

ENERJİ YÖNETİMİ Dersi 1

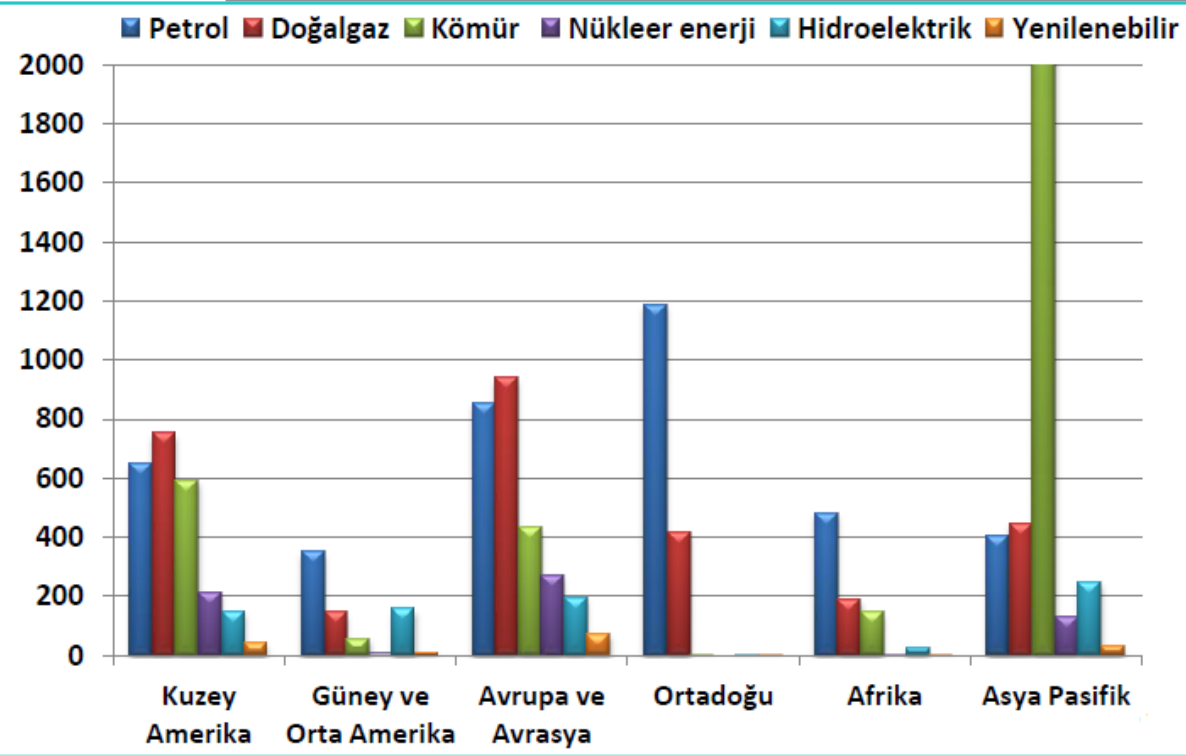
- Dünyada Enerji Üretim ve Tüketimi
- Türkiye'de Enerji Üretim ve Tüketimi

Prof. Dr. Ayten ONURBAŞ AVCIOĞLU
E-mail: onurbas@agri.ankara.edu.tr
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
2018

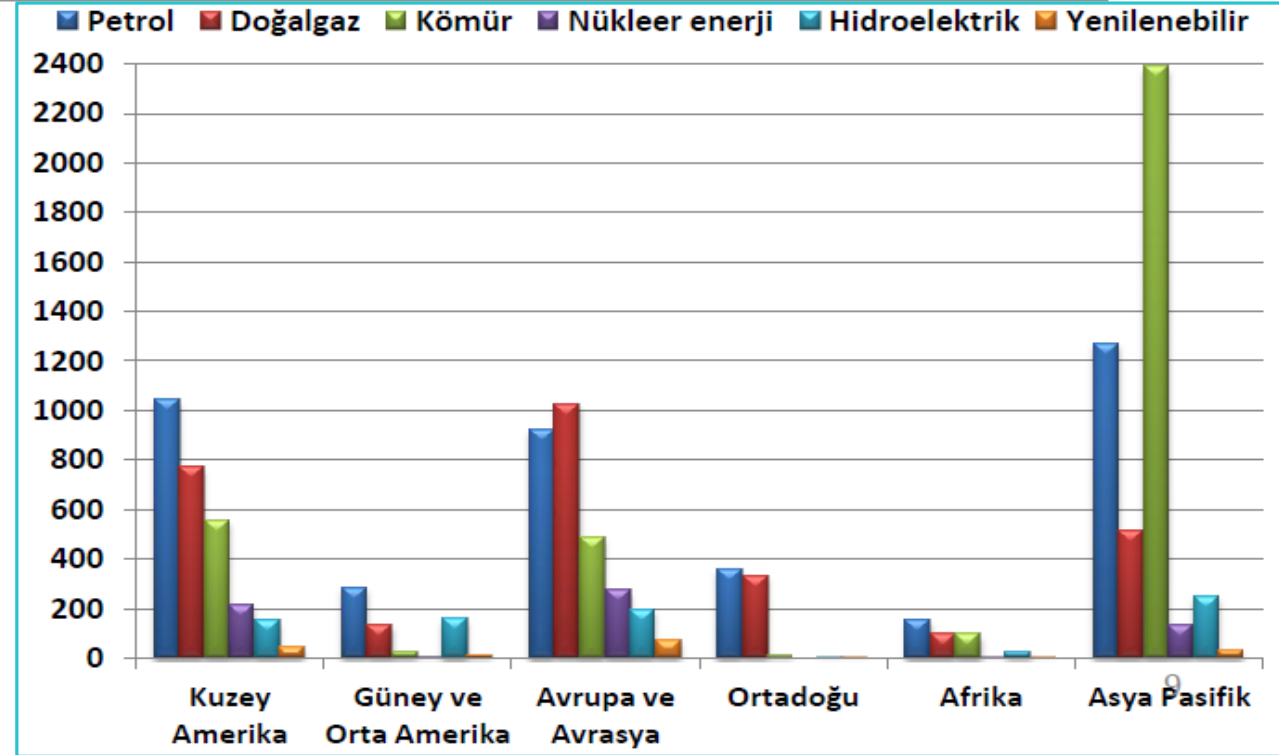
1.1 Dünyada Enerji Üretim ve Tüketimi

Dünyada enerji üretim ve tüketim özelliklerine bakıldığında; fosil enerji kaynaklarının yani petrol, doğal gaz ve kömürün ilk sıralarda yer aldığı bilinmektedir. Bu kaynaklardan sonra, nükleer enerji, hidrolik enerji ve gittikçe yükselen hızıyla yenilenebilir enerji kaynakları enerji üretim ve tüketim değerleri içerisinde yer almaktadır.

BP (The **British Petroleum** Company)'nin verilerine ek olarak T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayınlanan “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Görünümü” raporunda enerji üretim ve tüketimi bölgelere göre değerlendirilmektedir. Şekil 1.1.a’da bölgelere göre enerji üretimi, Şekil 1.1.b’de ise bölgelere göre enerji tüketimi görülmektedir (Gökkuş, 2014).



a) Bölgelere göre enerji üretimi



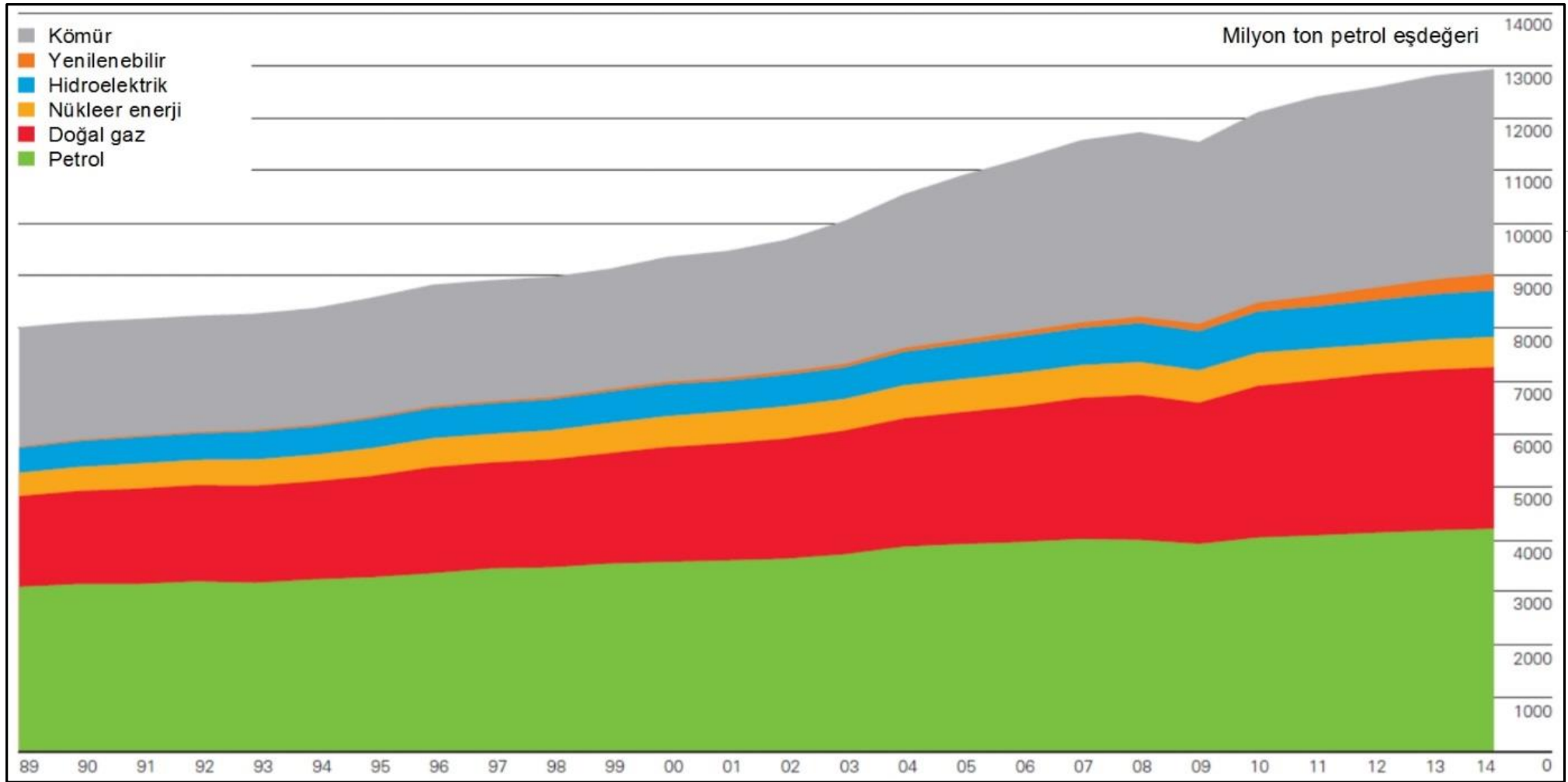
b) Bölgelere göre enerji tüketimi

Şekil 1.1 Bölgelere göre enerji üretimi ve tüketimi (Anonim, 2013b; Gökkuş, 2014)

Dünyada bölgelere göre enerji kaynaklarının üretim değerleri incelendiğinde; en yüksek oranda petrol Ortadoğu'da, doğal gaz Avrupa ve Asya'da, kömür Asya Pasifikte, nükleer enerji Avrupa ve Asya'da, hidrolik enerji Asya Pasifikte ve yenilenebilir enerji Avrasya'da bulunmaktadır.

Bölgelere göre enerji kaynaklarının tüketim oranları değerlendirildiğinde ise; en yüksek oranlarda petrol Asya Pasifikte, doğal gaz Avrupa ve Asya'da, kömür Asya Pasifikte, nükleer enerji Avrupa ve Asya'da, hidrolik enerji Asya Pasifikte ve yenilenebilir enerji Avrupa ve Avrasya'da tüketilmektedir.

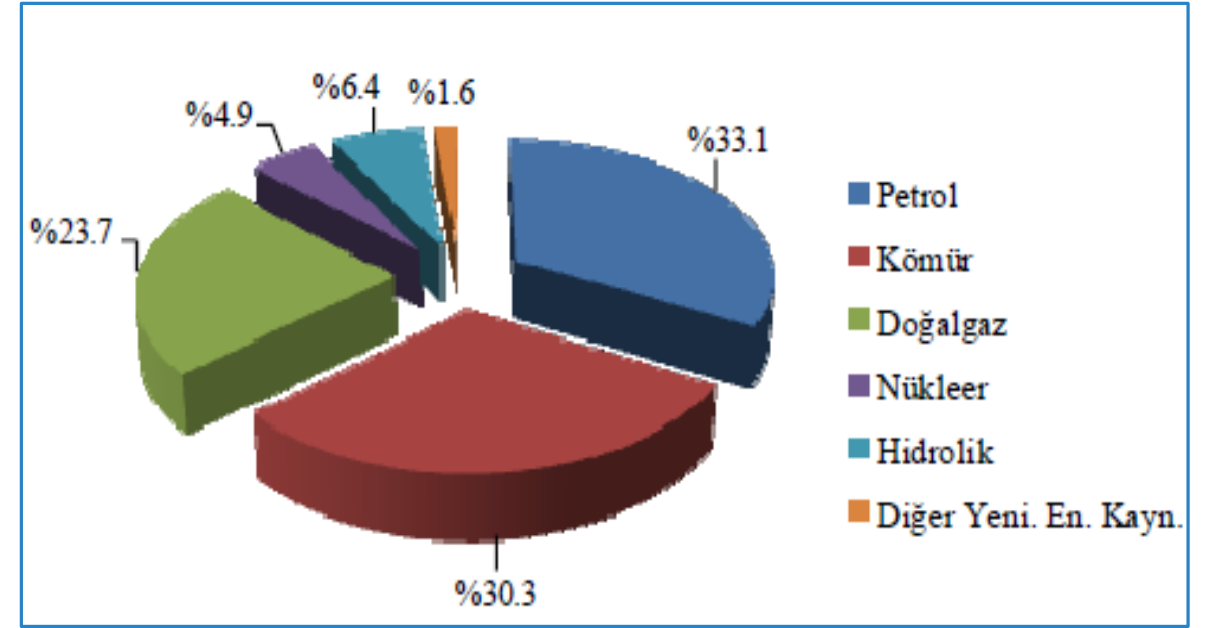
BP'nin hazırladığı bir başka raporda 2011 ile 2030 yılları arasında Dünya nüfusunda 1,3 milyarlık bir artış olacağı ve bu dönem içinde de enerji ihtiyacının %36 gibi büyük bir oranda artacağı tahmin edilmektedir. Şekil 1.2'de 1987 ile 2012 yılları arasında Dünya genelinde enerji tüketim oranlarının kullanılan kaynaklara göre değişimi ve tüketim değerleri verilmiştir (Anonymous, 2013; Gökkuş, 2014).



Şekil 1.2 1987 ile 2012 yılları arasındaki Dünya enerji tüketiminin kaynaklara göre değişimi (Anonymous, 2014; Gökkuş, 2014)

Dünya enerji talebi büyük oranda fosil yakıtlar olarak bilinen kömür, petrol ve doğalgazdan karşılanmaktadır. Fakat sanayileşme, nüfusun hızlı artışı ve kentleşme gibi etkenler yeraltı kaynaklarını tüketme eğilimine girmiştir. Mevcut yeraltı kaynaklarını kullanarak dünyanın ihtiyacı olan enerjiyi daha kaç yıl süreyle karşılayabileceğine dair araştırmalar yapılmış ve yaklaşık ömürleri belirlenmiştir. **Sürekli artan talebin göz ardı edilerek Dünyanın enerji tüketimi oranının sabit olduğu kabul edilen durumda; mevcut petrol rezervi 45 yıl, gaz rezervinin ile aynı koşullar altında 60 yıl, kömür rezervinin ise 120 yıllık bir ömre sahip olduğu tahmin edilmektedir (Gökkuş, 2014).**

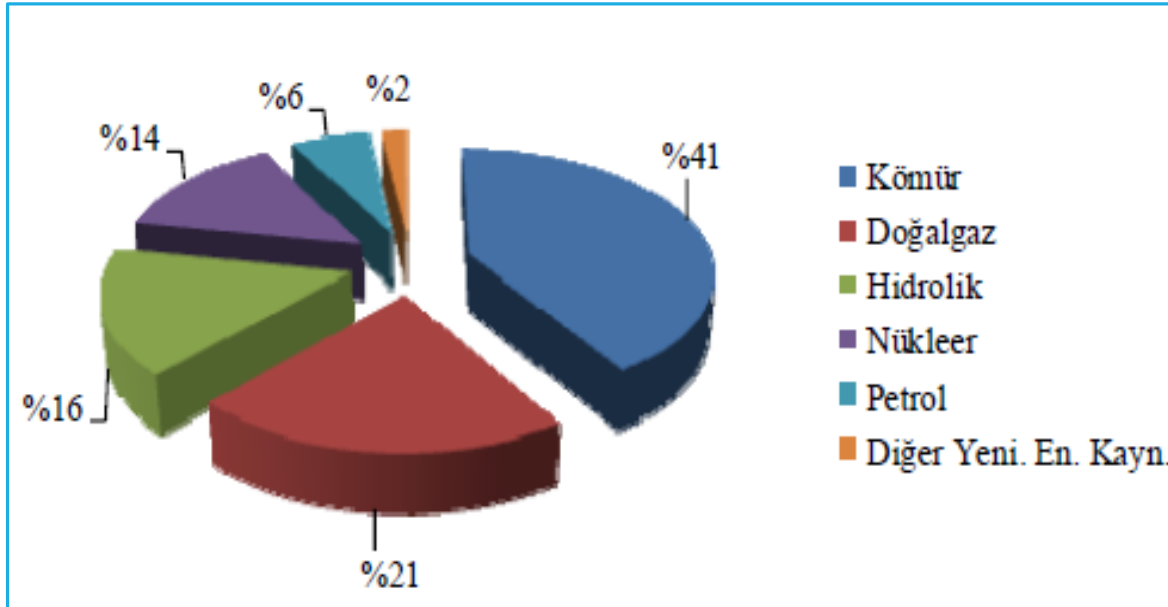
Dünya enerji tüketiminin büyük bir çoğunluğunu doğal enerji kaynakları yani birincil enerjiler oluşturmaktadır. Şekil 1.3'de 2011 yılı için kullanılan enerji kaynakları verilmiştir. Tüketilen enerji kaynakları içerisinde ilk sırayı %33.1 ile petrol almaktadır. Bunu sırasıyla %30.3 ile kömür, %23.7 ile doğal gaz, %6.4 ile hidrolik enerji ve %4.9 ile nükleer enerji takip etmektedir. Dünya enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir kaynakların payı %1.6'dır.



Şekil 1.3 Dünya birincil enerji kullanımı (2011) (Koç ve Şenel, 2013)

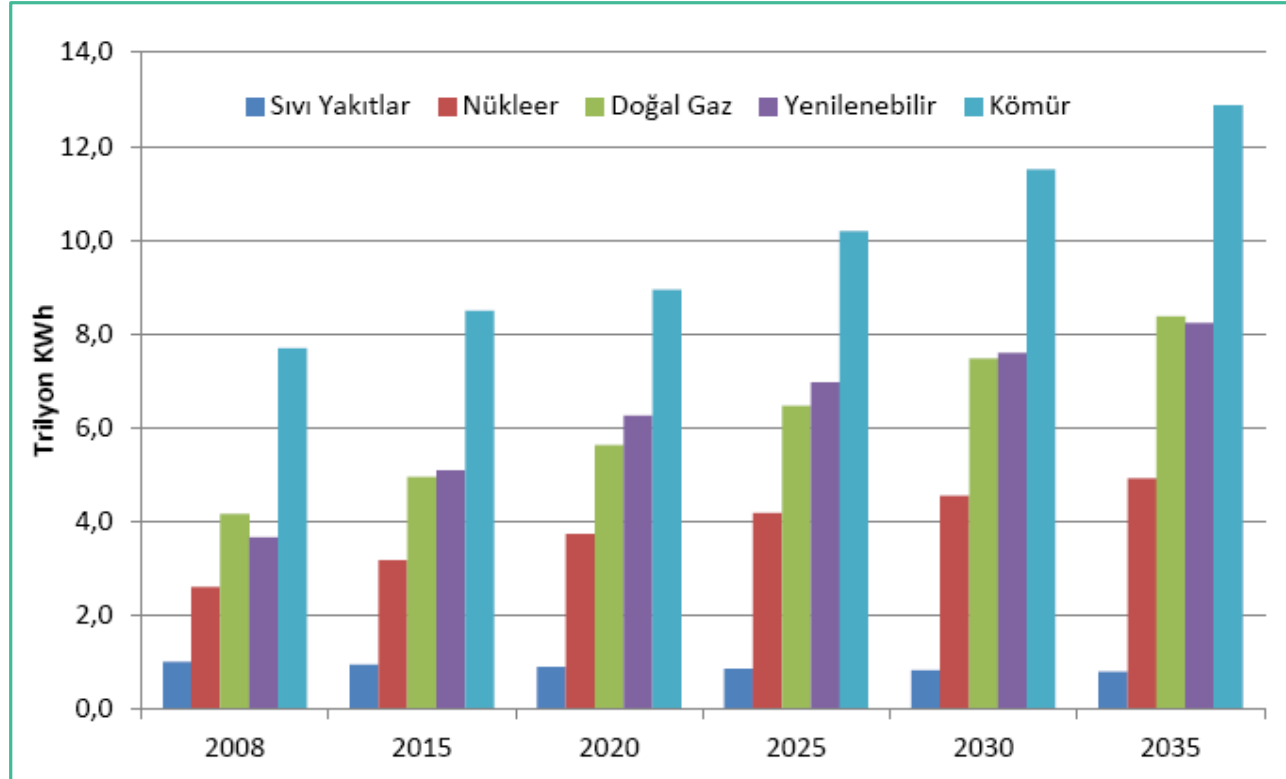
Elektrik enerjisi dünya enerji tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Geri kalan tüketim taşımacılık, ısıtma ve endüstriyel süreç ısısı üretimi gibi alanlarda olmaktadır (Çiçek, 2012).

Elektrik üretiminin kaynaklara göre değişimi Şekil 1.4'de görülmektedir. 2011 yılı için elektrik üretiminde en yüksek oranda kullanılan enerji kaynağı %41 ile kömürdür. Bunu %21 ile doğal gaz, %16 ile hidrolik enerji, %14 ile nükleer enerji ve %6 ile petrol ürünleri takip etmektedir. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı %2'dir.



Şekil 1.4 Dünya birincil enerjiden elektrik üretimi (2011) (Koç ve Şenel, 2013)

Dünyada elektrik üretiminde 2008 yılında kömür ilk sırayı alırken, doğalgaz ikinci sırayı almış, üçüncü sırada ise hidrolik enerji yer almıştır. Nükleer santrallerden sağlanan elektrik ise dünya genelinde dördüncü sıradadır. (Şekil 1.5) (Anonymous, 2012; Çiçek, 2012). 2015'e doğru doğal gazdan elektrik üretiminde oransal olarak artış görülmüştür.



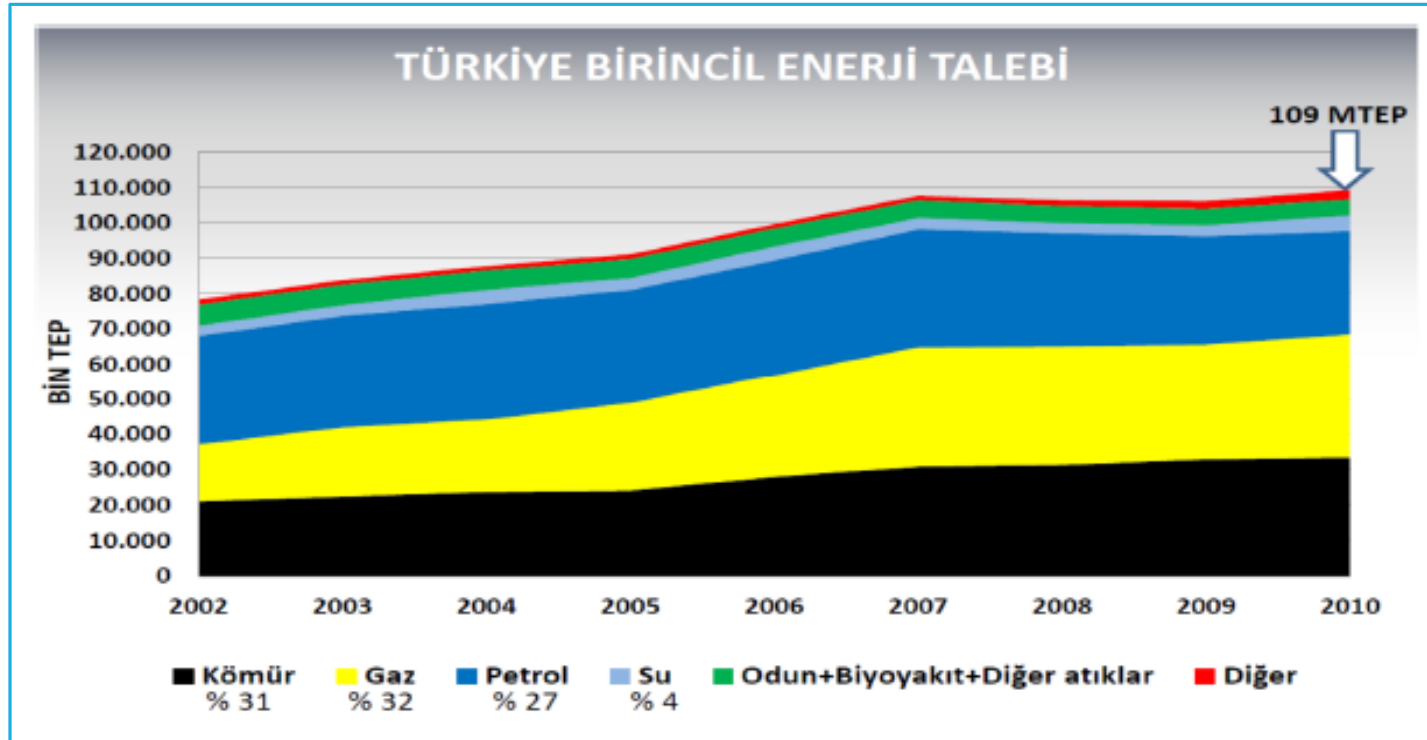
Şekil 1.5 Dünya yakıtlara göre net elektrik üretimi (2008-2035) (Trilyon kWh) (Anonymous, 2012; Çiçek, 2012)

Türkiye’de olduğu gibi dünya genelinde de elektrik üretiminde fosil yakıtların üstünlüğü görülmektedir. Dünya elektrik üretiminde gelecek yıllara ilişkin projeksiyona bakılınca da; fosil yakıtların elektrik üretiminde vazgeçilemez konumunun devam edeceği fakat sıvı yakıtların kullanımı azalırken, kömür kullanımının artacağı, bunun yanında yenilenebilir enerji ve nükleer enerji kullanımında da artış kaydedileceği anlaşılabilmektedir. Doğalgazın günümüzde oldukça pahalı ve oynak bir fiyata sahip olması sebebiyle büyük doğalgaz çevrim santrallerinin kurulması oldukça büyük risk teşkil etmekte, bu sebeple Türkiye’de olduğu gibi dünya ülkelerinde de doğalgaz kaynaklı elektrik üretiminin alternatifleri aranmakta fakat artan enerji ihtiyacı karşısında doğalgazdan faydalanılmaya devam edeceği düşünülmektedir (Çiçek, 2012).

1.2 Türkiye’de Enerji Üretim ve Tüketimi

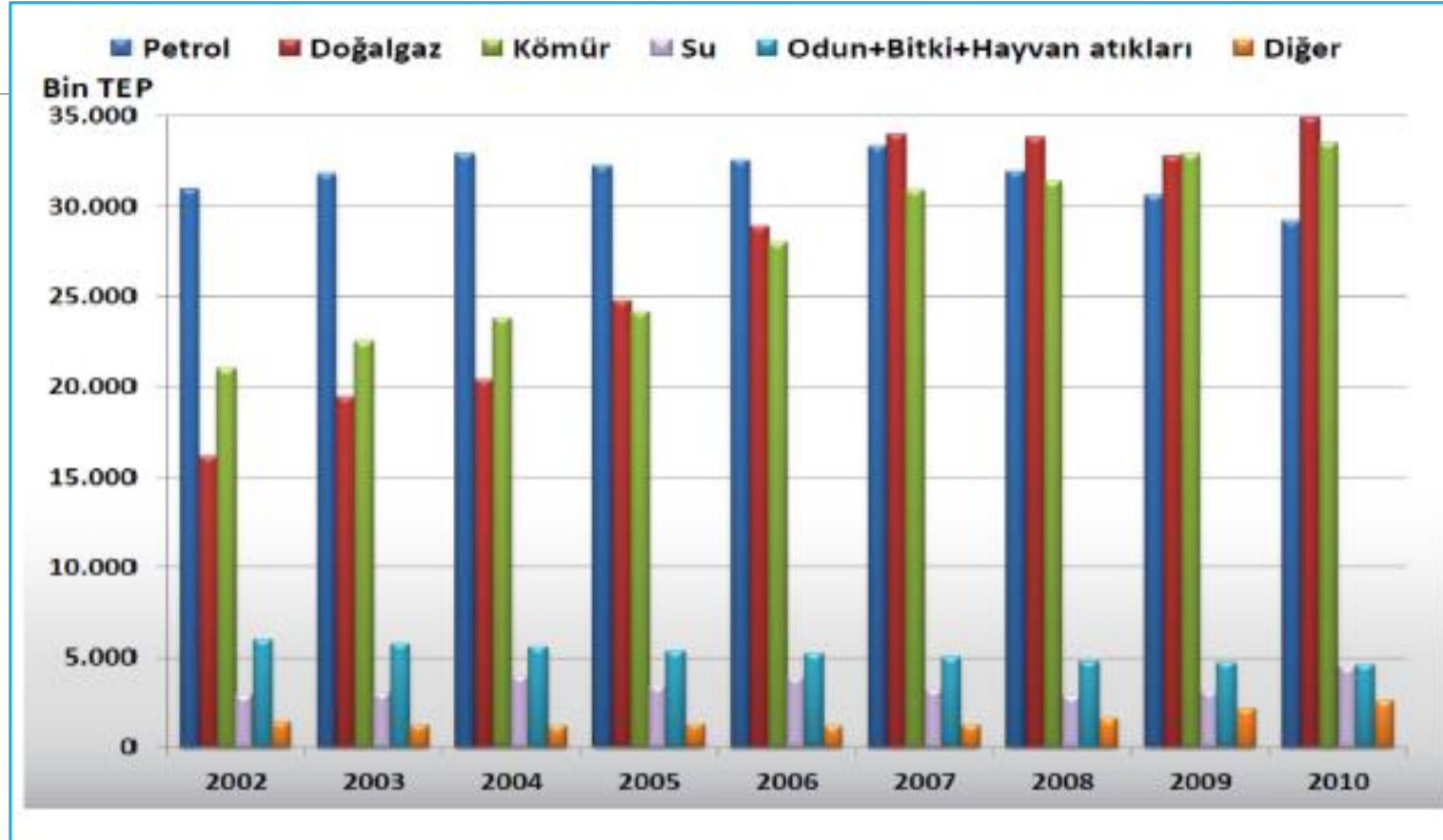
Türkiye bulunduğu coğrafya, genç nesil yapısı, teknolojik alt yapı çalışmaları ve diğer dünya ülkelerinin yapmış oldukları yatırımlar bakımından değerlendirildiğinde hızlı adımlarla büyüyen, sürekli gelişen ve üretim hacmi her geçen gün artan bir Dünya ülkesi olarak adından söz ettirmekte ve önem kazanmaktadır. Bu yapısından dolayı Türkiye’nin enerjiye olan ihtiyacı giderek artmakta ve enerji talebinin karşılanabilmesi için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Enerji bakanlığının açıklamış olduğu raporlar doğrultusunda Şekil 1.6’da 2002 ile 2010 yılları arasındaki enerji talebinin fosil yakıtlara göre değişimi verilmiştir (Gökkuş, 2014).

Türkiye petrol bakımından zengin bir coğrafyada bulunmasına rağmen fosil yakıtlar ve türevleri bakımından dışa bağımlı bir ülkedir. Bu durum enerjiye olan ihtiyacın sadece fosil yakıtlardan karşılanması yerine birkaç farklı kaynaktan aynı anda enerji üretimi yoluna gidilmiştir. Kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlara ek olarak su ve diğer alternatif enerji kaynaklarından enerji üretimi yapılmaktadır.



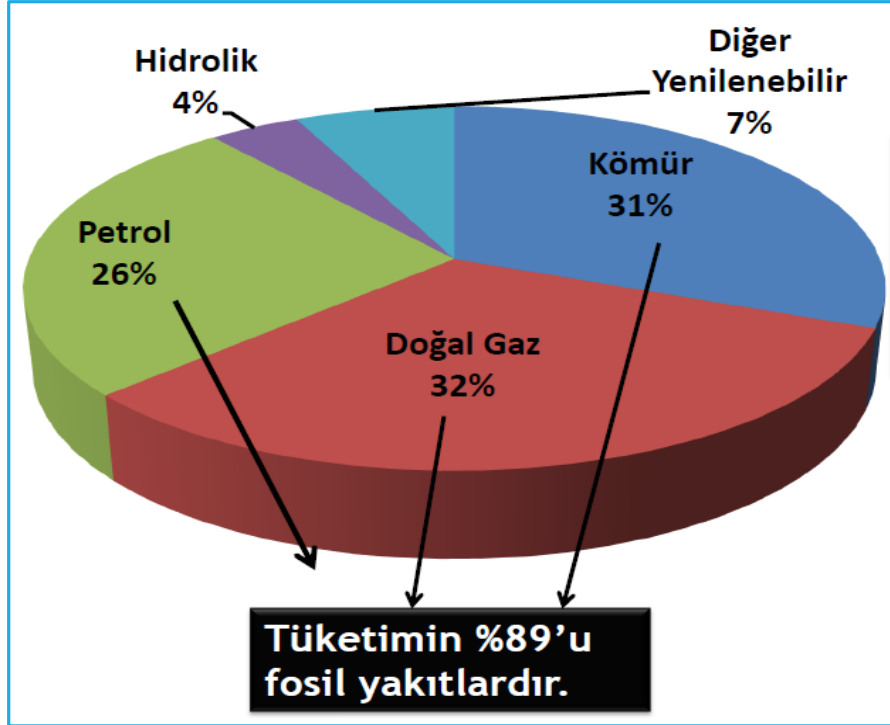
Şekil 1.6 2002 ile 2010 yılları arasında ki enerji talebinin fosil yakıtlara göre değişimi (Gökkuş, 2014)

Şekil 1.7’de Türkiye’nin enerji ihtiyacını karşılamada kullandığı enerji kaynakları ve kullanım miktarları verilmiştir.



Şekil 1.7 Türkiye’nin enerji ihtiyacını karşılamada kullandığı enerji kaynakları ve kullanım miktarları (Gökkuş, 2014)

Türkiye'nin 2012 yılı **birincil enerji tüketimi değerleri** Şekil 1.8'de görülmektedir. Bu yıla ait enerji tüketim değeri 119,5 MTEP'dür. Enerji tüketiminde ilk sırayı %32 ile doğal gaz almaktadır. Bunu sırasıyla %31 ile kömür, %26 ile petrol, %4 hidrolik ve %7 diğer yenilenebilir enerjiler takip etmektedir.

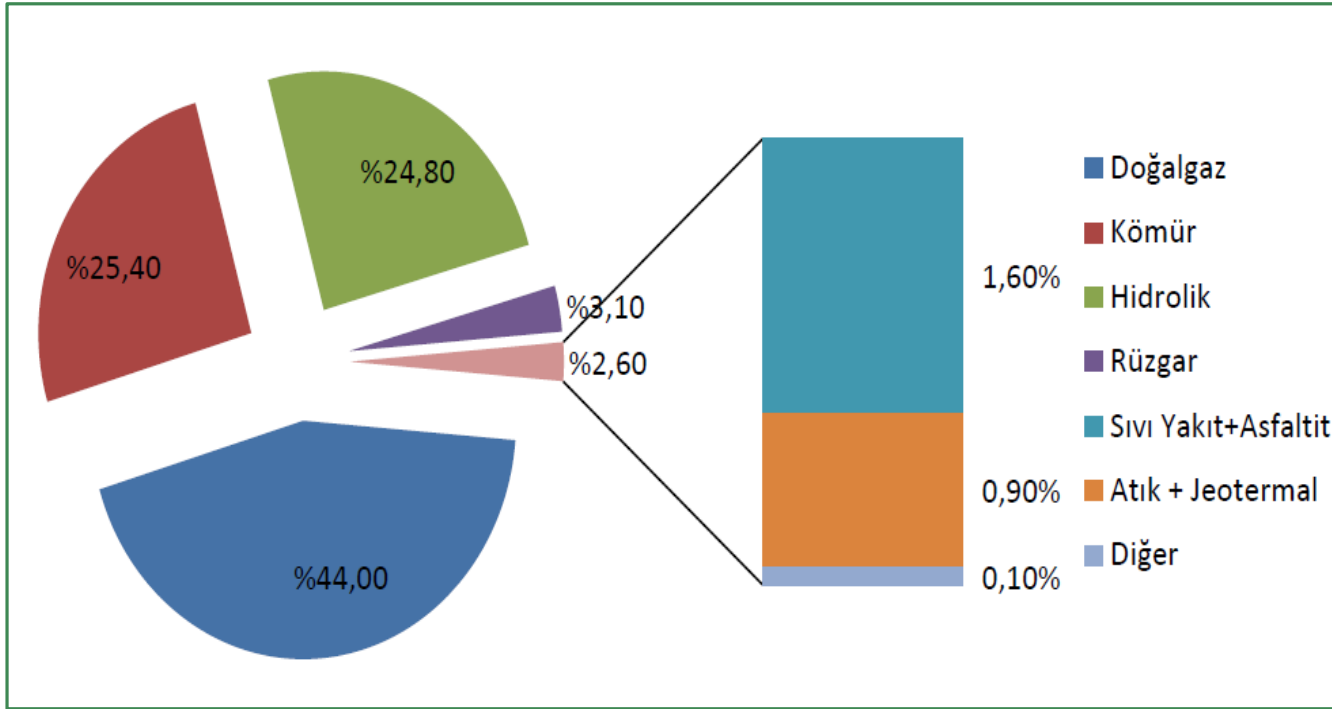


2030 yılına kadar küresel enerji talebinin %50 oranında artacağı ve bu enerjinin yaklaşık %83'ünün fosil kaynaklı yakıtlardan sağlanacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı %74 oranındadır. Türkiye doğalgazının %98'i ithal edilmektedir ve ana sağlayıcı yürürlükteki sözleşmelere göre %52'lik bir oran ile Rusya'dır. İthal edilen gazın %51'i elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, ülkemizin petrol ve kömürdeki dışa bağımlılık oranları sırasıyla %90 ve %20 seviyelerindedir (Özcan, 2013).

Şekil 1.8 Türkiye birincil enerji tüketimi (2012) (Anonim, 2014a)

Enerji üretmede kaynakların büyük çoğunluğu elektrik enerjisi için kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi, ülkelerin gelişmesinde ve gelişmişlik düzeyinin göstergesinde önemli bir role sahiptir. Türkiye’de elektrik enerjisi termik, hidroelektrik, jeotermal ve rüzgâr başta olmak üzere birçok farklı kaynaktan üretilmekte ve kurulu güçleri sürekli değişmektedir (Gökkuş, 2014).

Şekil 1.9’da Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı görülmektedir.



Kullanılan enerji kaynağı açısından bakıldığında; 2013 yılında Türkiye’de elektrik üretiminde en yüksek oranda kullanılan enerji kaynağı %44 ile doğal gazdır. Bunu %25 ile kömür ve %25 ile hidrolik enerji takip etmektedir. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı %3.1 ile rüzgar ve %0.9 ile atık-jeotermal enerjilere aittir.

Şekil 1.9 Türkiye elektrik üretimin kaynaklara göre dağılımı (Anonim, 2014c)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) koordinasyonunda hazırlanan ve Yüksek Planlama Kurulu tarafından 18 Eylül 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Karar'ı ile kabul edilen Elektrik Enerji Piyasası ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi'nde **2023 yılına ilişkin tahminleri ve yapılması planlanan çalışmalar** aşağıda verilmiştir (Gökkuş, 2014).

2023 yılı elektrik enerjisi tüketim değerinin 500 milyar kWh'e yakın olacağı hesaplanmaktadır. Bu hedefe ulaşılabilmesi için elektriksel kapasitenin **%100 arttırılarak** 100000 MW'a yükseltilmesi gerekmektedir.

Bu hedefe yakın tarihte ulaşabilmek için enerji alanına her yıl 5 milyar dolar tutarında yatırım yapılmaktadır.

Enerjide üretim tesislerinin sayısının artmasında **sadece devlet olarak değil özel sektöre sağlanan teşviklerle** özel sektörün payının % 75'e çıkarmayı planlamaktadır.

Ülkemiz **mevcut kömür rezervinin sadece % 37'lik kısmı kullanabilmektedir. 2023 yılına kadar tüm kömür rezervlerinin tam anlamıyla ekonomik sisteme kazandırması** planlanmaktadır.

Türkiye'nin **hidrolik enerji potansiyeli** 140 milyar kWh civarındadır, bu potansiyel karşısında kurulu güç yaklaşık 36000 MW civarındadır. 2023 yılına kadar 20000 MW'lık hidrolik santrallerin özel sektöre kurulması planlanmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisindeki rüzgâr enerjisi kurulu gücü 20000 MW, güneş enerjisi kurulu gücü 3000 MW ve jeotermal enerji kurulu gücünün ise 600 MW'a çıkartılması hedeflenmektedir.

Nükleer santrallerle ilgili yapılan çalışmalar ile ilgili 10000 MW'lık nükleer santrallerin yapımı planlanmaktadır.

Yenilenebilir enerjinin **elektrik üretimindeki payının %30'a** çıkarılması planlanmaktadır. Buna karşılık doğalgaz kullanımının % 30'a düşürülmesi, kömürden %30 ve nükleer enerjiden %10'luk payla elektrik elde edilmesi düşünülmektedir.

Onurbaş Avciođlu, A. Ve Dayiođlu, M.A., 2016. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Teknolojileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayın No: 1637, Ders Kitabı: 588, Ankara.

Slaytlar, tümüyle yukarıda belirtilen ders kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır. Slaytlarda yer alan yazılı ve görsel bilgilere ilişkin kaynaklara bu ders kitabının kaynaklar bölümünden ulaşılabilir.