

2014

ELEKTRİK ÜRETİM SEKTÖR RAPORU



ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ

ARAŞTIRMA PLANLAMA VE KOORDİNASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI
2015

Giriş

2015 Yılına Ait Genel Yatırım ve Finansman Programının Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esasların Belirlenmesine Dair Tebliğ'in 27. 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 2014 Yılı Sektör Raporunu hazırlar" denmektedir. Bu hüküm gereğince hazırlanan "2014 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 2012'de 7,04 milyar olan nüfusun 2040'da 9,0 milyara yükselmesi beklenmektedir. Çin'in nüfusunu geçecek olan Hindistan'ın nüfusu 2040'da 1,57 milyara ulaşacaktır. Dünya nüfusunun kentleşme oranı ise 2011'de %52, 2012'de %53 iken 2040'ta %64'e yükselecektir. Fakat 2012 rakamlarıyla dünya nüfusunun yaklaşık %18'ini teşkil eden 1,3 milyar insan elektriğe kavuşmuş değildir. Bu insanların %97'si sadece gelişmekte olan Asya ülkeleri ve Afrika'da hayatlarını sürdürmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %38'i olan 2,7 milyar insan ise yemek pişirmek için geleneksel yöntemlerle biyokütle enerjisinden yararlanmaktadır. Bu insanların %60'ı Hindistan, Bangladeş, Çin, Pakistan ve Endonezya'da yaşamaktadır [1]. 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 insanın 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 [46].

Uzun dönemde (2012-2040 arası) ortalama %3,4 büyümesi beklenen dünya ekonomisi, dünyadaki nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme, doğal kaynaklara ve

enerjiye olan talebi önemli ölçüde arttırmaktadır. Yapılan projeksiyon çalışmaları [1], *mevcut enerji politikalarının devamı halinde*, 2040 yılında dünya enerji talebinin, ortalama yıllık %1,46'lık artışlarla, 2012 yılına göre % 50,0 (13.361 milyon ton eşdeğeri petrolden (Mtoe) 20.039 Mtoe'ye) daha fazla olacağına işaret etmektedir. Talep artışı miktarının yüzde 87,7'sinin, 2012-2040 döneminde ekonomik büyüme oranları yüksek (yıllık ortalama %4,6) öngörülen ve hızlı nüfus artış oranına (yıllık ortalama %1) sahip OECD-dışı ülkelerde (özellikle Çin ve Hindistan'da), yıllık ortalama %2,0'lık bir değerle, oluşacağı hesaplanmaktadır. Aynı dönemde yıllık gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) artış ortalaması %1,9 olarak öngörülen OECD ülkelerinde ise yıllık ortalama %0,4'lük artışlar beklenmektedir. 2012 yılı itibariyle dünyanın en fazla enerji tüketen ülkesi konumundaki Çin'in, 2040 yılında ikinci sırada olacak olan ABD'nin tüketeceği enerjiden %97 daha fazlasını tüketeceği, yine 2040 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, 2040 yılına gelindiğinde ise %54,3'ünü tüketmekte olacaktır. Dünya enerji talebindeki artışın sürdürülebilir koşullarda karşılanabilmesi için ise, 2014-2040 döneminde, enerji sektöründe yaklaşık 51,1 trilyon ABD Doları (2013 rakamlarıyla) değerinde yatırım yapılmasına ihtiyaç duyulduğu hesaplanmaktadır [1].

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 1990-2012 döneminde hiç değişmemiştir. 2012'den 2040 yılına kadar ise talepte çok düşük bir artış (%0,7) beklenmektedir [1].

28 ülkeli AB genelinde birincil enerji arzında 2005'de %52,2 ve 2012 yılında %53,4 düzeyinde olan ithalat bağımlılığı oranının (doğalgazda %65,8, petrolde %86,4 ve katı yakıtlarda %42,2) 2030 yılına kadar olan dönemde %55,1'e, 2050'de ise %56,6'ya 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 (2012-2040 dönemi) yüzde 75,2'lik bölümünün bu kaynaklardan karşılanması öngörülmektedir. Biyoenerji için bu oran %8,7, diğer yenilenebilir kaynaklar için %7,7, nükleer için %5,4, hidrolik için ise %2,8'dir [1]. Bu rakamlar nükleerde artışın önceki yıl (2011-2035 dönemi) öngörülerine göre bir miktar daha düşük kalacağını göstermektedir. Zira 2011-2035 döneminde enerji talep artışındaki nükleer payının %6,2, hidrolik payının ise %3,1 olacağı öngörülmüştü. 2012 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.

Mevcut politikaların devamı halinde, en hızlı artışın hidrolik-dışı yenilenebilir enerji kaynaklarında olacağı öngörülmektedir. Bu kaynakların tüketiminin yıllık %2,02'lik artışlarla 2040 yılında (2012 yılına göre) %74,4 artacağı hesaplanmaktadır. Ardından doğalgaz tüketiminin ortalama yıllık %1,84'lük artışlarla %66,7 ve hidrolik kaynaklar kullanımının da yine %1,68'lik artışlarla %59,5 artması beklenmektedir. Aynı dönemde petrol tüketiminin ortalama %0,86'lık artışlarla toplamda %27,2 olarak artacağı düşünülmektedir [1].

2012-2040 döneminde elektrik üretiminde ise sırasıyla kömür ve doğal gazın en önemli kaynaklar olmaya devam edeceği, doğal gazın payının %22,5'den %24,6'ya yükseleceği; kömürün payının %40,5'den %40,3'e, petrolün payının %5,0'den %1,3'e, hidroliğin payının %16,2'den %13,3'e, nükleer payının da %10,8'den %8,8'e düşeceği öngörülmektedir. En büyük yüzdelik artış ise rüzgarda beklenmektedir. Aynı dönemde rüzgarın %2,3'lük payının %5,8'e yükseleceği öngörülmektedir [1].

Dünya genelinde enerji kaynakları olarak 1 Ocak 2015 itibariyle petrol ve doğal gaz rezervlerinin dağılımına bakıldığında (Tablo-1 ve Tablo-2), kanıtlanmış petrol rezervlerinin (1.656 milyar varil) %48,5'inin Ortadoğu'da bulunduğu görülmektedir. 2014 yılında bir önceki yıla göre, petrol rezerv miktarlarında %0,5 artış olup, Venezuela dünyada en büyük petrol rezervi bulunduran ülke konumunu sürdürmüştür. En büyük rezervlere sahip 10 ülkenin (Tablo-1), Kanada, Rusya ve ABD hariç 7'si OPEC üyesidir. Bu 10 ülke toplam dünya rezervlerinin yaklaşık %82,5'ine sahiptirler [5].

Doğal gaz rezervlerinin de yaklaşık %71,7'si Rusya Federasyonu, Eski Sovyet Cumhuriyetleri ve Ortadoğu ülkelerinde bulunmaktadır. Sadece Rusya, İran ve Katar bu rezervlerin %54'ü elinde bulundurmaktadır [5].

Bir önceki yıla göre petrol rezervlerinde Peru'da %17,1, ABD'de %13,5 ve Pakistan'da %8,5'lik artışlar görülürken miktar bazında en büyük artış ise ABD (4,5 milyar varil) ve Irak'ta (3,9 milyar varil) tespit edilmiştir. Doğal gaz rezervlerinde 2013'e göre 2014 yılında Umman'da %39,8, Yeni Zelanda'da %36,0 ve ABD'de %10'luk artışlar görülürken, miktar bazında en büyük artış ABD'de (30.804 milyar ft³) belirlenmiştir [5].

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

Sıra	Ülkeler	1 Ocak 2014 (milyar varil)	1 Ocak 2015 (milyar varil)
1.	Venezuela	297,7	298,4
2.	Suudi Arabistan	265,9	265,8
3.	Kanada	173,2	172,5
4.	İran	157,3	157,8
5.	Irak	140,3	144,2
6.	Kuveyt	101,5	101,5
7.	B. Arap Emirlikleri	97,8	97,8
8.	Rusya	80,0	80,0
9.	Libya	48,5	48,4
10.	ABD	33,4	37,9
	Dünya-Toplam	1.647,4	1.655,9

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

Sıra	Ülkeler	1 Ocak 2014 (milyar ft ³)	1 Ocak 2015 (milyar ft ³)
1.	Rusya	1.688.228	1.688.228
2.	İran	1.192.907	1.201.382
3.	Katar	885.287	871.585
4.	ABD	308.036	338.840
5.	Suudi Arabistan	290.811	293.707
6.	Türkmenistan	265.000	265.000
7.	B. Arap Emirlikleri	215.035	215.098
8.	Venezuela	196.411	197.087
9.	Nijerya	180.737	180.490
10.	Çin	155.382	163.959
	Dünya-Toplam	6.942.320	6.966.138

BP'nin yılda bir yayınladığı çalışmada, 2013 sonu rakamlarıyla dünya genelinde bir değerlendirme yapıldığında, mevcut kanıtlanmış petrol rezervlerinin 53, doğal gaz rezervlerinin 55, kömür rezervlerinin de 113 yıllık ömre sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bu rakamlar aynı kaynaktan, 2012 sonu itibarıyla petrol için 53, doğal gaz için 56 ve kömür için 109 yıl olarak ilan edilmişti [6].

2012'de Çin, ABD, Hindistan, Rusya, Japonya ve Güney Afrika Cumhuriyeti dünya kömür tüketiminin %79,9'unu (2011'de %79,3) gerçekleştirmişlerdir. 2012 yılında dünya enerji tüketiminde kömürün payı %29,0 iken, bu payın *mevcut politikaların devamı* halinde 2040 yılında hafif bir artışla %29,2'ye ulaşması beklenmektedir. Kömür tüketimindeki bu artışın önemli bir kısmının sorumlusunun OECD-dışı ülkelerin (Çin, Hindistan ve Güneydoğu Asya ülkeleri) olacağı beklenmektedir [1,2]. Kömür tüketiminin en fazla düşmesi beklenen yerler; elektrik talep artışı düşük ve nüfus artış hızı yavaş olan OECD-Avrupa ülkeleridir [1]. Dünyada her ne kadar kömür üretimi geniş alanlarda ve pek çok ülkede (75 ülkede) mümkün olsa da, 2013 sonu itibarıyla, toplam kömür rezervlerinin %72'si sadece beş ülkede toplanmıştır. Bunlar ABD (%26,6), Rusya (%17,6), Çin (%12,8), Avustralya (%8,6), Hindistan (%6,8)'dir [6, 59]. Bu ülkeler toplam üretimin de 2013 yılı verilerine [6] göre %77'sini (Çin tek başına %47,4) karşılamışlardır.

2012 itibarıyla AB tarafından ithal edilen doğalgazın %32'si Rusya, %27,4'ü Norveç, %13,5'i Cezayir tarafından temin edilirken, Katar'ın payı 2011'e göre %11'den %8,4'e düşmüştür. Ham petrolün ise %33,7'si Rusya, %11,1'i Norveç, %8,8'i Suudi Arabistan'dan temin edilmektedir. AB'ye taşkömürü temininde de %25,9 oranıyla Rusya yine ilk sırada yer alırken, onu %23,7 ile Kolombiya, %23,0 ile ABD takip etmektedir. Dikkat çeken husus, 2002 yılından beri Güney Afrika Cumhuriyeti'nden yapılan kömür ithalatının devamlı düşmesidir. 2002'de %30,1 olan bu ülkeden ithalat oranı 2012'de %6,3'e gerilemiştir [15].

AB üyesi 28 ülkenin net ithalat rakamlarına bakıldığında, 2005-2012 döneminde doğalgazda %1,8 oranlarında bir artış yaşanırken, katı yakıtlarda %1,2, petrolde ise %6,8'lik bir düşüş kaydedilmiştir. Bu dönemde net doğalgaz ithalat rakamlarını, Danimarka %62, Hırvatistan %59 ve Yunanistan %57 arttırmıştır. 2001 yılında net

ihracatçı olan İngiltere, sonraki yıllarda doğalgaz ithalatçısı ülke konumuna dönüşmüş ve sadece 2005-2012 yılları arasında doğalgaz ithalatını %422 arttırmak zorunda kalmıştır. Son 7 yılda Türkiye'ye ait rakamlar %68,5'i göstermekte olup oransal açıdan İngiltere dışındaki tüm ithalatçı AB ülkelerini geçmiştir. 2012 yılında Almanya, İtalya'yı geçerek AB'de miktar olarak en fazla doğalgaz ithal eden ülke konumuna gelmiştir. Ardından İtalya, Fransa, İngiltere ve İspanya gelmektedir. Türkiye'nin ithalat rakamı ise İspanya ve İngiltere'nin ardından 2012'de Fransa'yı da geçmiştir. 2005-2012 döneminde Romanya (-%45), Macaristan (-%38) ve Estonya (-%32) başta olmak üzere 16 ülkede ise azalmalar görülmüştür. Tüm AB ülkeleri arasında sadece Hollanda ve Danimarka net ihracatçı ülke konumundadır [69].

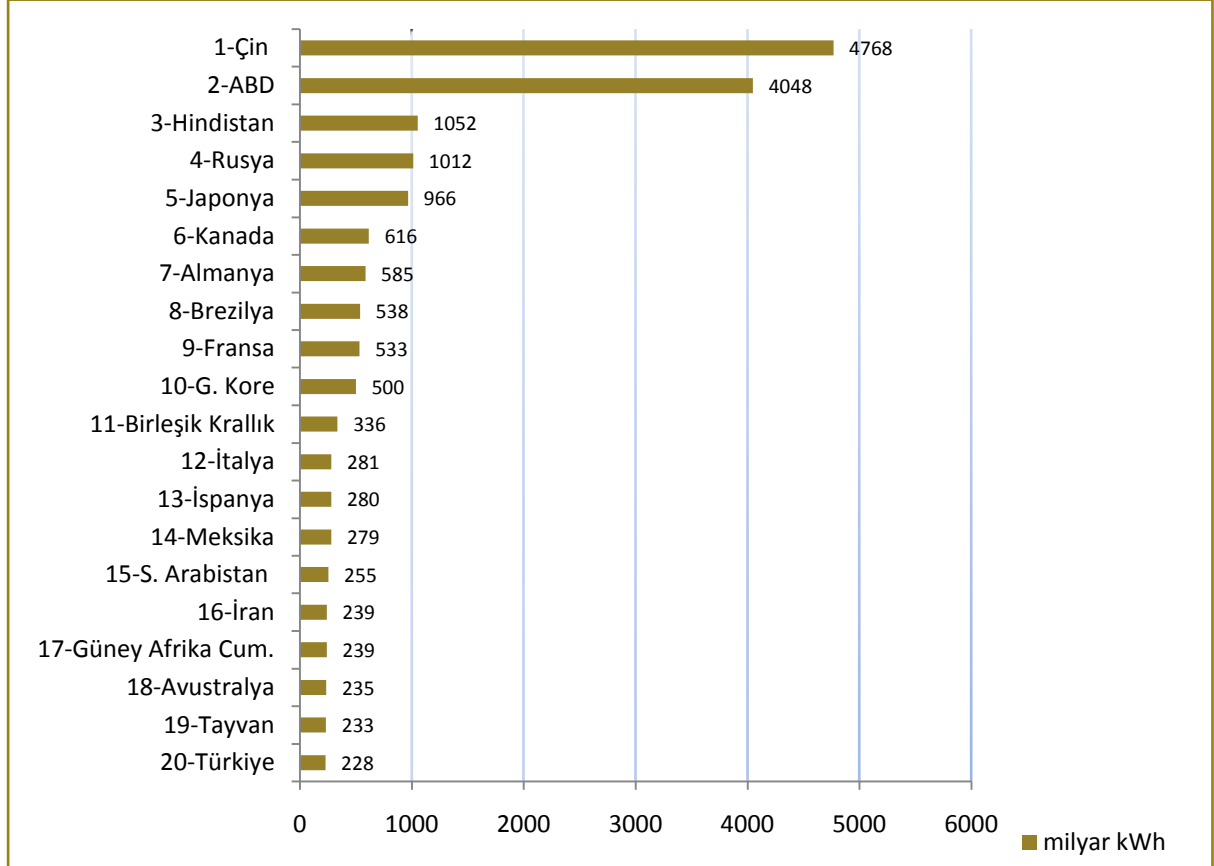
Dünyada elektriğin, 2040 yılına kadar en hızlı büyüyen (%2,45) nihai-kullanıcı enerji formu olması, nihai enerji tüketimindeki payının 2012'deki %18,2 düzeyinden 2020'de %19,9'a, 2040'ta ise %23,8'e çıkması beklenmektedir. Elektrik talebinde 2010 yılında bir önceki yıla göre yaşanan %7,1'lik artış biraz hız kesmiş, 2011 yılında olduğu gibi 2012 yılında da artış oranı %3,0 ile sınırlı kalmıştır. OECD-dışı ülkelerde bu artış %6,3 seviyesinde oluşurken, OECD ülkelerinde ise %0,2'lik bir azalma olmuştur [1].

Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan ve *mevcut politikaların devamını öngören senaryo çalışmasına* göre (WEO2014) elektrik üretiminin, 2012'de 22.721 TWh'den ortalama %2,4'lük artışlarla 2020'de 28.489 TWh'ye, 2030'da 36.253 TWh'ye ve 2040'da da 44.003 TWh'ye yükselmesi beklenmektedir. Bu rakamlar 2011-2035 döneminde %93,7'lik bir artışa işaret etmektedir [1]. Benzer şekilde, ABD Enerji Bilgi İdaresi olan EIA tarafından en son 2013 yılında (yenisi 2015 yılının Eylül ayında yayınlanacak) hazırlanan Referans Senaryo Çalışmasına (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 21.282 TWh'lik artışın büyük kısmının (%82,3'ünün), 2012-2040 arasında ortalama yıllık %1,1 oranında artış beklenen Türkiye'nin de aralarında bulunduğu OECD üyesi ülkelere ziyade, %3,3 oranında kuvvetli bir artış beklenen OECD üyesi olmayan ülkelere gerçekleşeceği hesaplanmaktadır. Tüm dünyada elektrik enerjisi kurulu güç kapasitesinin de 2012-2040 döneminde brüt 5.111 GW artması beklenmektedir. Bu bağlamda elektrik sektörünün, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan Yeni Politikalar Senaryosuna göre 2014-2040 döneminde yapılması beklenen 51,1 trilyon dolarlık enerji yatırımlarındaki payının tek başına 20,8 trilyon dolar (2013 \$ değeriyle) olacağı öngörülmektedir. Bu miktarın %58'inin yeni güç santrali yatırımlarına, %42'sinin dağıtım ve iletim altyapı projelerine harcanması planlanmaktadır. Güç sektörü dışında petrol sektörüne 17,3, kömür sektörüne 1,4 ve doğalgaz sektörüne ise 11,2 trilyon dolarlık yatırım yapılacağı hesaplanmaktadır. Bu enerji yatırımlarının üçte ikisinin OECD-dışı ülkelere gerçekleşeceği beklenmektedir.

OECD ülkelerinde ise iklim değişikliği politikalarına ve eski yatırımların yenilenmesine bağlı olarak AB, Çin ve Kuzey Amerika'daki yatırımlarda artışlar olacaktır [1].

Amerikan Enerji Bilgi İdaresinin 2012 verilerine göre, dünya elektrik üretiminde ilk yirmi ülke Şekil-1'de gösterilmiştir. Türkiye 2012'deki yaklaşık 228 milyar kW-saat'lik değeriyle dünyada yirminci sırada yer almaktadır [60].



Şekil-1 Elektrik üretiminde ilk 20 ülke (2012) [60].

Kömür yakıtlı elektrik üretiminin 2040 yılına kadar ortalama yılda %2,4 artması beklenmektedir [1]. Ancak uzun dönem için kömürden elektrik üretimi ile ilgili projeksiyonlar; CO₂ emisyonlarını kabul edilebilir sınırlara çekebilecek karbon tutma ve depolama teknolojilerinin geliştirilmesine, 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 yönelen ulusal politikalara ve kaya gazı kullanımına yönelik gelişmelere göre önemli ölçüde değişebilir [1,2].

Doğalgaz yakıtlı elektrik üretiminin ise 2040 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 [46].

Diğer üretim teknolojileriyle rekabet etmesi konusunda sağlanan iyileşmeler, gelişen teknolojiler ve buna bağlı olarak düşen maliyetler, yükselen fosil yakıt fiyatları ve fosil yakıtların çevresel etkileri üzerine duyulan endişeler, karbon fiyatlama mekanizması, ama en önemlisi dünyanın pek çok ülkesinde verilen büyük teşvikler (2013'de 121 milyar dolara ulaştı), yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş oranda kullanımının yolunu açmaya devam etmektedir [1,2]. 2035-2040 yıllarına kadar dünya genelinde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketiminde IEA'ya [1] ve EIA'ya göre [2] %3'lük artışlar beklenmektedir. Hidrolik dışında yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güçteki oranı 2012'de %8,7 iken (2011'de %7,6), bu oranın 2020 yılında %14,7'ye, 2030'da %17,3'e, 2040'ta da %18,8'e yükseleceği, hidroelektriğin ise aynı dönemde %19,1'den %15,9'a gerileyeceği öngörülmektedir. Yenilenebilir kaynaklardaki artışa en büyük kurulu güç katkısı 761 GW ile rüzgar enerjisinden ve 539 GW ile güneş enerjisinden (PV) gelecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanım payının %21,1 (2012) seviyesinden 2020 yılında %24,3 ve 2040 yılında da %25,1'e ulaşacağı düşünülmektedir [1].

Yenilenebilir enerji tüketiminde beklenen bu artışın OECD dışındaki ülkelerde, özellikle Çin (185 GW), Hindistan (59 GW), Brezilya'nın yanı sıra güneydoğu Asya (Malezya, Vietnam gibi) ve Afrika ülkelerinde devreye girecek orta ve büyük ölçekli hidroelektrik santrallardan ve AB (174 GW), Çin (251 GW), ABD (83 GW) ve Hindistan'da (83 GW) 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, petrol, nükleer enerji ve kömürün öneminin azalacağı OECD ülkelerinde buna karşın 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 (36 GW) ve İtalya'da (18 GW), PV kullanımı önemli seviyelere ulaşmıştır. Çin (20 GW), Japonya (13 GW) ve ABD (13 GW) de PV kullanımında ilerleme sağlayan ülkelerdir. Fakat odaklanmış güneş enerjisi (CSP) ve dalga enerjisi uygulamalarının 2012 verileriyle günümüzde henüz büyük ölçüde ticarileşmemiş olduğu görülmekte olup, 2040 yılında PV için 832 TWh, CSP için 173 TWh ve dalga enerjisi için de 41 TWh'lik elektrik üretim seviyelerine ulaşılması öngörülmektedir [1].

Fukushima Daiichi'deki 4 nükleer santralin uğradığı kazalar ve 40-50 yılı bulacak temizleme ve söküm faaliyetleri ve ortaya çıkan milyarlarca dolarlık doğrudan maliyet (2012'de yapılan hesaba göre 110 milyar dolar), öncelikle OECD ülkelerinin nükleer kapasitelerini genişletme yönündeki tereddütlerini devam ettirmesine yol açmaktadır [1].

Mayıs 2015 itibarıyla, 31 ülkede toplam 379.261 MW kurulu gücünde 438 nükleer santral işletmede olup, 15 ülkede 65,5 GW kurulu güce sahip olacak 67 adet nükleer santral da inşa halindedir. İnşa halindeki santrallara bakıldığında 24 tanesi Çin'de, 9 tanesi Rusya'da, 6 tanesi Hindistan'da, 5 tanesi ABD'de ve 4 tanesi G.Kore'dedir [10].

Nükleer enerjiden elektrik üretiminin ise 2012'de gerçekleşen 2.461 TWh değerinden 2040 yılında 3.856 TWh değerine yükseleceği, ancak nükleer enerjinin toplam enerji üretimindeki payının %10,8'den %8,8'e düşeceği hesaplanmaktadır. Dünyadaki nükleer santral kurulu gücünün ise 2012 yılındaki 394 GW (2011'de 391 GW) değerinden, 2040'da 517 GW'a çıkması beklenirken, nükleer kapasitede Avrupa Birliğinde %28'lik bir düşüş öngörülmektedir. Avrupa Birliğinde 2012 itibariyle 129 GW olan nükleer kurulu gücün 2040'da 93 GW'a inmesi beklenmektedir. 2040'a kadar Çin (108 GW) başta olmak üzere OECD-dışı Asya ülkelerinde 134 GW'lık artış tahmin edilmektedir. Rusya'nın ilave ünitelerle nükleer kapasitesini 2040 yılına kadar %56 (14 GW) arttıracığı düşünülmektedir. ABD'de de ise 1 GW'lık bir azalışla 2040 yılında nükleer kapasitenin 107 GW olarak gerçekleşmesi beklenmektedir [1].

Mart 2011'deki Fukushima Daiichi Kazası sonrası, dünya çapındaki nükleer enerji ile ilgili öngörüler bir belirsizlik ortamına girmiş ve dört yıldır bu belirsizlik durumu halen devam etmektedir. Kazadan bu yana bazı ülkeler nükleer santral projelerinden vazgeçmiştir. İtalya'nın yapılan referandumla nükleer programa tekrar başlamayacak olması, 2022'ye kadar Almanya'nın, 2025'den itibaren Belçika'nın ve uzun vadede (2034) İsviçre'nin mevcut nükleer santrallarını kapatacak olmaları ve yeni santral yapmayacak olmaları, Çin'in ise 2020'ye kadar toplam 44 GW güce sahip yeni nükleer santralları işletmeye alacak olması sektördeki en önemli gelişmeler olarak durmaktadır. Tayvan'da 2014 Nisan ayında, halkın karşı çıkması yüzünden, ülkenin 4. santrali olacak olan ve %80'i tamamlanmış durumdaki reaktörün inşaatı durmuş durumdadır. ABD'de 2013-2014 döneminde 5 ünite yüksek bakım maliyetleri ve düşük toptan elektrik fiyatları yüzünden kapatılmıştır [1,2].

Japonya'da her ne kadar yeni Stratejik Enerji Planı nükleer lehine ifadeler içerse de, ülkenin geleceğinde nükleerin yerinin ne olacağına yönelik belirsizlikler sürmektedir. 2014 yılında da Japonya'daki hiçbir nükleer santral elektrik üretmek için devreye girememiştir. Ülkede 2014 itibariyle inşa halinde 2 santral (Shimane-3 ve Ohma) bulunmaktadır [10]. Japonya'nın nükleer kapasitesinin 2012 yılındaki 46 GW seviyesinden 2040 yılında 24 GW değerine ineceği tahmin edilmektedir [1].

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 5 nükleer santral ünitesinin (Watts Bar, Vogtle ve VC Summer'da) inşaatına başlanmış olması, dünyanın en büyük kömür tüketen ülkelerinden Çin, Hindistan, Rusya ve G.Kore'nin [6] nükleer kapasitelerini 2040 yılına kadar önemli ölçüde arttırmayı hedeflemesi, Suudi Arabistan, Vietnam, Türkiye ve Polonya gibi dünyada 40 ülkenin yeni nükleer santral yapma arzularını devam ettirmeleri, Birleşik Arap Emirlikleri ve Beyaz Rusya'da ilk nükleer santral ünitelerinin inşaatının devam etmesi nükleer enerjiye olan ilginin devam ettiğine delil sayılabilir. [1,10].

2014 sonu itibariyle, dünyada işletmede olan santrallardan, her bir elektrik üretim teknolojisi bazında, en büyük üç santralin isimleri Şekil-2'de gösterilmiştir. 2013 yılında olduğu gibi 2014 yılında da dünyanın en büyük santrali Çin'de bulunan 22.500 MW'lık Three Gorges Hidroelektrik Santralıdır. Dünyanın en büyük üç biyokütle santrali İngiltere'de, CSP teknolojisine sahip en büyük 3 güneş santrali ise ABD'de bulunmaktadır.

2014 yılında dünyanın en büyük fuel-oil santrali Suudi Arabistan'da (Shoaiba-5.600 MW), en büyük CSP-güneş santrali ABD'de (Ivanpah-377 MW) devreye girerken, en büyük PV-güneş santrali olan Topaz'ın (ABD) gücü 550 MW'a yükselmiştir. Bunların yanı sıra 2014 yılında, Çin'de dünyanın en büyük üçüncü rezervuarlı hidrolik santrali (Xiluodu-13.860 MW), Hindistan'da dünyanın en büyük ikinci rüzgar santrali (Muppandal-1.500 MW), ABD'de dünyanın en büyük ikinci PV-güneş santrali (Desert Sunlight-550 MW) ve Çin'de dünyanın en büyük üçüncü PV-güneş santrali (Longyangxia Dam Solar Park-320 MW) devreye girmiştir (Şekil-2).

Avrupa Birliği ülkeleri incelendiğinde, 2012'de Malta, Romanya, İrlanda ve Kıbrıs Rum Kesimi haricindeki 9 ülkenin (2011'de 10 ülke) elektrik ihraç ettiği, 15 ülkenin (2011'de 16 ülke) ise elektrik ithalatına ihtiyaç duyduğu görülmektedir. 2012 yılında İtalya yine açık ara önde olmak üzere, sırasıyla İtalya, Finlandiya, Hollanda, İngiltere ve Belçika yüksek oranlarda elektrik ithalatı gerçekleştirirken, ters yönde de Fransa'nın açık ara önderliğinde, sırasıyla Fransa, Almanya, İsveç, Çek Cumhuriyeti ve İspanya en fazla elektrik ihraç eden ülkeler konumundadır [38].

Enerji kaynaklarındaki *reel bazda fiyat değişimlerine* bakıldığında; fosil yakıt fiyatları 2010-2011 süresince yüksek fiyatlarda seyretmiştir. 2012 yılında özellikle doğalgazda artış yaşanırken, 2013 yılında ise en fazla kömürde olmak üzere, petrol ve doğalgaz fiyatlarında düşüş yaşanmıştır. Detaylandırmak gerekirse, 2013 yılında petrol fiyatları %2,7, doğal gaz fiyatları (Avrupa için) %9,4 ve kömür fiyatları %13,1 oranında düşmüştür. *Mevcut enerji politikalarının devamını* öngören projeksiyona göre, 2013-2040 döneminde petrol fiyatlarının %46,2, doğalgaz fiyatlarının %32,1, kömür fiyatlarının ise %44,2 artması öngörülmektedir [1].

Küresel sera gazı emisyonlarına en fazla katkı enerji sektöründen (%34,6) gelmektedir. %34,6'nın %25'lik kısmı elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanmaktadır. 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 nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında yaygınlaşma, karbon tutma ve depolama, eski kömür santrallerinin daha yüksek verimli doğalgaz kullanan kombine çevrim veya kojenerasyon santralleriyle değiştirilmesi, zararlı CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik geliştirilen politikaların temel unsurları görünümündedir [61]. Bu kapsamda elektrik sektöründe alınması düşünülen önlemler arasındaki CO₂ fiyatlandırma mekanizmasının 2020'de Avrupa Birliği ve G.Kore'de 20 \$/ton, 2040 yılında da 40 \$/ton değerlerinde olacağı hesaplanmaktadır¹ [1].

¹ 2013 dolar fiyatlarıyla

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. Futtu (JAPONYA) 5.040 MW
Fuel-Oil Santralları	1. Shoaiba (S. ARABİSTAN) 5.600 MW	2. Kashima (JAPONYA) 5.600 MW	3. Hirono (JAPONYA) 4.400 MW
Gel-git Enerjisi Santralları	1. Sihwa Lake (G. KORE) 254 MW	2. Rance (FRANSA) 240 MW	3. Annapolis Royal (KANADA) 20 MW
Güneş Santralları (PV)	1. Topaz (ABD) 550 MW	2. Desert Sunlight (ABD) 550 MW	3. Longyangxia Dam Solar Park (ÇİN) 320 MW
Güneş Santralları (CSP)	1. Ivanpah (ABD) 377 MW	2. SEGS (ABD) 354 MW	3. Solana (ABD) 280 MW
Hidroelektrik Santrallar (Rezervuarlı)	1. Three Gorges (ÇİN) 22.500 MW	2. Itaipu (BREZİLYA-PARAGUAY) 14.000 MW	3. Xiluodu (ÇİN) 13.860 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) 7.965 MW	2. Bruce (KANADA) 6.232 MW	3. Zaporizhia (UKRAYNA) 6.000 MW
Rüzgar Santralları (Karadakiler)	1. Gansu (ÇİN) 5.160 MW	2. Muppandal (HİNDİSTAN) 1.500 MW	3. Jaisalmer (HİNDİSTAN) 1.064 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].

Karbondiyoksit eşdeğeri veriler açısından bakıldığında, enerji sektöründen kaynaklı ve sera etkisi yapıcı gaz emisyonlarının, 31,2 milyar ton'dan (2011) ortalama yıllık %1,34'lük artışlarla 2040'ta 45,95 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 %2,2 oranında artmasıyla 2012 yılında ise 2011'e göre %1,5'lik artış göstermiş ve karbondiyoksit emisyonları yeni zirvesine ulaşmıştır [1]. Tahminler 2035 yılında sıcaklık seviyesinin yeni enerji politikalarının devreye girmesi halinde 3.6°C artacağına işaret etmektedir [46].

Bu bölümde özetlenen gelişmeler ışığında, bölgesel bazda enerji ve elektrik sektörünün önündeki belirsizlikler ve yine bölgesel bazda oluşturulmakta olan enerji politikalarına etki eden en önemli unsurlar aşağıdaki iki tabloda yer almaktadır (Tablo-3 ve 4).

Makroekonomik parametreler arasında enerji fiyatları hemen hemen her bölgede en fazla belirsizlik yaratan unsur olarak görünmektedir. Enerji fiyatlarının bölgesel politikalar üzerindeki etkisi ise daha güçlü bir şekilde hissedilmektedir.

Jeopolitik olarak Ortadoğu'daki gelişmeler ve Rusya'nın politikaları önemli belirsizlik kaynakları olarak ortaya çıkarken, Çin ve Hindistan'ın sektörde aşırı büyümesi hemen her bölgenin enerji politikalarını etkilemektedir.

Enerji teşvikleri ve yenilikçi düzenlemeler, enerji sektöründe iş ortamı için başta gelen belirsizlik faktörleri görünümünde olup, teşvikler bölgesel bağlantılar ile birlikte bölgesel enerji sektörü politikalarını oldukça etkilemektedir.

Enerji vizyonu ve teknolojiler açısından karbon tutma ve depolama teknolojileri ve elektriğin depolanması hususları halen belirsizlik taşıyan önemli hususlar olarak ortaya çıkmaktadır. Enerji verimliliği ise vizyon ve teknolojiler bağlamında sektörü en fazla etkileyen parametre durumundadır.

Tablo-3 Bölgesel enerji politikaları üzerinde en fazla belirsizlik yaratan unsurlar [69]

	Makroekonomik	Jeopolitik	İş Ortamı	Enerji Vizyonu ve Teknoloji
Afrika	Enerji fiyatları	Orta Doğu dinamikleri	Enerji teşvikleri	Elektriğin depolanması
Asya	Enerji fiyatları	Orta Doğu dinamikleri	Yenilikçi düzenlemeler	Karbon tutma ve depolama
Avrupa	Enerji fiyatları	Rusya	Yenilikçi düzenlemeler	Karbon tutma ve depolama
Latin Amerika ve Karayipler	Sermaye piyasaları	ABD politikaları	Enerji teşvikleri	LNG
Ortadoğu ve Kuzey Afrika	İklim değişikliği ile ilgili gelişmeler	AB ortak enerji politikasına doğru gidiş	Ticaret engelleri	Enerji verimliliği
Kuzey Amerika	Enerji fiyatları	Çin/Hindistan	Bölgesel bağlantılar	Elektriğin depolanması

Tablo-4 Bölgesel enerji sektörü politikalarını etkileyen en önemli unsurlar [69]

	Makroekonomik	Jeopolitik	İş Ortamı	Enerji Vizyonu ve Teknoloji
Afrika	Enerji fiyatları	Çin/Hindistan	Enerji teşvikleri	Enerji verimliliği
Asya	Enerji fiyatları	Çin/Hindistan	Yenilikçi düzenlemeler	Kömür
Avrupa	Enerji fiyatları	Rusya	Enerji teşvikleri ve bölgesel bağlantılar	Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynakları
Latin Amerika ve Karayipler	Sermaye piyasaları	Çin/Hindistan	Enerji teşvikleri ve ticaret engelleri	LNG
Ortadoğu ve Kuzey Afrika	Enerji fiyatları	Ortadoğu dinamikleri	Enerji teşvikleri	Enerji verimliliği
Kuzey Amerika	Enerji fiyatları	Çin/Hindistan	Bölgesel bağlantılar	Enerji verimliliği ve elektriğin depolanması

2. Türkiye’de Enerji ve Elektrik Üretim Sektörünün Görünümü

Türkiye’nin enerji arz güvenliğini esas alan enerji politikasının temel amaçları;

- 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,
- Ülkemizin enerji koridoru ve terminali haline getirilmesi,
- Enerji verimliliğinin arttırılması,
- Yerli doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısının arttırılması,
- Maliyet, zaman ve miktar yönünden enerjinin tüketiciler için erişilebilir kılınması,
- Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerimizin üretimlerinin arttırılarak yurt içinde değerlendirilmesinin sağlanması,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırılması ve yatırım ortamının iyileştirilmesidir [7].

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

- Bilinen linyit ve taşkömürü kaynaklarımızın tamamının elektrik üretiminde kullanılması,
- İki nükleer santralin devreye alınması ve üçüncü nükleer santralin inşaatına başlanması,
- Nükleer enerjinin kurulu gücümüz içindeki payının en az %10’a çıkartılması,
- 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,
- Jeotermal enerjisinden elektrik üretimi açısından kurulu gücün 600 MW’a çıkarılması,
- Enerji yoğunluğunun (GSYH başına tüketilen enerji miktarı) 2011 yılı değerine göre 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 yakaladığı yüksek büyüme oranları sonucunda enerji talebi de hızla artmakta ve önümüzdeki yıllarda da bu eğilimin devam edeceği hesaplanmaktadır.

2013 yılında 120,29 milyon ton petrol eşdeğerini (milyon tep) geçen yıllık enerji arzı bir önceki yıla nazaran yaklaşık %0,2’lik bir artış göstermiştir [8]. En son açıklanan verilere göre (2013 yılı) enerji arzında %31,3 ile doğalgaz bir sene aradan sonra yeniden birinci sıraya yükselirken, bunu %28,8 ile kömür, %28,2 ile petrol izlemiş, geri kalan %11,7’lik bölüm ise başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir ve diğer

kaynaklardan (odun) karşılanmıştır (Tablo-5). 2011-2013 dönemi kıyaslandığında, hidrolik, jeotermal, rüzgar ve güneşin birincil enerji arzındaki payının sürekli arttığı görülmektedir [8].

Türkiye enerji sektöründe büyüme rakamları oldukça yüksektir. Küçük Avrupa devletleri hariç tutulursa, son 10 yılda Türkiye elektrik, kömür ve doğal gaz talep artış oranları bakımından Avrupa’da ilk sırayı almaktadır [6,15]. 2013 itibariyle yaklaşık 76,7 milyon nüfusa sahip olan Türkiye’de kişi başına enerji tüketiminin %1,2 azalışla 1.569 kep, elektrik tüketiminin ise %0,35 azalışla 2.568 kWh olduğu hesaplanmıştır (Tablo-6) [8].

Tablo-5 Türkiye, birincil enerji arzı, [8]

	2011 (bin tep)	2011 (%)	2012 (bin tep)	2012 (%)	2013 (bin tep)	2013 (%)
Kömür*	35.841	31,3	39.295	32,7	34.668	28,8
Doğalgaz	36.909	32,2	37.373	31,1	37.628	31,3
Petrol	30.499	26,6	31.205	26,0	33.896	28,2
Hidrolik	4.501	3,9	4.976	4,1	5.110	4,2
Odun	2.446	2,1	2.350	2,0	2.707	2,2
Geo.Isı, Diğer Isı	1.463	1,3	1.463	1,2	1.463	1,2
Hayv. ve Bit. Artık	1.091	0,9	1.115	0,9	1.616	1,3
Jeotermal	597	0,5	773	0,6	1.173	1,0
Güneş	630	0,5	768	0,6	795	0,7
Rüzgar	406	0,3	504	0,4	650	0,5
Biyoyakıt	18	0,02	23	0,02	51	0,04
Toplam	114.480		120.093		120.290	

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

Tablo-6 Türkiye, yıllara göre kişi başına enerji ve elektrik tüketimi, [8]

	2011	2012	2013	2012-2013 (değişim)
Nüfus	73.950.000	75.600.000	76.700.000	+ % 1,45
Enerji tüketimi	1.548 kep	1.588 kep	1.569 kep	- % 1,20
Elektrik tüketimi (net)	2.490 kWh	2.577 kWh	2.568 kWh	- % 0,35
Elektrik tüketimi (brüt)	3.070 kWh	3.205 kWh	3.132 kWh	- % 2,27

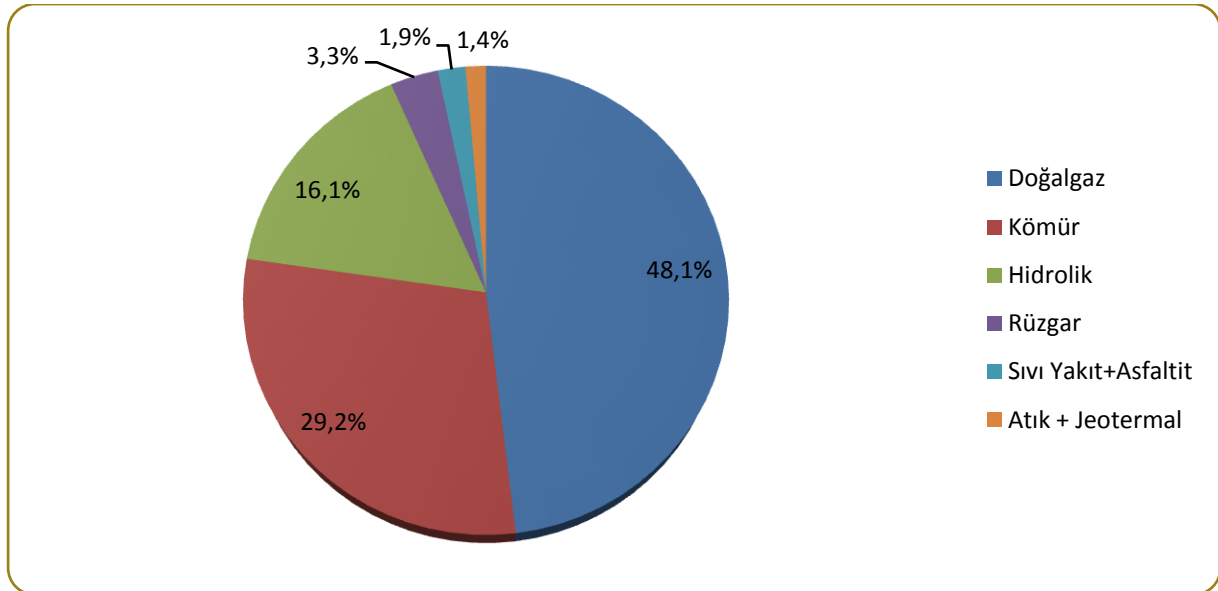
Fosil enerji kaynakları bakımından net ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye’de 2013 yılında enerji arzının petrolde %93, doğalgazda %99, taş kömüründe %94 olmak üzere toplamda %73,4’lük bölümü ithalat ile karşılanmıştır [8].

2013 yılında ithal edilen doğalgazın yaklaşık %46,9’u Rusya (2012’de %54), %24,6’sı İran (2012’de %19), %12’si Azerbaycan (2012’de %8), %11’i Cezayir (2012’de %10), ve %3,6’sı da Nijerya’dan (2012’de %3) temin edilirken %1,9’u spot LNG piyasasından (2012’de %6) elde edilmektedir. Ülke içinde satışı yapılan doğalgazın %51,7’si elektrik üretiminde (2012’de %50,8), %23,9’u konutlarda (2012’de %23,8), %21,2’si ise sanayide (2012’de %23,9) kullanılmaktadır. Geri kalan %3,2’lik kısım

ise ihraç edilmektedir. Rakamlar son üç yılda doğalgazın elektrik üretiminde kullanım oranının arttığını, Türkiye'nin doğal gaz tüketimi 2002 yılındaki 16,7 milyar m³ düzeyinden, 2012 yılında 40,7 milyar m³ 'lük tarihi zirvesine ulaşmıştır. 2013 yılında ise bir önceki yıla göre %11,3'lük bir düşüş (36,1 milyar m³) olmuştur. 2013 yılında miktar olarak doğal gazın konut, sanayi ve elektrik sektörlerinde kullanımları sırasıyla %19,6, %9,4 ve %8,2 oranlarında azalmıştır [9, 19].

2014 yılında elektrik tüketimimiz bir önceki yıla (246,4 milyar kW-saat) göre %3,69 artarak 255,5 milyar kW-saat, elektrik üretimimiz ise bir önceki yıla göre (240,15 milyar kW-saat) %4,28 oranında artarak 250,44 milyar kW-saat olarak gerçekleşmiştir [12, 39]. Elektrik talebinin (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca belirlenen son elektrik talep serilerine göre); 2023 yılında Yüksek Talep Senaryosunda (yıllık ortalama %6,4 artış öngörülen) 462,85, Düşük Talep Senaryosunda (yıllık ortalama %4,4 artış) ise 380,63 milyar kW-saat düzeyine ulaşacağı gösterilmektedir [11, 37].

Kaynaklar açısından bakıldığında, 2014 yılı itibariyle, toplam elektrik üretiminin %48,1'i doğalgazdan, %29,2'si kömürden, %16,1'i hidrolik kaynaklardan, %3,3'ü rüzgardan, %1,9'u sıvı yakıt ve asfaltitten, %1,4'ü atık ve jeotermalden karşılanmıştır (Şekil-3). 2013 yılı ile kıyaslandığında doğalgaz, kömür, rüzgar, sıvı yakıtlar ve diğer yenilenebilir kaynaklardan yararlanma oranı artarken, sadece yağışların azlığına bağlı olarak hidrolik oranında düşme görülmüştür. EÜAŞ'ın bu üretimde 2012 yılında sahip olduğu pay %37,8'den, 2013 yılında %33,4'e, 2014 yılında ise 4 santralin daha özelleştirilmesiyle birlikte %28,1'e düşerken, geri kalan %71,9'luk üretim ise özel sektör tarafından karşılanmaktadır.



Şekil-3 2014 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 2015 itibariyle 10.019 MW'lık 365 santral EPDK'dan lisans almış durumdadır [13].

Rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 2012 yılında 2.261 MW'a, 2013 yılında 2.760 MW'a, 2014 yılında 3.630 MW'a ulaşmıştır [39].

EPDK verilerine göre [13] Ocak-2015 itibariyle proje fiili gerçekleşme yüzdesi %10'un üzerinde olan inşa halindeki santrallerin listesi kaynak bazında Tablo-7'de yer almaktadır. Buna göre inşa halindeki kapasite değerleri incelendiğinde, yakın zamanda devreye girmesi planlanan kurulu güç kapasitesinin %33,3'ünün hidrolik santrallara ait olduğu görülmektedir. Ardından doğalgaz (%31,2), rüzgar (%12,9) , kömür (%12,8) ile jeotermal (%1,6) santralleri gelmektedir.

Tablo-7 Ocak-2015 itibariyle inşa halindeki santraller*, [13]

Yakıt/Kaynak Türü	Santral Sayısı *	İnşa halindeki kapasite *
Hidrolik	222	6.270,1 MW
Doğalgaz	31	5.860,3 MW
Rüzgar	85	2.434,8 MW
Kömür	3	1.267,7 MW
Yerli Kömür	4	1.145,0 MW
Diğer	1	1.100,0 MW
Jeotermal	11	304,9 MW
Asfaltit	1	270,0 MW
Fuel-Oil	1	120,4 MW
Biyokütle	6	17,6 MW
Prolitik Yağ ve Gaz	1	4,6 MW
Atık Isı	1	5,5 MW
Toplam	367	18.800,9 MW

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

Tablo-8'de 2014'te devreye alınan santraller veya yeni santral ünitelerinden en büyük kurulu güce sahip 10 tanesi listelenmiştir. 31.12.2014 itibariyle devreye alınan 192 kamu veya özel sektör santralının toplam gücü 5.153 MW'tır.

Tablo-8 : 2014'te devreye alınan santral/yeni santral ünitelerinden bazıları

Sıra	Santral	Santral Sahibi	Yakıt/Santral Cinsi	Şehir	Kurulu Güç (MW)
1.	Erzin DGKÇ Santrali	Egemen Elektrik Üretim A.Ş.	Doğalgaz	Hatay	904 (1x319,82 + 2x292,09)
2.	Bekirli Termik Santrali	İçdaş Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş.	İthal Kömür	Çanakkale	600 (1x600)
	Atlas Termik Santrali	Atlas Enerji Üretim A.Ş.	İthal Kömür	Hatay	600 (1x600)
4.	Cengiz 240 MW DGKÇ Santrali	Cengiz Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Doğalgaz	Samsun	401,33 (1x401,33)
5.	İzdemir Enerji Elektrik Üretim Tesisi	İzdemir Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	İthal Kömür	İzmir	350 (1x350)
6.	Arkun Barajı ve HES	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Hidrolik	Erzurum-Artvin	244,829 (3x78,005 + 2x5,407)
7.	Kavşak Bendi HES	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Hidrolik	Adana	129,33 (2x61,95 + 1x5,43)
8.	Aslancık Barajı ve HES	Aslancık Elektrik Üretim A.Ş.	Hidrolik	Giresun	105,8 (2x46,5 + 1x12,8)
9.	Geycek RES	Al-Yel Elektrik Üretim A.Ş.	Rüzgar	Kırşehir	67 (26x2 + 5x3)
10.	Uşak RES	Arnaz RES Elektrik Üretim A.Ş.	Rüzgar	Uşak	54 (36x1,5)
2014 - Toplam (192 santral)					5.153 MW

Daha önce de ifade edildiği gibi, 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 A.Ş tarafından hazırlanan “Güncellenmiş Yer Raporu” 22 Mayıs 2012 tarihinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun (TAEK) değerlendirmesine sunulmuş, TAEK 06.12.2013 tarihinde aldığı kararla Raporun sahanın kabul edilebilirliğini yeterince ortaya koyduğunu kabul etmiştir [58]. Ardından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 01.12.2014 tarih ve 3688 sayılı Karar ile Akkuyu Nükleer Güç Santralının Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporunu onaylamıştır [48]. Bu anlaşma ile toplam 4.800 MW gücünde, VVER-1200 tipinde (referans santrali Rusya Federasyonu’ndaki Novovoronezh-II santrali olan) dört ünitelik bir nükleer santralin Akkuyu Sahasında kurulması öngörülmektedir.

2. nükleer santralin ise 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 GDF Suez) tarafından Sinop Nükleer Santral Projesine yönelik saha etütlerini de kapsayan fizibilite çalışmalarına 2013 yılında başlanmış olup çalışmaların 2016 yılı ilk yarısında tamamlanması planlanmaktadır. Anlaşma kapsamında her biri 1.120 MW kurulu güce sahip 4 üniteden oluşan toplam 4.480 MW gücünde ATMEA-1 tipinde bir santral kurulması öngörülmektedir. Ünitelerin sırasıyla 2023, 2024, 2027 ve 2028’de

devreye girmesi planlanmaktadır. Yine anlaşmaya göre EÜAŞ %30-49 oranında hisseye sahip olacaktır.

Yerli kömür kaynaklarının ekonomiye kazandırılması amacıyla santral yapma koşuluyla, Bolu-Göynük (270 MW), Eskişehir-Koyunağılı (294 MW), Şırnak-Silopi ve Şırnak-Merkez (toplam 810 MW) sahalarındaki projelerin tamamlanmasına yönelik çalışmalar 2014 yılında da sürdürülmüştür. 2012-2013 yıllarında yapılan sözleşmelerle rödovans yöntemiyle özel sektöre elektrik üretimi yapılması amacıyla devredilen 5 sahada 1.770 MW kurulu gücünde yerli linyit yakıtlı santral kurulması planlanmaktadır. Afşin-Elbistan Havzasında C ve E sektörlerinde bulunan linyit kaynaklarının elektrik üretimi amaçlı değerlendirilmesine ilişkin olarak yürütülen çalışmalarda ihale süreci devam etmektedir [7].

2013 yılı sonu itibariyle tespit edilmiş bulunan yerli enerji kaynakları potansiyelimiz ise aşağıdaki tabloda (Tablo-9) verilmektedir.

Tablo-9. 2013 Yılı İtibariyle Türkiye'nin Yerli Kaynak Potansiyeli *[14]

Kaynak	Potansiyel
Linyit	14,8 milyar ton
Taşkömürü	1,3 milyar ton
Asfaltit	82,0 milyon ton
Ham Petrol	7.123 milyon varil
Bitümler	1,6 milyar ton
Hidrolik	59,2 milyar kWh/yıl
Doğalgaz	24,4 milyar m ³
Rüzgar	48.000 MW
Jeotermal	4,99 btep (2000 MW'ı elektrik üretimine elverişli)
Biyokütle	2.030,7 Mtep
Güneş Enerjisi	1.527 kWh/m ² -yıl
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, 2014 sonu itibariyle 9.964 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 EÜAŞ, yeni yapılacak üretim tesisleri için özel hukuk hükümlerine tabi tüzel kişiler ile ortaklık kurabilecektir.

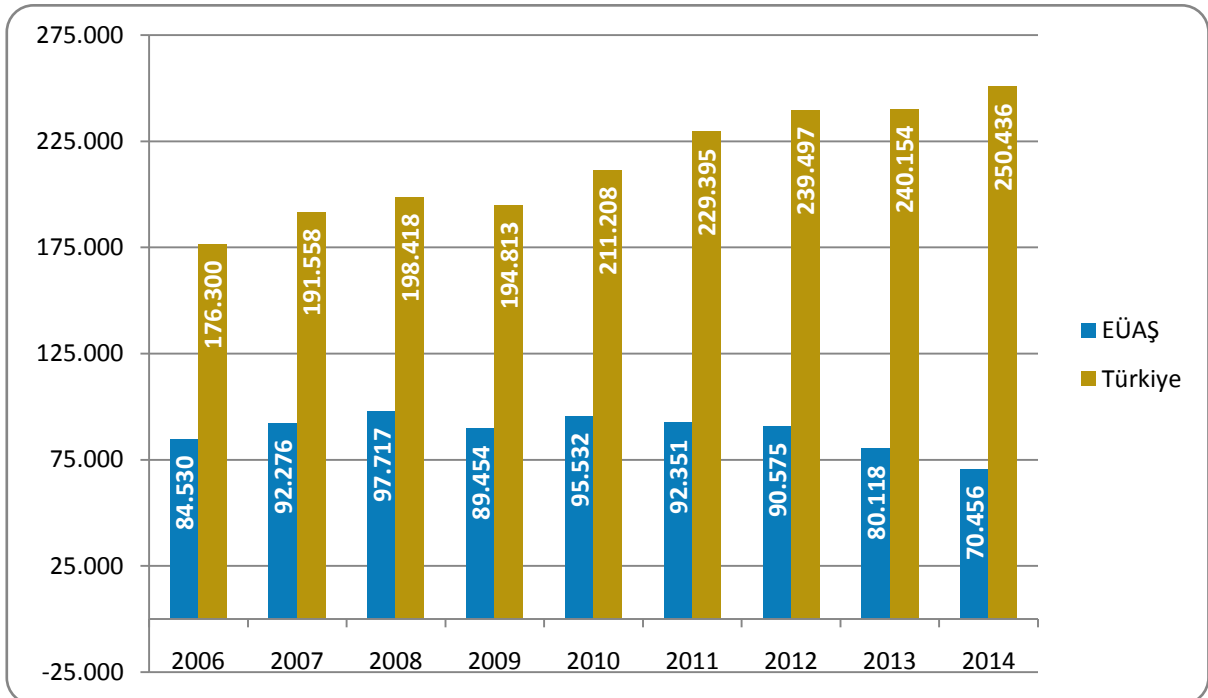
EÜAŞ'ın Misyonu

- *Halkımızın refahını artırmak yolunda, ülke kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak, yasa ile kendisine verilen yetkiler çerçevesinde güvenilir, ekonomik, kaliteli, çevreye duyarlı ve kârlılık ilkesiyle elektrik enerjisi üretmek*

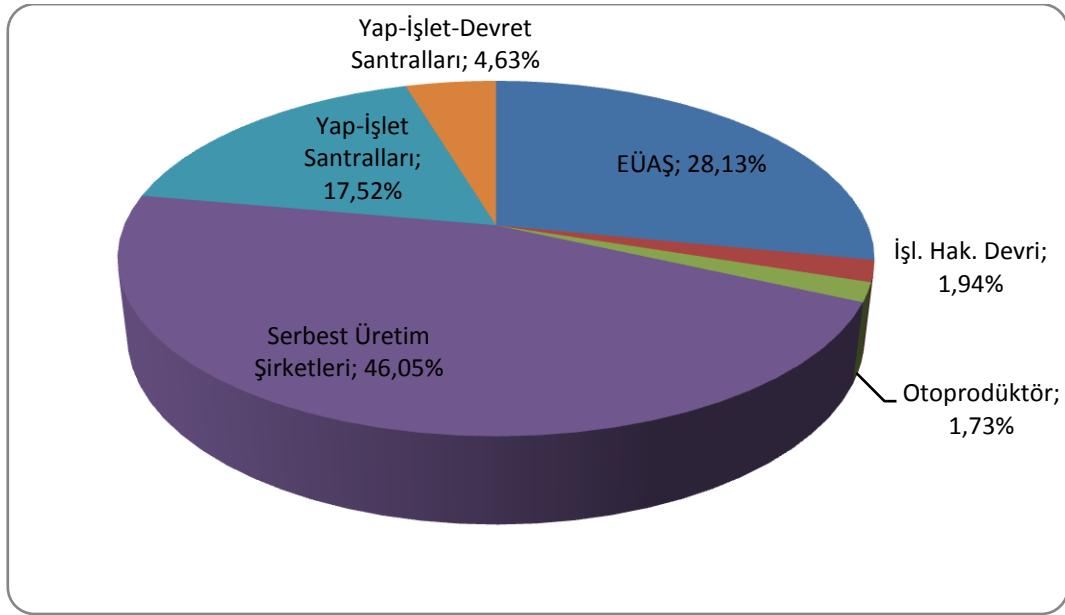
EÜAŞ'ın Vizyonu

- *Elektrik üretim sektöründeki öncülüğünü devam ettiren, modern ve temiz enerji teknolojilerinin kullanımıyla üretim performansını sürekli artıran bir şirket olmak*

EÜAŞ, 2014 yılı sonu itibariyle, 12.995 MW kurulu güce sahip 72 hidroelektrik ve 8.884 MW kurulu güce sahip 13 termik santrale sahip olup, toplam 21.879 MW kurulu gücü ile Türkiye kurulu gücünün %31,5'ini (2013'te %37,1) elinde bulundurmaktadır. 2014 yılı sonu itibariyle 250,4 milyar kWh olarak gerçekleşen Türkiye elektrik üretimi miktarının 74,5 milyar kWh'i (Türkiye üretiminin %28,1'i (2013'te %33,4)) EÜAŞ tarafından gerçekleştirilmiştir (Şekil-4 ve 5).



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



Şekil-5. 2014 Yılı Türkiye Üretim Kuruluşlarına Göre Dağılımı

2014 yılında EÜAŞ termik santrallerinin kapasite kullanım oranı %59,6, emreamadelik oranı %72,3, hidrolik santrallerinin ise kapasite kullanım oranı %18,3, emreamadelik oranı ise %97,0 olarak gerçekleşmiştir (Tablo-10).

Tablo-10. EÜAŞ santrallerinin kapasite kullanım oranları ve emreamadelikleri

	Kapasite Kullanım Oranı			Emreamadelik		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Termik Santraller	60,3	53,1	59,6	84,2	71,3	72,3
Hidrolik Santraller	36,0	31,0	18,3	95,0	97,2	97,0

Elektrik üretim tesislerinin yanı sıra EÜAŞ kömür madenciliği sektöründe de yer almakta olup, toplam 5 adet kömür sahası (Tablo-11) ve 3 adet kireçtaşı sahası ruhsatına sahiptir. Kömür sahalarından, Afşin/Elbistan Kışlaköy Sahası EÜAŞ tarafından işletilmektedir. EÜAŞ ruhsatına sahip kömür sahalarının toplam görünür rezerv miktarı 2013 sonu itibariyle 7.860 milyon ton iken bu rakam 2014 sonu itibariyle Güney Ege ve Yeniköy Sahalarının özelleştirilmesinin etkisiyle %3,5 azalışla 7.585 milyon ton olmuştur.

Tablo-11. Ruhsatı EÜAŞ'ye ait kömür sahaları (2014 sonu itibariyle)

	Görünür rezerv miktarı (milyon ton)
Afşin-Elbistan Kömür Havzası	4,832
Konya/Karapınar Kömür Havzası	1,833
Ankara/Çayırhan Kömür Havzası	426
Çatalca Kömür Havzası	280
Tekirdağ Kömür Havzası	214

Bu sahalardan Afşin-Elbistan ve Çayırhan Havzalarında 2012-2014 arasında gerçekleştirilen kömür üretim miktarları, Tablo-12'de gösterilmektedir.

Tablo-12. 2012 – 2014 Döneminde EÜAŞ'ın Kömür Üretim Miktarları

	Üretim Miktarı (milyon ton)		
	2012	2013	2014
Afşin-Elbistan Havzası (Kışlaköy+Çöllolar)	19,77	11,23	13,48
Ankara/Çayırhan Havzası	5,69	4,79	5,48

Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi çerçevesinde EÜAŞ mülkiyetindeki santrallerin özelleştirilmesine yönelik çalışmalar 2014 yılında sürdürülmüştür.

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.

2013 yılında özelleştirme kapsam ve programına alınan Çatalağzı, Kemerköy, Yeniköy ve Yatağan Termik Santralleri için 2014 yılı Nisan ayında teklifler alınmıştır. Akabinde, alınan teklifler esas alınarak nihai pazarlık görüşmeleri yapılmıştır. Çatalağzı, Kemerköy, Yeniköy ve Yatağan Termik Santrallerinin özelleştirilmesi 2014 yılının Aralık ayında tamamlanmıştır. Bu özelleştirmeler neticesinde de EÜAŞ'ın termik santral kurulu gücü 2014 yılında 1.980 MW azalmıştır.

07.08.2014 tarihinde ise Soma-B, Tunçbilek ve Orhaneli Termik Santralleri özelleştirme kapsam ve programına alınmıştır. 2014 yılı Aralık ayında Orhaneli ve Tunçbilek Termik Santralının özelleştirme ihalesi nihai pazarlık görüşmesi yapılmıştır. Benzer şekilde 2015 yılının Ocak ayında da Soma B Termik Santrali için özelleştirme ihalesi nihai pazarlık görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Bu 3 santral için ihale onay süreçleri devam etmekte olup 2015 yılı içinde tamamlanması planlanmaktadır.

2014 yılında 5 adet HES'in devri gerçekleştirilmiş, 5 adet HES'in ise ihale işlemleri tamamlanmıştır. İhalesi tamamlanan 5 adet HES'in devir süreci devam etmektedir.

Soma-A Termik Santrali ise Özelleştirme Yüksek Kurulunun 07.08.2014 tarihli kararıyla özelleştirme kapsamından çıkarılmıştır.

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 13 kuruluş ile seçilmiş bazı kriterler üzerinden kıyaslanmasına çalışılmıştır. Seçilen bu kriterler, şirketlerin Tablo-15'de yer alan sahip oldukları toplam kurulu güç ve toplam elektrik üretimi miktarları ile Tablo-16'da yer alan satış değerleri ve personel sayısı, Tablo-17'de yer alan kurulu gücün üretim teknolojisine göre dağılımları ile Tablo-18'de 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-19). Devamında da bir kamu şirketi olan EÜAŞ'ın Türkiye'de elektrik üretim sektöründe yer alan diğer üretim gruplarıyla mukayesesi yapılmıştır.

Tablo-14, 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, Avustralya veya Asya kıtasında ve Rusya'da elektrik üretimi yapan uluslararası ölçekte faaliyet gösteren şirketler olması yer almaktadır. 2013'te olduğu gibi 2014'te de, 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-14. 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 [18,41,44]	(Fransa)	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
E.ON [50]	(Almanya)	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗
RWE [21]	(Almanya)	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Endesa [49]	(İspanya)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Vattenfall [25,42]	(İsveç)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Electrabel [47]	(Belçika)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
GDF Suez ^{2*} [27]	(Fransa)	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Enel [29,30]	(İtalya)	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓
EnBW [31]	(Almanya)	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Iberdrola [52]	(İspanya)	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
EÜAŞ	(Türkiye)	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
CEZ [35]	(Çek Cum.)	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Fortum [36]	(Finlandiya)	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗
PGE [63]	(Polonya)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

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

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

Tablo-15’de görülebileceği üzere toplam kurulu güç açısından bakıldığında EÜAŞ, AB’de faaliyet gösteren en büyük elektrik üretim şirketleri arasında 8. sırada yer alan 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 2013 yılındaki verileriyle kıyaslandığında sadece CEZ (%5,7), Vattenfall (%4,3), Fortum (%0,7) ve Iberdrola (%0,2) kurulu gücünü artırırken, diğer tüm şirketlerde rakamlar aşağı yönlü olmuştur. Güney Amerika’daki santrallerini elinden çıkaran Endesa (%41,8), EÜAŞ (%8,0) ve Electrabel (%5,9) ise kurulu gücünü en fazla yitiren şirketler olmuştur. EÜAŞ, özelleştirilen santrallerinin etkisiyle 2014’te kapasitesinin yaklaşık %8’ini kaybetmiştir.

Benzer şekilde 2013 ile kıyaslandığında 2014’te, Fortum (%8,6), Endesa ve Iberdrola (%1,8) ve Enel’in (%0,5) toplam elektrik üretiminde artış yaşanırken, diğer tüm şirketlerin elektrik üretim miktarlarında düşüşler görülmüştür. Düşüşlerde ilk sırayı %20,8 ile Electrabel alırken, Electrabel’i %17,4 ile GDF Suez, %12,2 ile E.ON ve %12,0 ile EÜAŞ izlemiştir (Tablo-15).

Tablo-15. 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)	
		2013	2014	2013	2014
EdF [17, 18, 41, 45]	(Fransa)	137,00	136,20	633,0 /	623,5 /
E.ON [20]	(Almanya)	62,81	60,15	245,2 / 696,9	215,2 / 735,9
RWE [21]	(Almanya)	49,31	49,06	218,2 / 270,9	208,3 / 258,3
Endesa [22, 23, 24]	(İspanya)	37,30	21,71	68,44 / 96,12	69,68 / 93,93
Vattenfall [25, 42]	(İsveç)	39,11	40,79	181,7 / 203,3	172,9 / 199,0
Electrabel [26, 40, 47]	(Belçika)	9,16	8,70 ^{4*}	42,7 / 52,3	33,8 / 41,0
GDF Suez ^{2*} [27]	(Fransa)	82,00	71,00	339,0 /	280,0 /
ENEL [29, 30]	(İtalya)	97,24	96,11	281,8 / 270,0 ^{5*}	283,1 / 260,5 ^{5*}
EnBW [31]	(Almanya)	13,80	13,75	58,55 / 128,0	57,78 / 138,0
Iberdrola [32, 52]	(İspanya)	44,99	45,09	136,4 /	138,9 /
EÜAŞ	(Türkiye)	23,78	21,88	80,1 /	70,5 /
CEZ [34, 35]	(Çek Cum.)	15,17	16,04	66,6 ^{3*} / 36,6	63,1 ^{3*} / 35,1
Fortum [36]	(Finlandiya)	14,52	14,62	68,7 / 76,6	74,6 / 80,1
PGE [63, 65]	(Polonya)	12,84	12,55	57,04 / 109,7	54,84 / 103,1

^{1*} Avrupa Birliği Üyesi 28 ülkede üretilen toplam enerji 2012 sonu itibarıyla 3.126 TWh olup [15], 2014 yılında yaklaşık 3.295 TWh olarak [1] gerçekleşmesi beklenmektedir. EÜAŞ’ın ürettiği 70,5 TWh elektrik üretimi AB’nin %2,1’ine denk gelmektedir.

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

^{3*} Brüt

^{4*} Mart-2015 değeridir.

^{5*} Son kullanıcıya elektrik satışı miktarı

2014 yılında bir önceki yıla göre satışları artan tek şirket EnBW (%2,2) olmuştur. Satış rakamları en fazla düşenler sırasıyla PGE (%22,0), CEZ (%15,1) ve GDF Suez (%12,2) şeklinde gerçekleşmiştir. EÜAŞ'ın satışlarında ise çok daha yüksek bir düşüş görülmüştür. Döviz kurlarındaki yükselmenin ve süren özelleştirmelerin etkisiyle avro bazında %31,9'luk bir azalma yaşanmıştır (Tablo-16).

2013 yılında tüm şirketlerde bir önceki yıla göre personel sayısında görülen azalma süreci, 2014 yılında da devam etmiş görünmektedir. Sadece GDF Suez ve EnBW'da personel artışı yaşanırken, diğer tüm şirketlerde personel sayılarında önemli azalmalar olmuştur. Bu azalma oranı, Güney Amerika'daki portföyünü elinden çıkaran Endesa'da %53,4 olarak görülürken ardından gelen EÜAŞ'da ise özelleştirilen termik santrallerinin etkisiyle düşüş oranı %13,8'e ulaşmıştır.

Tablo-16. 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		
		2013	2014	2012	2013	2014
EdF [41]	(Fransa)	55,50 /	55,46 /	159.740	158.467	158.161
E.ON [20]	(Almanya)	/ 56,92 ^{4*}	/ 55,03 ^{4*}	72.083	61.327	58.503
RWE [21]	(Almanya)	/ 34,90 ^{4*}	/ 33,66 ^{4*}	70.208	64.896	59.784
Endesa [22,23,24]	(İspanya)	/ 21,52 ^{3*}	/ 21,51 ^{3*}	22.807	22.541	10.500
Vattenfall [25,42]	(İsveç)	/ 19,88	/ 18,23	32.794	31.819	30.181
Electrabel [40,47]	(Belçika)			5.429	5.151	4.855
GDF Suez [27]	(Fransa)	/ 63,32 ^{5*}	/ 55,60 ^{5*}	236.156	223.012	236.185
ENEL [30]	(İtalya)	/ 65,50 ^{4*}	/ 59,84 ^{4*}	73.702	70.342	68.961
EnBW [31]	(Almanya)	/ 20,54 ^{5*}	/ 21,00 ^{5*}	19.998	19.844	20.092
Iberdrola [32,52]	(İspanya)	/ 31,08 ^{3*}	/ 30,03 ^{3*}	31.400	30.532	29.597
EÜAŞ^{2*}	(Türkiye)	/ 4,57* /	/ 3,11*	12.326	11.562	9.964
CEZ [35]	(Çek Cum.)	7,43 /	6,31 /	31.308	26.582	26.255
Fortum [36]	(Finlandiya)	3,28/5,31	3,06 / 4,75	10.600	9.532	8.821
PGE [63,64]	(Polonya)	/ 2,96	/ 2,31	41.395	41.195	39.977

(Hesaplamalarda 2013 yılı için (ortalama) döviz kurları 1 € = 2,52535 TL = 8,6625 SEK = 25,49 CZK = 4,1975 PLN, 2014 yılı için 1 € = 2,90597 TL = 9,1004 SEK = 27,549 CZK = 4,1843 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-17 ve 18'den 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

² Veriler, bahsekonu şirketlerin yıllık rapor ve diğer yayınlarından alınmıştır. Bu raporun hazırlandığı tarih itibarıyla henüz 2014 yılına ait raporları yayınlanmamış bulunan veya yayınlanmış olsa da ilgili veriye ulaşılamamış olan şirketlerin adları bu bölümdeki tablolarda kırmızı harflerle belirtilmiştir.

almamasıdır. Zira EÜAŞ sadece termik (doğal gaz, fuel-oil, kömür) ve hidroelektrik santrallerden yararlanmaktadır.

2014 yılı kurulu güç değerleri açısından (Tablo-17), kendi portföylerindeki termik santrallerin (kömür, doğal gaz, fuel-oil vs.) payı en yüksek şirket, 2012-2014 döneminde, Polonya'nın PGE şirketi olup, termik santrallara en az pay veren şirket ise %25,7 ile EdF görülmektedir. 2013'e göre EÜAŞ (devam eden özelleştirmeler nedeniyle) termik santrallerinin payı en fazla düşen (%45,7'den %40,6'ya) şirket olmuştur.

Nükleer santrallerin payına bakıldığında, portföyünde en fazla EdF'in nükleere ağırlık verdiği görülmekte, onu 2013 yılında olduğu gibi 2014'te de Electrabel ve CEZ takip etmektedir. Nükleer santral olmayan PGE ve EÜAŞ hariç tutulursa, Enel (%5,3) nükleerde en düşük orana sahiptir.

Hidroelektrik kurulu gücü açısından, EÜAŞ %59,4 payla tüm bu şirketlerin önünde yer almaktadır. EÜAŞ'ı %31,6 ile Fortum takip etmektedir. En düşük orana ise E.ON (%8,1) ve RWE (%8,5) sahiptir.

Yenilenebilir kapasiteye bakıldığında ise Iberdrola %32,5'lik bir oranla açık ara önde yer almaktadır. En yakın takipçisi ise 2014 yılında GDF Suez'i geçen E.ON (%8,3) olmuştur. 2013 dönemiyle kıyaslandığında şirketlerin genel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kendi portföylerindeki ağırlığını arttırmaya yönelik davrandıkları söylenebilir.

Tablo-17. Merkezi Avrupa Birliği'nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ'ın kurulu güç kapasitelerinin üretim teknolojileri bazında mukayesesi

	Termik %		Nükleer %		Hidrolik %		Yenilenebilir %	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
EdF [17,18]	26,8	25,7	53,3	53,5	15,7	16,1	3,6	4,7
E.ON [20]	70,3	69,9	13,1	13,7	7,8	8,1	8,7 ^{5*}	8,3 ^{5*}
RWE [21,51]	76,4	75,7	7,9	8,3	8,5	8,5	7,1	7,5
Endesa [22,24]	56,5	62,7	9,3	15,2	34,0	21,7	0,2	0,0
Vattenfall [25]	48,6	49,0	17,9	19,0	28,7	27,5	4,8	4,5
Electrabel [26,47]	35,6	37,5	45,1	44,4	14,5	13,6	4,8	4,5 [*]
GDF Suez[27]	66,0	68,0	7,0	8,0	18,0	16,0	9,0 ^{3*}	8,0 ^{3*}
Enel [28,29,30]	57,5	56,4	5,3	5,3	30,7	30,8	6,5 ^{4*}	7,4 ^{4*}
EnBW [31]	56,7	56,6	24,1	24,2	16,7	16,5	2,5 ^{5*}	2,6 ^{5*}
Iberdrola [32]	38,7	38,0	7,6	7,6	21,9	21,9	31,6	32,5
EÜAŞ	45,7	40,6	-	-	54,3	59,4	-	-
CEZ [35]	53,8	56,7	27,9	26,0	13,5	14,2	4,8	5,0 ^{7*}
Fortum [36,66]	47,7	44,5	21,6	22,4	30,3	31,6	0,2 ^{2*}	1,5 ^{8*}
PGE [63, 64]	85,0	84,2	-	-	12,3	12,8	2,7 ^{6*}	3,0 ^{6*}

* biyokütle, rüzgar, güneş (PV)

2* biyokütle, güneş (PV)

3* rüzgar, biyokütle, biyogaz ve diğerleri

4* rüzgar, jeotermal, biyokütle ve diğerleri

5* rüzgar ve diğerleri

6* rüzgar ve biyokütle

7* rüzgar, güneş(PV), küçük hidrolik, biyogaz

8* rüzgar, güneş, biyokütle ve diğerleri

Kurulu güce benzer şekilde elektrik üretim miktarı bazında bir değerlendirme yapıldığında (Tablo-18), 2014 yılında RWE, Endesa, GDF Suez ve Fortum dışında diğer tüm şirketlerin termik üretimlerinin kendi portföylerindeki payları düşmüştür.

2014’de nükleer santrallardan yaptıkları elektrik üretiminde, oransal olarak en fazla paya sahip olan EdF (%76,6) iken en az pay, nükleer santrali olmayan PGE ve EÜAŞ hariç olmak üzere, GDF Suez’e (%12,0) aittir. Yağışların az olmasına rağmen, hidroelektrik üretim payında 2014 yılında da EÜAŞ öndedir (%32,8). EÜAŞ’ı bu sefer Endesa yerine Fortum %29,9 ile izlemektedir. 2014 yılında E.On, Enel, Iberdrola, Vattenfal ve Fortum’da hidroliğin üretim payı yükselmiştir, sabit kalan RWE dışındaki diğerlerinin tamamında hidroliğin payı düşmüştür.

Rüzgar, güneş ve küçük hidrolik santrallardan yararlanan Iberdrola yenilenebilir enerjiden elektrik üretimine %24,4 (2013’de %24,9) ile en fazla pay veren kuruluş olma özelliğini 2014 yılında da açık ara sürdürmüştür. Zira, Endesa (%0) hariç diğer tüm şirketlerde bu pay %1,5 - %7,3 aralığında değişmektedir.

Tablo-18. Merkezi Avrupa Birliği’nde bulunan en büyük elektrik üretim şirketleri ile EÜAŞ’ın, elektrik üretim miktarlarının üretim teknolojileri bazında mukayesesi

	Termik %		Nükleer %		Hidrolik %		Yenilenebilir %	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
EdF [18, 45]	14,9	13,0	74,3	76,6	8,7	8,3	2,0	2,1
E.ON [20]	64,6	60,7	22,9	25,7	6,5	6,6	6,1 ^{10*}	6,9 ^{10*}
RWE [21]	78,0	78,6	14,3	15,2	1,3	1,3	6,3	4,8
Endesa [22,24]	49,8	51,9	19,6	35,5	30,4	12,6	0,1	0,0
Vattenfall [25]	48,4	47,8	28,6	28,9	19,6	19,8	3,9 ^{3*}	3,5 ^{3*}
Electrabel [40]	30,9		61,7		3,2		4,2 ^{8*}	5,4
GDF Suez [27]	67,0	69,0	11,0	12,0	16,0	13,0	5,0 ^{5*}	6,0 ^{5*}
Enel [28,29,30]	53,2	52,6	14,4	13,8	25,8	26,2	6,6 ^{6*}	7,3 ^{6*}
EnBW [31]	47,6	44,2	39,7	43,4	11,4	10,9	1,4 ^{2*}	1,5
Iberdrola [32]	45,4	43,2	16,8	17,6	13,0	14,9	24,9 ^{4*}	24,4 ^{4*}
EÜAŞ	52,7	67,2	-	-	47,3	32,8	-	-
CEZ [34, 35, 43]	46,7	45,5	46,1	48,0	4,0	3,4	3,0 [*]	3,1 [*]
Fortum [36]	35,7	35,5	34,5	31,9	26,2	29,9	3,6	2,5 ^{7*}
PGE [63,65]	96,7	96,3	-	-	1,8	1,7	1,5 ^{9*}	1,9 ^{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, biyokütle ve diğerleri

7* rüzgar, güneş, biyokütle ve diğerleri

8* güneş (PV), biyokütle, rüzgar

9* rüzgar, biyokütle

10* rüzgar ve diğerleri

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 2012 yılında da devam etmiştir. Letonya, Estonya,

Fransa'da ise tekele yakın (sırasıyla %89, %88, %86) bir elektrik piyasası hakimken, Polonya'da en büyük üretici toplam elektrik üretiminin sadece %16,4'üne sahiptir. Polonya'nın ardından en liberal piyasaların İspanya, Finlandiya ve İtalya'da olduğu söylenebilir. En hızlı liberalleşen ülke olarak Litvanya ortaya çıkmaktadır. 2000'de %72,8 olan oran 2012'ye gelindiğinde %30,4'e inmiş durumdadır [15]. Türkiye'de de benzer bir durumdan söz edilebilir. Zira 2002 yılından bu yana en büyük üretici konumundaki EÜAŞ'ın pazar payı 2013'e gelindiğinde %33,4'e inmiş durumdadır [16]. Avusturya'da ise en büyük üretici, %32,6'lık pazar payını aynı dönemde %56,6'ya çıkarmıştır. İngiltere'de de benzer bir durum görülmektedir. İngiltere'de en büyük üreticinin pazar payı 2000'deki %20,6 seviyesinden %51,7'lere ulaşmıştır [15].

Tablo 19. AB üyesi, AB'ye aday ülkeler ve Norveç'teki en büyük elektrik üreticisinin kendi ülkesindeki pazar payı (%) [15]

Ülkeler	2011	2012	2013
Belçika	79,1	70,7	65,8
Bulgaristan	-	-	-
Çek Cumhuriyeti	73,0	68,0	68,0
Danimarka	46,0	42,0	37,0
Almanya	28,4	-	-
Estonya	89,0	87,0	88,0
İrlanda	34,0	38,0	55,0
Yunanistan	85,1	-	77,0
İspanya	24,0	23,5	23,8
Fransa	86,5	86,0	86,0
Hırvatistan	88,0	83,0	82,0
İtalya	28,0	27,0	26,0
Kıbrıs Rum Kesimi	100,0	100,0	100,0
Letonya	88,0	86,0	89,0
Litvanya	35,4	24,9	30,4
Lüksemburg	85,4	82,0	81,8
Macaristan	42,1	44,1	47,1
Malta	100,0	100,0	100,0
Hollanda	-	-	-
Avusturya	-	55,3	56,6
Polonya	17,4	17,8	16,4
Portekiz	47,2	44,9	37,2
Romanya	33,6	26,0	26,7
Slovenya	56,3	52,4	55,2
Slovakya	80,9	77,7	78,9
Finlandiya	26,6	25,6	25,2
İsveç	44,2	41,0	44,0
İngiltere	21,0	45,6	51,7
Türkiye	40,4	37,8	33,4*
Makedonya	-	-	92,6
Sırbistan	-	56,0	-
Norveç	29,8	33,6	28,6

* 2014 için bu değer %28,1 civarındadır.

EÜAŞ'ın Türkiye'deki konumuna bakıldığında ise gerek kurulu güç olarak gerekse de elektrik üretim değerleri açısından (özelleştirmelere rağmen) 2014 yılında da liderliğini sürdürdüğü görülmektedir (Tablo-20) [16].

Ancak, EÜAŞ'ın kurulu gücünde 2013 yılına göre 2014 yılında %8'lik bir düşüş yaşanırken, aynı yıllarda özel sektörde artış oranları 2013 yılı için %24,6, 2014 yılı için ise % 18,4 olarak gerçekleşmiştir. Elektrik üretiminde ise, EÜAŞ tarafında 2013 yılında yaşanan %11,5'lik düşüş, 2014 yılında da özelleştirmelerin büyük etkisiyle sürmüştü ve bir önceki yıla göre %12,1'lik bir azalma yaşanmıştır. Özel sektörün elektrik üretim rakamları ise 2013 yılında %6,9'luk bir artışı gösterirken, 2014 yılında bu artış daha da hız kazanmış ve %12,5 olarak gerçekleşmiştir (Tablo-20). Özellikle, kısa ve orta vadede, özel sektörün devreye alacağı yeni santrallerle elektrik piyasasında çok daha fazla pay sahibi olacağı görülmektedir.

Tablo-20. Türkiye'deki kurulu güç ve brüt elektrik üretim miktarlarının gruplara göre dağılımı* [12, 39, 67]

		Kurulu Güç (MW)		Enerji Üretimi (GWh)	
		2013	2014	2013	2014
<i>EÜAŞ + EÜAŞ'ın Bağlı Ortaklıkları</i>	Termik	10.862,9	8.884,1	42.236,1	47.355,5
	Hidrolik	12.917,8	12.995,1	37.881,7	23.100,8
	Toplam	23.780,7	21.879,2	80.118	70.456,3
<i>İşletme Hakkı Devredilen Santraller</i>	Toplam	938,3	946,2	5.161	4.846,3
<i>Yap-İşlet Santralleri</i>	Termik	6.101,8	6.101,8	44.243	43.868,5
<i>Yap-İşlet-Devret Santralleri</i>	Toplam	2.335,8	2.319,3	13.482	11.601,9
<i>Serbest Üretim Şirketleri</i>	Toplam	27.429,4	38.193,4	86.046	115.317,6
<i>Otoprodüktör Santralleri</i>	Toplam	3.421,4	27,2	13.072	4.344,9
<i>Lisansız (TEDAŞ) Santralleri</i>	Toplam	-	52,8	-	-
<i>Türkiye Toplamı</i>	Termik	38.648,0	41.801,8	171.812,5	199.404,0
	Hidrolik	22.289,0	23.643,2	59.420,5	40.396,1
	Rüzgar	2.759,6	3.629,7	7.557,5	8.385,4
	Jeotermal	310,8	404,9	1.363,5	2.249,9
	Toplam	64.007,4	69.519,8	240.154,0	250.435,5

*Tablodaki 2014 yılı sonuna ait tüm değerler geçici olup henüz kesinleşmemiştir.

Elektrik üretiminden satışlarla, İstanbul Sanayi Odasının verilerine göre 2008-2010 döneminde 3 yıl arka arkaya 2. sırada yer alan EÜAŞ, 2011 yılında 4. ve ardından 2012 yılında da 5. sıraya gerilerken, 2013 yılında tekrar yükselişe geçmiş ve 3. sıraya çıkmıştır. Aynı listede yer alan "üretim şirketleri"nden, 405 MW kurulu güce sahip İçdaş Çelik Enerji ve Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. 7., 1,390 MW kurulu güce sahip Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş. 48., 2.814 MW kurulu güce sahip Enerjisa Enerji Üretim A.Ş. 53. ve 2.140 MW kurulu güce sahip Aksa Enerji Üretim A.Ş. 71. sırada yer almıştır. Kurulu güç rakamları, Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.'nin 2013'te olduğu gibi 2014'te de en yüksek kurulu güce sahip özel elektrik üretim şirketi olduğunu göstermektedir. Cengiz Enerji San. ve Tic. A.Ş. ise ilk kez listede yer bulmuş ve 298. sırada olduğu açıklanmıştır. Aşağıdaki tablodan görülebileceği üzere, listedeki 11 özel üretim şirketinin 7 tanesi (diğer endüstri dallarında faaliyet gösteren pek çok

şirketle birlikte düşünüldüğünde) önceki yıla göre ISO listesinde alt sıralara gerilemiştir (Tablo-21).

Tablo-21. 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-2014	ISO-2013	ISO-2012	Şirket	Kurulu Güç-2013 (MW) ^{2*}	Kurulu Güç-2014 (MW)*
↑	3	5	4	Elektrik Üretim A.Ş. ^{4*}	23.782	21.879
↑	7	9	9	İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	405	405
↓	48	40	50	Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	1.390	1.390
↑	53	54	56	Enerjisa Enerji Üretim AŞ. ^[57]	2.437	2.814
↓	71	62	97	Aksa Enerji Üretim A.Ş. ^[56]	2.052	2.140
↓	112	106	-	İçdaş Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş.	600	1.200
↑	127	150	177	Bis Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	486	486
↓	129	97	94	Soma Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş.	1.034	1.034
↓	238	234	204	Park Termik Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	620	620
↑	298	-	-	Cengiz Enerji San. ve Tic. A.Ş. ^[68]	952	952
↓	329	276	268	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş. ^{3*} ^[54,55]	821	745
↓	394	237	247	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş. ^[53]	647	1.292

* 31.12.2014 itibariyle

^{2*} 31.12.2013 itibariyle

^{3*} Zorlu Enerji Elektrik Üretim AŞ.’nin toplam kurulu gücü Türkiye’deki yatırımlarına ait olanları içermektedir. Şirketin aynı zamanda yurtdışı yatırımları da (Pakistan - 56 MW, İsrail - 210 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 2014".
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 2014", 2014.
5. "Worldwide Look at Reserves and Production", Oil & Gas Journal, 1 January 2015.
6. BP, "Statistical Review of World Energy", Haziran 2014.
7. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner YILDIZ'ın Bakanlığın 2014 Bütçesini TBMM Genel Kurulu'na Sunuş Metni", 13 Aralık 2014.
8. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "2013 Yılı Genel Enerji Dengesi Tablosu", <http://www.eigm.gov.tr>, son erişim: 19 Şubat 2015.
9. BOTAŞ, "2013 Yılı Faaliyet Raporu", 2014.
10. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), "Power Reactor Information System (PRIS)", <http://www.iaea.org/pris/>, son erişim : 20 Mayıs 2015.
11. TEİAŞ, "Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2013-2017)", Kasım 2013.
12. TEİAŞ Yük Tevzi Daire Başkanlığı, "2014 Yıl Sonu Kurulu Güç Değerleri", <http://www.teias.gov.tr/YukTevziRaporlari.aspx>, son erişim: 28 Mayıs 2015.
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: 21 Mayıs 2015.
14. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Mavi Kitap - Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlarının Amaç ve Faaliyetleri", Ankara, 2014.
15. Eurostat, "Energy, Transport and Environment Indicators", 2014 Edition.
16. EÜAŞ, "2013 Yıllık Rapor", 2014.
17. EDF, "Annual Results 2013" Appendices, 2014.
18. EDF, "Annual Results 2014" Appendices, 2015.
19. BOTAŞ, "2012 Faaliyet Raporu", 2013.
20. E.ON, "2014 Annual Report", 2015.
21. RWE, "Annual Report 2014", 2015.
22. Endesa SA, "Endesa FY 2013 Results", 26 Şubat 2014.
23. Endesa SA, "Annual Report Legal Documentation 2014", 23 Şubat 2015.
24. Endesa SA, "Endesa FY 2014 Results", 25 Şubat 2015.
25. Vattenfall, "Toward To A More Sustainable Energy Portfolio, Annual and Sustainability Report 2014", 2015.
26. Electrabel, "Electrabel Generating Facilities", Mart 2015.
27. GDF Suez, "Registration Document 2014, Including Annual Financial Report", sayfa 4-50, 253.
28. ENEL, "2013 Results & 2014 – 2018 Plan" Sunumu. <http://www.enel.com>
29. ENEL, "2015 Investor Day, 2015-2019 Strategic Plan, New Foundations for Growth" Sunumu. <http://www.enel.com>
30. ENEL, "Annual Report 2014", 2015.
31. EnBW, "Report 2014, Energiewende. Safe. Hands On.", 2015.
32. Iberdrola, "Results 2014, Quarterly Report", 2015.

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 CEZ Group Financial Results in 2014", 03 Mart 2014, Prag.
35. CEZ Group, "Season 2014", s.96-125 & 296. 2015, Prag.
36. Fortum, "Annual Report 2014", 2015.
37. TEİAŞ, "Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2014-2018)", Haziran 2014.
38. Avrupa Komisyonu DG-ENER-A4, "Energy – Country Factsheets", 2014 V3.0, Eylül 2014.
39. TEİAŞ Yük Tevzi Daire Başkanlığı, "2014 Yılı Üretim Tüketim Değerleri", <http://www.teias.gov.tr/YukTevziRaporlari.aspx>, son erişim: 20 Mayıs 2015.
40. Electrabel, "Key Figures for 2014", <https://www.electrabel.com/en/corporate/company/profile>, son erişim: 18 Mayıs 2015.
41. EDF Group, "Reference Document, 2014 Annual Financial Report", Nisan 2015.
42. Vattenfall, "Vattenfall At a Glance", 2014.
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 : 16 Mayıs 2015.
45. EDF Group, "Reference Document, 2013 Annual Financial Report", Nisan 2014.
46. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), "World Energy Outlook 2013".
47. Electrabel GDF Suez, "Facts & Figures 2013", 2014.
48. Akkuyu Nükleer A.Ş., "Akkuyu'ya Onay", <http://www.akkunpp.com/akkuyuya-onay>, son erişim: 10 Şubat 2015.
49. Endesa, "About Endesa, Electricity", <http://www.endesa.com/en/aboutEndesa/businessLines/Electricity/electricidad>, son erişim: 16 Mayıs 2014.
50. E.On, "E.On Assets Around the World" <http://www.eon.com/en/about-us/structure/asset-finder.html>, son erişim: 16 Mayıs 2015.
51. RWE, "Annual Report 2013", 2014.
52. Iberdrola, "Integrated Report 2014", Şubat 2015.
53. Akenerji, "2014 Faaliyet Raporu", 2015.
54. Zorlu Enerji Elektrik Üretim, "2014 Faaliyet Raporu", 2015.
55. Zorlu Enerji Elektrik Üretim, "2013 Faaliyet Raporu", 2014.
56. Aksa Enerji, "01.01.2014 – 31.12.2014 Dönemine Ait Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu", 06 Mart 2015.
57. Sabancı Holding, "2014 Faaliyet Raporu", 2015.
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: 29 Mayıs 2015.
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: 20.02.2015.
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/wiki/List_of_largest_power_stations_in_the_world, son erişim: 05.05.2015.

- 63.PGE, "*Management Board's Report on Activities of the Capital Group of PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. for the Year 2014*", 2015.
- 64.PGE, "*Management Board's Report on Activities of the Capital Group of PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. for the Year 2013*", 2014.
- 65.PGE, "Q4 & FY 2014 Financial and Operating Results", 18 Şubat 2015.
- 66.Fortum, "*Annual Report 2013*", 2014.
- 67.TEİAŞ Yük Tevzi Daire Başkanlığı, "2013 Yılı İşletme Faaliyetleri Raporu", http://www.teias.gov.tr/yukdagitim/yillik_menu.htm, son erişim: 20 Mayıs 2015.
- 68.Cengiz Enerji San. ve Tic. A.Ş. "Enerji Üretimi", <http://www.cengizenerji.com.tr/enerji-uretimi.html>, son erişim: 20 Mayıs 2015.
- Eurostat, "*Energy Balance Sheets 2011-2012*", 2014.
- 69.World Energy Council, "2015 World Energy Issues Monitor", Londra, 2015.