla henüz 2013 yılına ait raporları yayınlanmamış bulunan veya yayınlanmış olsa da ilgili veriye ulaşılamamış olan şirketlerin adları bu bölümdeki tablolarda kırmızı harflerle belirtilmiştir.

Polonya'nın PGE şirketi olup, termik santrallardan en az yararlanan şirket ise %26.8 ile EdF görülmektedir. 2012'ye göre EÜAŞ (özelleştirme nedeniyle) termik santrallarının payı en fazla düşen (%50.7'den %45.7'ye) şirket olmuştur.

Nükleer santralların payına bakıldığında, portföyünde en fazla EdF'in nükleere ağırlık verdiği görülmekte, onu Electrabel ve CEZ takip etmektedir. Nükleer santral olmayan PGE ile Enel (%5.4) ise nükleerde en düşük orana sahiptir.

Hidroelektrik kurulu gücü açısından, EÜAŞ %54.3 payla tüm bu şirketlerin önünde yer almaktadır. EÜAŞ'ı %34.0 ile Endesa takip etmektedir. En düşük orana ise E.ON (%7.8) ve RWE (%8.5) sahiptir.

Yenilenebilir kapasiteye bakıldığında ise Iberdrola %31.6'lık bir oranla açık ara önde yer almaktadır. En yakın takipçisi ise %9'luk bir oranla GDF Suez'dir. 2012 dönemiyle kıyaslandığında şirketlerin, yenilenebilir enerji kaynaklarının kendi portföylerindeki ağırlığını arttırmaya yönelik davrandıkları genel olarak söylenebilir.

Tablo-15. Merkezi Avrupa Birliği'nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ'ın kurulu güç kapasitelerinin üretim teknolojileri bazında mukayesesi

	Termik %		Nükleer %		Hidrolik %		Yenilenebilir %	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
EdF [17,18]	27.2	26.8	53.5	53.3	15.7	15.7	3.6	3.6
E.ON [20]	73.4	70.3	11.8	13.1	7.3	7.8	7.5	8.7
RWE [21,51]	74.6	76.4	7.5	7.9	9.9	8.5	7.9	7.1
Endesa [22,24]	56.5	56.5	9.4	9.3	34.0	34.0	0.2	0.2
Vattenfall [25,42]	50.3	52.0	14.0	13.5	30.5	29.0	5.3	5.4
Electrabel [26,47]	42.0	35.6	39.8	45.1	13.5	14.5	4.7*	4.8
GDF Suez[27]	68.0	66.0	7.0	7.0	17.0	18.0	8.0 ^{3*}	9.0 ^{3*}
Enel [28,29,30]	57.8	57.3	5.5	5.4	31.1	30.8	5.6 ^{4*}	6.5 ^{4*}
EnBW [48]	56.3	56.7	24.9	24.1	16.4	16.7	2.5 ^{5*}	2.5 ^{5*}
Iberdrola [32]	40.6	38.8	7.4	7.6	21.5	21.9	30.5	31.6
EÜAŞ	50.7	45.7	-	-	49.3	54.3	-	-
CEZ [35]	51.6	53.8	25.5	27.9	18.2	13.5	4.7	4.8
Fortum [36]	45.7	47.7	22.1	21.6	31.5	30.3	0.6 ^{2*}	0.2 ^{2*}
PGE [63, 64]	86.2	85.0	-	-	12.2	12.3	1.6	2.7 ^{6*}

* biyokütle, rüzgar, güneş (PV)

2* biyokütle, güneş (PV)

3* rüzgar, biyokütle, biyogaz ve diğerleri

4* rüzgar, jeotermal ve diğerleri

5* rüzgar ve diğerleri

6* rüzgar ve biyokütle

Kurulu güce benzer şekilde elektrik üretim miktarı bazında bir değerlendirme yapıldığında (Tablo-16), 2012 yılında Vattenfall, EnBW, EÜAŞ ve Fortum dışında diğer tüm şirketlerin termik üretimlerinin kendi portföylerindeki payları düşmüştür.

2013'de nükleer santrallardan yaptıkları elektrik üretiminde, oransal olarak en fazla paya sahip olan EdF (%74.5) iken en az pay, nükleer santral olmayan PGE ve EÜAŞ hariç olmak üzere, GDF Suez'e (%11.0) aittir. Hidroelektrik üretimde yine

EÜAŞ öndedir (%35.3). EÜAŞ'ı Endesa %30.4 ile izlemektedir. 2013 yılında sadece EÜAŞ, Vattenfall ve Fortum'da hidroliğin üretim payı düşmüştür, diğerlerinin tamamında hidroliğin payı önemli oranda yükselmiştir.

Rüzgar, güneş ve küçük hidrolik santrallardan yararlanan Iberdrola yenilenebilir enerjiden elektrik üretimine %24.9 (2012'de %23.6) ile en fazla pay veren kuruluş olma özelliğini açık ara sürdürmektedir. Zira, Endesa (%0.1) hariç diğer tüm şirketlerde bu pay %1.4-%6.5 aralığında değişmektedir.

Tablo-16. Merkezi Avrupa Birliği'nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ'ın, elektrik üretim miktarlarının üretim teknolojileri bazında mukayesesi

	Termik %		Nükleer %		Hidrolik %		Yenilenebilir %	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
EdF [18, 45]	15.5	14.9	76.3	74.5	6.3	8.5	1.9	2.1
E.ON [20]	66.1	64.6	21.8	22.9	6.5	6.5	5.5	6.1
RWE [21]	79.8	78.2	13.5	14.1	1.2	1.3	5.5	6.4
Endesa [22,24]	52.3	49.8	19.1	19.6	28.5	30.4	0.1	0.1
Vattenfall [25,42]	49.8	53.1	21.7	23.0	24.5	20.0	4.0 ^{3*}	3.9 ^{3*}
Electrabel		30.9		61.7		3.2		4.2 ^{8*}
GDF Suez [27]	69.0	67.0	11.0	11.0	14.0	16.0	6.0 ^{5*}	5.0 ^{5*}
Enel [28,29,30]	57.6	53.3	14.0	14.2	23.1	26.0	5.2 ^{6*}	6.5 ^{6*}
EnBW [48]	44.1	47.6	43.7	39.7	10.8	11.4	1.4 ^{2*}	1.4 ^{2*}
Iberdrola [32]	48.2	45.4	19.3	16.8	8.8	13.0	23.6 ^{4*}	24.9 ^{4*}
EÜAŞ	57.7	64.7	-	-	42.3	35.3	-	-
CEZ [34, 35, 43]	49.9	46.9	44.0	46.1	3.0	4.0	3.0 ^{7*}	3.0 ^{7*}
Fortum [36]	31.0	35.8	32.0	34.5	34.5	26.2	2.3 ^{7*}	3.6 ^{7*}
PGE [65]	97.5	96.7	-	-	1.5	1.8	0.1	2.6 ^{9*}

* güneş(PV), rüzgar, biyokütle, biyogaz.

2* rüzgar, güneş (PV), biyokütle ve jeotermal.

3* rüzgar, biyokütle, atık.

4* rüzgar, güneş, küçük hidrolik.

5* rüzgar, biyokütle, biyogaz ve diğerleri

6* rüzgar, jeotermal ve diğerleri

7* biyokütle ve diğerleri

8* güneş (PV), biyokütle, rüzgar

9* rüzgar, biyokütle

Avrupa Birliği ülkelerinde, elektrik piyasasının serbestleşme ölçüsü olarak ele alınabilecek olan, “ülkedeki en büyük elektrik üreticisinin kendi ülkesindeki pazar payı” oranları açısından bir değerlendirme yapıldığında Malta ve Kıbrıs Rum Kesimi'nde tekel (%100) konumu 2013 yılında da devam etmiştir. Estonya, Fransa ve Letonya'da ise tekele yakın (sırasıyla %87, %86, %86) bir elektrik piyasası hakimken, Polonya'da en büyük üretici toplam elektrik üretiminin sadece %17.8'ine sahiptir. Polonya'nın ardından en liberal piyasaların İspanya, Litvanya ve Finlandiya'da olduğu söylenebilir. En hızlı liberalleşen ülke olarak Litvanya ortaya çıkmaktadır. 2001'de %77 olan oran 2010'a gelindiğinde %25'e inmiş durumdadır [15]. Türkiye'de de benzer bir durumdan söz edilebilir. Zira 2002 yılından bu yana en büyük üretici konumundaki EÜAŞ'ın %59.76'lık pazar payı 2012'ye gelindiğinde %38'e inmiş durumdadır [16]. Avusturya'da ise en büyük üretici, %34'lük pazar

payını aynı dönemde %55'e çıkarmıştır. İngiltere'de de benzer bir durum görülmektedir. İngiltere'de en büyük üreticinin pazar payı 2001'deki %23 seviyesinden %46'lara ulaşmıştır [15].

Tablo 17. AB üyesi, AB'ye aday ülkeler ve Norveç'teki en büyük elektrik üreticisinin kendi ülkesindeki pazar payı (%) [15]

Ülkeler	2010	2011	2012
Belçika	77.7	79.1	70.7
Bulgaristan	-	-	-
Çek Cumhuriyeti	73.7	73.0	69.4
Danimarka	47.0	46.0	42.0
Almanya	26.0	28.4	-
Estonya	90.0	89.0	87.0
İrlanda	37.0	34.0	38.0
Yunanistan	91.8	85.1	-
İspanya	32.9	24.0	23.5
Fransa	87.3	86.5	86.0
Hırvatistan	92.0	88.0	83.0
İtalya	29.8	28.0	27.0
Kıbrıs Rum Kesimi	100.0	100.0	100.0
Letonya	88.0	88.0	86.0
Litvanya	70.9	35.4	24.9
Lüksemburg	-	85.4	82.0
Macaristan	43.1	42.1	44.1
Malta	100.0	100.0	100.0
Avusturya	-	-	55.3
Polonya	18.1	17.4	17.8
Portekiz	52.4	47.2	44.9
Romanya	29.3	33.6	26.0
Slovenya	55.0	56.3	52.4
Slovakya	81.7	80.9	77.7
Finlandiya	24.5	26.6	25.6
İsveç	44.0	44.2	41.0
İngiltere	24.5	21.0	45.6
Türkiye	45.2	40.4	37.8*
Norveç	29.5	29.8	33.6

* 2013 için bu değerin %33.5 civarında olması beklenmektedir.

EÜAŞ'ın Türkiye'deki konumuna bakıldığında ise gerek kurulu güç olarak gerekse de elektrik üretim değerleri açısından 2013 yılında da lider konumda olduğu görülmektedir (Tablo-18) [16].

Ancak, EÜAŞ'ın kurulu gücünde 2012 yılına göre 2013 yılında %4'lük bir düşüş yaşanırken, aynı yıllarda özel sektörde artış oranları 2012 yılı için %12.2, 2013 yılı için ise % 24.6 olarak gerçekleşmiştir. Elektrik üretiminde ise, EÜAŞ tarafında 2012 yılında yaşanan %1.9'luk düşüş, 2013 yılında da özelleştirmelerin büyük etkisiyle sürmüş ve bir önceki yıla göre %11.5'lik bir azalma yaşanmıştır. Özel sektörün

elektrik üretim rakamları ise 2012 yılındaki %8.7'lik bir artışı gösterirken, 2013 yılında bu artış biraz hız kesmiş ve %6.9 olarak gerçekleşmiştir.

2013 yılında Ambarlı Fuel-Oil Santralında doğalgaza dönüşüm projesiyle devreye alınan 2x258 MW'lık gaz türbinleri ile EÜAŞ'ın termik kurulu gücü toplam 516 MW artmıştır. Ancak 1,156 MW'lık Hamitabat, 600 MW'lık Seyitömer ve 457 MW'lık Kangal Termik Santrallerinin 2013 yılında özelleştirilmesi sonucu EÜAŞ'ın termik santral kurulu gücü net olarak 1,697 MW azalmıştır.

Diğer yandan, 2013 yılında görüşmeleri sürdürülen bazı uluslararası anlaşmalarla, özellikle çoğunluğu yabancı sermaye ile Konya-Karapınar ve Afşin-Elbistan'da kurulması planlanan yeni kömür santrallerinde ve Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santralda, EÜAŞ ortaklığı gündemde yer almıştır. Bu gelişmeler dışında kısa ve orta vadede, özel sektörün devreye alacağı yeni santrallerle elektrik piyasasında çok daha fazla pay sahibi olacağı görülmektedir.

Tablo-18. Türkiye'deki kurulu güç ve elektrik üretim miktarlarının gruplara göre dağılımı [37]³

		Kurulu Güç (MW)		Enerji Üretimi (GWh)	
		2012	2013	2012	2013
EÜAŞ	Termik	8,690.9	8,149.9	32,112.5	37,881.7
	Hidrolik	12,213.8	12,917.7	38,311.1	28,274.4
	Toplam	20,904.8	21,066.7	70,423.5	66,156.1
EÜAŞ'ın Bağlı Ortaklıkları	Termik	3,870.0	2,714.0	20,151.5	13,961.6
İşletme Hakkı Devredilen Santraller	Toplam	875.2	938.3	5,023.3	5,182.9
Yap-İşlet Santralleri	Termik	6,101.8	6,101.8	43,083.1	44,241.9
Yap-İşlet-Devret Santralleri	Toplam	2,419.8	2,335.8	14,013.5	13,528.5
Serbest Üretim Şirketleri	Toplam	19,685.9	27,429.4	73,547.6	83,885.0
Otoprodüktör Santralleri	Toplam	3,201.8	3,421.4	13,254.2	12,434.8
Türkiye Toplamı	Termik	35,027.2	38,648.0	174,871.7	171,260.5
	Hidrolik	19,609.4	22,289.0	57,864.9	59,272.2
	Rüzgar	2,260.5	2,759.6	5,860.8	7,494.0
	Jeotermal	162.2	310.8	899.3	1,281.3
	Toplam	57,059.4	64,007.5	239,496.8	239,390.9

Bunun yansıması olarak elektrik üretiminden satışlarda, İstanbul Sanayi Odasının verilerine göre 2008-2010 döneminde 3 yıl arka arkaya 2. sırada yer almasına rağmen EÜAŞ, 2011 yılında 4. ve ardından 2012 yılında da 5. sıraya gerilemiştir. Aynı listede yer alan "üretim şirketleri"nden, 405 MW kurulu güce sahip İçdaş Çelik Enerji ve Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. 9., 1,390 MW kurulu güce sahip Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş. 40., 2,437 MW kurulu güce sahip Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. 54. ve 2,052 MW kurulu güce sahip Aksa Enerji Üretim A.Ş. 62. sırada yer almıştır. Kurulu güç rakamları, Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.'nin 2013 sonu itibarıyla en yüksek kurulu güce sahip özel elektrik üretim şirketi haline geldiğini göstermektedir. İçdaş Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş. ise ilk kez listede yer bulmuş ve 106. sırada

³ 2013 yılı değerleri henüz kesinleşmemiştir.

olduğu açıklanmıştır. Aşağıdaki tablodan görülebileceği üzere, tamamının gerileme yaşadığı 2009-2010 dönemine göre özel elektrik üretim şirketleri genel olarak (diğer endüstri dallarında faaliyet gösteren pek çok şirketle birlikte düşünüldüğünde) 2012 yılında 2011'deki toparlanma sürecini devam ettirmiş ve ISO listesinde daha üst sıralarda kendilerine yer bulmuşlardır (Tablo-19).

Tablo-19. Türkiye’de elektrik üretim sektöründe faaliyet gösteren büyük şirketlerin İstanbul Sanayi Odası (ISO) verilerine göre son 3 yıla ait sıralamaları ve kurulu güç değerleri

	ISO-2013	ISO-2012	ISO-2011	Şirket	Kurulu Güç-2012 (MW) ^{2*}	Kurulu Güç-2013 (MW)*
↓	5	4	2	Elektrik Üretim A.Ş. ^{4*}	24,775	23,781
○	9	9	9	İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	405	405
↑	40	50	-	Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	1,390	1,390
↑	54	56	124	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. ^[57]	1,804	2,437
↑	62	97	117	Aksa Enerji Üretim A.Ş. ^[56]	2,048	2,052
↓	97	94	72	Soma Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş.	1,034	1,034
↑	106	-	-	İçdaş Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş.	600	600
↑	150	177	169	Bis Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	458	486
↓	234	204	148	Park Termik Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	620	620
↑	237	247	274	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş. ^[53]	745	647
↓	276	268	185	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş. ^{3*} ^[54,55]	771	821

* 31.12.2013 itibarıyla

^{2*} 31.12.2012 itibarıyla

^{3*} Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.’nin toplam kurulu gücü Türkiye’deki yatırımlarına ait olanları içermektedir. Şirketin aynı zamanda yurtdışı yatırımları da (Pakistan - 56 MW) bulunmaktadır.

^{4*} EÜAŞ kurulu gücü bağlı ortaklığı olan Soma Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş.’ye ait 1,034 MW’ı da içermektedir.

Kaynaklar:

1. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), "World Energy Outlook 2013".
2. ABD Enerji Bilgi İdaresi (EIA), "International Energy Outlook 2013", Temmuz 2013.
3. Avrupa Komisyonu, "EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050, Reference Scenario 2013", 16 Aralık 2013.
4. Avrupa Komisyonu, "EU Energy in Figures, Statistical Pocket Book 2013", 2013.
5. "Worldwide Look at Reserves and Production", Oil & Gas Journal, 1 January 2014.
6. BP, "Statistical Review of World Energy", Haziran 2013.
7. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner YILDIZ'ın Bakanlığın 2014 Bütçesini TBMM Genel Kuruluna Sunuş Metni", 13 Aralık 2013.
8. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "2012 Yılı Genel Enerji Dengesi Tablosu", <http://www.enerji.gov.tr>, son erişim: 07 Mayıs 2014.
9. BOTAŞ, "2012 Yılı Faaliyet Raporu".
10. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), "Power Reactor Information System (PRIS)", <http://www.iaea.org/pris/>, son erişim : 17 Mayıs 2014.
11. TEİAŞ, "Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2013-2017)", Kasım 2013.
12. TEİAŞ, "2012 Yılı İşletme Faaliyetleri Raporu", <http://www.teias.gov.tr>.
13. EPDK, "EPDK'dan lisans almış olan inşa halindeki projelerin ilerleme durumları", <http://www.epdk.org.tr/index.php/elektrik-piyasasi/lisans/13-icerik/elektrik-icerik/1127-proje-ilerleme-durumu>, son erişim: 07 Mayıs 2013.
14. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Mavi Kitap - Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Bağlı ve İlgili Kuruluşlarının Amaç ve Faaliyetleri", Ankara, 2013.
15. Eurostat, "Energy, Transport and Environment Indicators", 2013 Edition.
16. EÜAŞ, "2012 Yıllık Rapor", 2013.
17. EDF, "Annual Results 2012" Appendices, 2013.
18. EDF, "Annual Results 2013" Appendices, 2014.
19. BOTAŞ, "2011 Faaliyet Raporu", 2012.
20. E.ON, "2013 Annual Report", 2014.
21. RWE, "Annual Report 2013", 2014.
22. Endesa SA, "Endesa FY 2012 Results", 27 Şubat 2013.
23. Endesa SA, "Annual Report Legal Documentation 2013", 31 Aralık 2013.
24. Endesa SA, "Endesa FY 2013 Results", 26 Şubat 2014.
25. Vattenfall, "Continued Positioning for Tomorrow's Energy Market Annual and Sustainability Report 2013", 2014.
26. Electrabel, "Electrabel in 2012 - A Reliable Energy Partner in a Year Full of Changes", 2013.
27. GDF Suez, "Registration Document 2013, Including Annual Financial Report", sayfa 10-48, 230.
28. ENEL, "2012 Results & 2013 – 2017 Plan" Sunumu. <http://www.enel.com>
29. ENEL, "2013 Results & 2014 – 2018 Plan" Sunumu. <http://www.enel.com>
30. ENEL, "Annual Report 2013", 2014.
31. EnBW, "Report 2012 – Creating Value Together – And Sustainably", 2013.
32. Iberdrola, "Results 2013, Quarterly Report", 2014.
33. Avrupa Merkez Bankası, "Euro Foreign Exchange Reference Rates", <http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/index.en.html>

34. CEZ Group, "Conference Call on 2012 Financial Performance of CEZ Group", 28 Şubat 2013, Prag.
35. CEZ Group, "CEZ Group Annual Report 2013", s.96-122, 10 Nisan 2014, Prag.
36. Fortum, "Annual Report 2013", 2014.
37. TEİAŞ, "Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2013-2017)", Kasım 2013.
38. Avrupa Birliği DG-Ener-A1, "Energy – Country Factsheets", 2012 V1.3, Kasım 2012.
39. TEİAŞ Yük Tevzi Daire Başkanlığı, "İşletme Faaliyetleri Raporu - 2013 Yılı Geçici Değerler", <http://www.teias.gov.tr/YukTevziRaporlari.aspx>, son erişim: 23 Mayıs 2014.
40. Electrabel, "Key Figures for 2012", <https://www.electrabel.com/en/corporate/company/profile>, son erişim: 08 Mayıs 2014.
41. EDF Group, "Reference Document, 2013 Annual Financial Report", Nisan 2014.
42. Vattenfall, "Vattenfall At a Glance", 2013.
43. CEZ Group, "Conference Call on CEZ Group Financial Results in 2013", 27 Şubat 2014, Prag.
44. EDF Group, "Map of Our Operations", <http://businesses.edf.com/edf-worldwide/map-of-our-operations-43759.html>, son erişim : 07 Mayıs 2014.
45. EDF Group, "2012 Reference Document, Annual Financial Report", Nisan 2013.
46. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), "World Energy Outlook 2012".
47. Electrabel GDF Suez, "Facts & Figures 2013", 2014.
48. EnBW, "Report 2013, Energiewende. Safe. Hands On.", 2014.
49. Endesa, "About Endesa, Electricity", <http://www.endesa.com/en/aboutEndesa/businessLines/Electricity/electricidad>, son erişim: 07 Mayıs 2014.
50. ENEL, "Sustainability Report 2012", 2013.
51. RWE, "Annual Report 2012", 2013.
52. Iberdrola, "Sustainability Report 2013", 2014.
53. Akenerji, "2013 Faaliyet Raporu", 2013.
54. Zorlu Enerji Elektrik Üretim, "2013 Faaliyet Raporu", 2014.
55. Zorlu Enerji Elektrik Üretim, "2012 Faaliyet Raporu", 2013.
56. Aksa Enerji, "01.01.2013 – 31.12.2013 Dönemine Ait Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu", 27 Şubat 2014.
57. Sabancı Holding, "2013 Faaliyet Raporu", 2014.
58. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, "Akkuyu Nükleer Güç Santrali - Gelişmeler" <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/165-akkuyu-nukleer-guc-santrali/432-akkuyu-ngs-gelismeler.html>, son erişim: 12 Mayıs 2014.
59. World Energy Council, "World Energy Resources, 2013 Survey", 2013.
60. U.S. Energy Information Administration "International Energy Statistics", <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm>, son erişim : 19.05.2014.
61. Intergovernmental Panel on Climate Change, "Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change", 2014.
62. Wikipedia, "List of Largest Power Stations in the World", http://en.wikipedia.org/List_of_largest_power_stations_in_the_world, son erişim: 30.05.2014.
63. PGE, "Management Board's Report on Activities of the Capital Group of PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. for the Year 2013", 2014.

- 64.PGE, "*Management Board's Report on Activities of the Capital Group of PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. for the Year 2012*", 2013.
- 65.PGE, "*FY 2013 & Q4 2013 Financial and Operating Results*", 12 Mart 2014.