

Araştırma Makalesi

Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Enerji Görünümü (1990-2018): Ne Değişti?

Uğur YILDIRIM¹

The European Union and Turkey's Energy Outlook (1990-2018): What Has Changed?

Abstract

Renewable energy is derived from natural resources such as wind, sun, biomass, rain etc. It replenish in less than a human lifetime. It does not deplete worlds resources. Most importantly it does not generate harm to climate and it does not give environmental damage. For sustainable development, it is necessary to end the use of fossil fuels in the world and to increase the use of renewable energy proportionally. In this study, developments in the energy market were examined on the basis of statistical data of the world, EU and Turkey. However, the data after 1990 do not indicate a decrease in fossil fuel useage or a proportional increase in renewable energy use. In this context, the widespread use of tax policies to promote clean and renewable energy is important.

Keywords: Renewable Energy, Energy Policy, European Union and, Turkey's energy strategy

Jel Codes: Q41, Q42, Q48

Öz

Yenilenebilir enerji; rüzgar, güneş, biyokütle, yağmur vb. doğal kaynaklardan elde edilir. İnsan ömründen çok daha kısa sürede kendisini yeniler. Dünyanın kaynaklarını tüketmez ve en önemlisi iklime ve çevreye zarar vermez. Sürdürülebilir kalkınma için dünyada fosil yakıt kullanımını bitirmek ve yenilenebilir enerji kullanımını oransal olarak arttırmak gerekmektedir. Çalışmada, Dünya'da, Avrupa Birliği'nde (AB) ve Türkiye'de enerji piyasasındaki gelişmeler istatistiksel verilere dayanılarak incelenmiştir. 1990 sonrası veriler ele alındığında, fosil yakıt kullanımında bir azalma ya da yenilenebilir enerji kullanımında oransal bir artış bulunmamaktadır. Bu bağlamda vergi politikalarının temiz ve yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek üzere yaygın kullanımını önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Enerji politikaları, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Enerji Stratejisi

¹ Arş. Gör. Kırıkkale Üniversitesi İ.İ.B.F. İktisat Bölümü 71450 Yahşihan / KIRIKKALE, u.yildirim@kku.edu.tr,
Orcid no: 0000-0002-3542-7835

GİRİŞ

Avrupa Birliği ve Türkiye’nin enerji tüketimi ve politikasını incelemek, enerji kaynakları ve tüketimi açısından özellikle Türkiye’nin konumunu ve durumunu görmek ve buradan hareketle politika çerçevesi oluşturmak için önemlidir. Söz konusu konuyu tarihsel bağlamında ele almak, Türkiye’nin enerji alanında sadece nasıl bir yol izlediğini anlamamızı sağlamayacak onun dışında Avrupa ile kıyaslama yapılmasını olanaklı hale getirecek ve Avrupa’da uygulanan politikalar ile Türkiye’nin enerji politikası masaya yatırılarak ikisinin farklılıkları ve sonuçları üzerinden yeni politikalar önerilmesini mümkün kılması beklenmektedir.

Ana hatları üzerinden bakıldığında Türkiye’nin özellikle son yıllarda enerji yatırımlarına yoğunlaştığını görmek mümkündür. Aynı zamanda jeopolitik konumu ile de enerji transferinde enerji bölgeleri ile Avrupa arasında köprü görevi üstlenecek bir pozisyonadadır. Ancak bu konuda Türkiye’nin gelir elde etme açısından çok başarılı olmadığı ve enerjiyi çok yüksek fiyatlardan aldığına dair çeşitli eleştiriler de bulunmaktadır.

Özellikle Türkiye kalkınma fonunun kurulmuş olması bu noktada önemli bir hamle olarak değerlendirilmelidir. Her ne kadar fon, şu an için enerji konusunda çok da faal gözükme de dünyadaki örneklerine bakıldığı zaman, benzeri fonların özellikle enerji alanında yoğunlaştığı ve yüksek karlılık ile ülke ekonomisine büyük katkı sağladığı görülebilir. Bu bağlamda bu fonun oluşmasının yaratacağı önemli hamlelerden biri kısa vadede olmasa bile en azından orta vadede, Türkiye’nin enerji alanında daha karlı ve daha aktif politika izlemesine olanak sağlayacaktır.

Türkiye’nin enerji alanında konumunu belirlemek için bu çalışmada Avrupa ve Dünya’daki enerji konusundaki atılımlar ve istatistiklerden hareketle Türkiye’nin konumu, tarihsel bir analiz içinde değerlendirilmeye çalışılmış ve gelecekte enerji politikalarına yön verebilmek adına saptamalar ve politika önerilerinde bulunulmuştur. Bu bağlamda öncelikle AB enerji politikası değerlendirilecek ve buradan hareketle Türkiye enerji politikası üzerine saptamalar yapılmaya çalışılacaktır.

1. AB Enerji Politikası

Avrupa Birliği enerji politikasına bakıldığında aslında birlikteliklerinin temelinde yer alan en temel ve ilk husus enerji olduğunu görmek mümkündür. AB’nin temeli Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Anlaşması ile atılmıştır. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) 5 Mayıs 1949’da oluşturulmuş ve 1951 Paris Anlaşması ile genişlemiş ve uluslar üstü bir oluşum ve örgüt haline gelmiştir. Söz konusu topluluğu İkinci Dünya Savaşı sonrası Avrupa’nın ekonomik sıkıntısı ve hammadde sorunlarını gidermek ve yeni bir savaşa yol açmamak amacıyla atılmış bir adım olarak görmek mümkündür. Özellikle Fransa ve Almanya’nın bu noktadaki ortaklığı hem söz konusu ülkelerin hem de Avrupa Ekonomisinin top yekûn kalkınması adına fırsat yaratacağı beklentisi ile kurulmuştur. Savaş sonrası yeniden kalkınma çabasında olan Avrupa’nın ciddi bir enerji ihtiyacı vardır. Bu durum Avrupa özelinde kalkınmanın motorunu harekete geçiren güç olan enerji alanında ortak hareket etme çabası ortaya çıkarmıştır.

Kömür ve çelikte yaratılacak bu ortak pazar, dönemin en önemli enerji kaynakları ve kalkınma aracı olan enerjinin etkin kullanımını mümkün kılacaktır. Söz konusu dönemde Avrupa enerji politikasına kuşbakışı bir gözlemlerle yaklaşıldığında temelde ülkelerin enerji ihtiyacını kendi kaynakları ile idare etme yolunda oldukları görülmektedir. Söz konusu kaynakları çok fazla olmadığından, kalkınma ve gelişme yolunda Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Rusya’nın

gerisinde kalmamak adına ithal enerjiye bağımlı hale gelmişlerdir. Bu dönemde Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu olan EuroAtom kurulmuştur. Nükleer enerji konusunda çalışmalar da bu şekilde başlamıştır. Fosil enerji kaynakları az olan Avrupa için enerji konusunda kendine yeterliliğin nükleer enerji ile mümkün olabileceği görüşü kabul edilmeye başlanmıştır. Tabii bunun yanı sıra yeni enerji kaynakları konusunda da çalışmalar yapılması düşüncesi önem kazanmaya başlamıştır.

1.1. AB Yolunda Enerji Politikası

1960’lı yıllarda çıkarılan memorandumlar ile üye ülkelerin enerji kullanım miktarları saptanmaya çalışılmıştır. Enerji piyasası hakkında arz ve talebe ilişkin merkezi bir bilgi bu şekilde oluşturulmuştur. 1968’de topluluğun enerji politikasına ilişkin ilk kılavuz yayınlanmış ve enerji ürünlerinin ticaretinin topluluk içinde karşı karşıya bulunduğu engeller sıralanmış ve devamında ise ortak pazarın geleceği masaya yatırılmıştır. Genel olarak bu çerçevede bu şekilde bir birlikteliğin mümkün olamayacağı konusunda bir uzlaşma ortaya çıkmıştır.

Enerji konusunda geleceğe ilişkin bir politika belirlemek kolay değildir. 1960’lı yıllar için de aynı durum söz konusudur. Yeni enerji kaynaklarının belirsizliği, fosil yakıt arz eden ülkelerdeki politik karmaşalar bu belirsizliklerin altında yatan temel unsurlardır. Bu yıllar Avrupa’nın Orta Doğu’daki enerji kaynaklarına açıldığı bir dönemdir. 1970’lerdeki petrol krizleri bu nedenle Avrupa’yı önemli ölçüde etkilemiştir. 1973 ve 1979 petrol krizi sonrasında Avrupa topluluğu “enerji arzının güvensizliği, fiyatların istikrarsızlığı, ödemeler dengesinde açıklar olmak üzere üç büyük sorunla uğraşmak zorunda kalmıştır” (Dursun, 2011). Bu durumların üstesinden gelmek üzere, ortak hedefler belirlenmiştir. Enerji tasarrufu, ithal petrol bağımlılığının azaltılması ve fosil yakıt kullanımı yerine yeni enerji kaynaklarının ikame edilmesi Avrupa enerji politikasının merkezine yerleşmiştir. Nükleer enerji de bu dönemde özellikle önem kazanmış ve nükleer enerji santralleri kurulmaya başlanmıştır.

1.2. AB Enerji Politikası

Topluluğun ortak enerji politikasına bakıldığında ise sürdürülebilir kalkınma perspektifi ile çevre ve doğaya zarar vermeyen enerji, Maastricht Anlaşması ile temele yerleştiği görülebilir. Bunun yanı sıra tüketicilerin korunması ve gereksinimlerinin dikkate alınması gerekliliğinin de altı çizilmiştir.

Topluluğun enerji konusundaki tarihsel süreçleri en önemli hususun arz güvenliği olduğunu ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerji Maastricht Anlaşması ile topluluğun gündemine yoğun bir şekilde girmiş ve teşvik edilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanılarak enerji üretimine özel önem verilmiştir. Lizbon Anlaşması ile enerji alanında birliğin tarihindeki en önemli adım atılmış ve enerji konusu hukuksal bir zemin kazanmıştır.

Yukarıdaki topluluğun enerji konusuna ilişkin yaklaşımının ortaya koyduğu en önemli husus çevreye ve insana duyarlı sürdürülebilir kalkınmayı mümkün kılacak, yenilenebilir enerjinin Avrupa için önemidir. Örneğin bu görüş 1990’lardan itibaren yaygınlık kazanmış ve 1993 yılından 2005 yılına kadar AB toplam enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerjinin yüzde 8’lik bir pay almasına karar verilmiştir. Bunun gerçekleşmesi için “güçlü ulusal politikalar... ve etkileyici yapısal değişiklikler” gerekmiştir (Resch vd, 2016:11). Ülke bazında gerekli standartları sağlamak için AB üyesi olan ve aday ülkelerde enerji politikalarının etkin bir şekilde uygulanması sağlanmıştır. Örneğin “AB uyum politikaların uygulanmasının sonucu olarak Polonya enerji sektöründe...yenilenebilir enerjinin rolü artmıştır.” (Chodkowska vd, 2016:721)

Enerji güvenliği meselesi, özellikle terörist saldırılar, doğal afetler, savaşlar ve kriz nedeniyle ortaya çıkar. 2006 yılında Avrupa enerji stratejisi üzerine Yeşil Kitap yayınlanmıştır. Söz konusu

kitaba göre AB enerji politikası üç saç ayağı üzerine oturmuştur. Bunlardan birincisi sürdürülebilirlik ikincisi rekabet ve üçüncüsü ise güvenlidir. Bu üçünün dengeli bir şekilde gözetilmesi gerekliliğinin altı çizilmiştir.

Amsterdam Oturumu ile sürdürülebilir enerji konusu AB üyeleri arasında tartışılmış yenilenebilir enerji yol haritası çıkarılmaya çalışılmıştır. Berlin Oturumu’nda ise fosil yakıtlar ele alınmış olsa da temel fikir, alternatif enerji kaynaklarına yönelmek için nasıl bir yol izleneceği olmuştur.

AB üye ülkelere bakıldığında nükleer enerji santrallerinin kapatılmaya başlandığı yeni santral kurulmasına izin verilmesi ve enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneldiğini görmek mümkündür.

2. Küresel Enerji Piyasası Üzerine Gözlemler

AB üyesi ve diğer ülkeler açısından enerji büyük bir sorundur. Hatta belki de dünyanın karşı karşıya olduğu en önemli iktisadi ve siyasi sorundur. Dünya bu sorunla 18. Yüzyıldan beri karşı karşıyadır. 18. Yüzyılın başlarında önce İngiltere’de başlayan Sanayi Devrimi ile enerji ihtiyacı sorunu başlamıştır. Sanayi Devrimi’nin ikinci aşamasını temsil eden demiryolları ile enerji ihtiyacı hızla artmıştır. Özellikle 1. Dünya Savaşı sonrasında başlayan yeni sanayileşme hamleleri, 2. Dünya Savaşı sonrasında daha da artmış ve enerji olarak petrole bağımlık giderek artmıştır. 1973 yılında yaşanan petrol krizi sonrasında petrole bağımlılığın azaltılması gerekliliği açığa çıkmıştır. “İktisadi yapıdaki değişimler enerji kullanımında artan etkinlik çevreye olan duyarlılığın artması ile petrole dayalı enerji kullanımı tüm dünyada yakın gelecekte azalacaktır” (Odell, 1994:59). Enerjiyi bir meta olarak düşündüğümüzde onun üretimi ve tüketimi dolayısıyla arzı ve talebi enerji piyasasının iki temel saç ayağını oluşturduğu görülebilir. Bu başlık altında Dünya enerji piyasası üzerine saptamalar yapılmaya çalışılacak ve yenilenebilir enerjinin neden gerekli olduğu göstergeler yardımı ile izah edilecektir.

2.1. Küresel Enerji Pazarında Talep

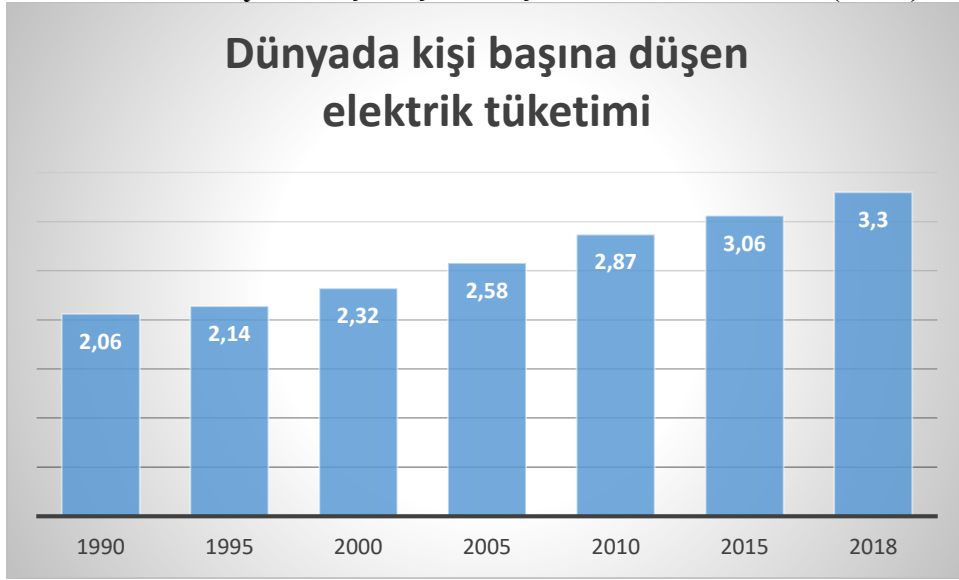
Bu bölümde öncelikle enerji talebi elektrik tüketimi verileri üzerinden değerlendirilecektir. Elektrik tüketimi üretim ve dolayısıyla büyüme ile doğrudan ilişkilidir (Hu, 2013:332). Kullanılan veriler nüfusa orantılandırılmıştır. Dolayısıyla kişi başına düşen elektrik tüketimi hesaplanmış ve grafikler aracılığıyla saptamalar sunulmaya çalışılmıştır.

Temel olarak, 1990 sonrası Dünyada ve çeşitli ülkelerdeki elektrik tüketimi rakamları üzerinden değerlendirilme yapılacaktır. Kuşbakışı bir bakış sağlaması için öncelikle dünyada kişi başına düşen elektrik tüketimi rakamlarına yıllar itibarıyla bakmak yararlı olabilir. Bu noktada kalkınma ile elektrik tüketimi üzerine çok sayıda ampirik çalışma yazıldığını ve söz konusu çalışmaların aralarında pozitif bir ilişki saptadıkları ve ilişkinin de elektrik tüketiminden kalkınmaya dönük olduğunu altını çizmek yararlı olabilir. Keza kalkınma ölçümlerine bakıldığında kişi başına düşen elektrik tüketiminin de kullanıldığını görmek mümkündür. Buradan hareketle Dünyada ve bazı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından elektrik tüketimini değerlendirmek yararlı sonuçlar ortaya koyabilir. Çünkü bölgesel farklılıklar önem arz etmektedir. Ayrıca iklim değişikliğinin de enerji talebi üzerinde etkisi bulunmaktadır. Cian ve Wing (2016) iklim değişikliğinin özellikle az gelişmiş bölgelerde enerji talebini arttıracak ve yoksulluğu da derinleştireceğini ampirik olarak hesaplamışlardır. Bu noktada Dünyada, AB’de ve Türkiye’de kişi başına düşen elektrikten hareketle enerji talebinin incelemek yararlı olacaktır.

2.1.1. Dünyada Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi

Grafik 1’de Dünyada kişi başına düşen elektrik enerji tüketim değerleri verilmiştir. 1990-2018 arası dönemde 5 yıllık periyotlarla elektrik tüketim değerlerine bakıldığında Dünya genelinde kişi başına düşen elektrik tüketiminin arttığını görmek mümkündür. Kişi başına düşen elektrik tüketim değerine bakılma nedeni, böylelikle nüfus artışı ve onun yarattığı tüketim artışının bertaraf edilmesi içindir. Bu noktada iktisadi büyümenin enerji talebini arttırması olgusu genellikle ihmal edilmektedir. Roubaud ve Shahbaz (2017) ‘de bu durumun önemini altını çizmişlerdir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkeleri üzerine yapılan bir çalışmada Kirikkaleli, Sokri, Candemir ve Ertugrul (2018) elektrik tüketiminin büyüme üzerine etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Grafik 1. Dünyada Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (Mwh)



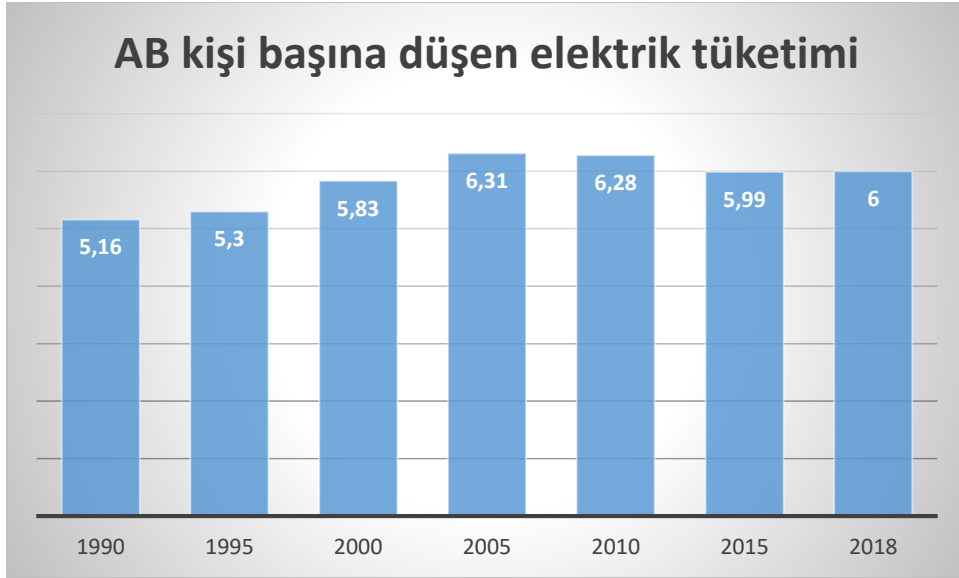
Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Grafik 1’de görüldüğü üzere 1990’da kişi başına düşen elektrik tüketimi 2,06 iken, 2018 yılında bu değer 3,3’e çıkmıştır. Kabaca 30 yıllık bir zaman diliminde kişi başına düşen elektrik tüketiminde %60 oranında bir artış yaşanmıştır. Dünyada görülen bu artışın sebebi gelişmiş ekonomilerden kaynaklanmamaktadır. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ekonomilerin elektrik tüketimlerinde oransal olarak oldukça büyük artışlar gerçekleşmektedir. Bu bağlamda AB ve Türkiye’nin kişi başına düşen elektrik tüketim değerlerini ayrıntılı bir şekilde incelemek ve bunu Güney Kore, Çin, Japonya, ABD ve Dünya ortalamaları ile kıyaslamak yararlı sonuçlar ortaya koyacaktır. Dreyer vd. (2014:13)’de “Talebin Asya ve gelişmekte olan piyasalara kaydığını” hesaplamışlardır.

2.1.2. AB Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi

AB ülkelerinde 1990-2018 enerji talebinde dünyaya paralel şekilde artış olduğunu görmek mümkündür. Ancak AB ülkeleri açısından, elektrik tüketimindeki artış dünya ortalamasının gerisindedir. Grafik üzerinden değerlendirmeler konuya ilişkin net sonuçlar vermektedir. Otuz yıllık bir döneme bakıldığında, yüzde 16’lık bir artış olduğunu görmek mümkündür. “2007’den itibaren enerji tüketimi üç ülke haricinde (İsveç, Estonya ve Norveç) AB üyesi ülkelerde azalmıştır” (Odyssee-Mure Project 2015:6).

Grafik 2. AB Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (Mwh)



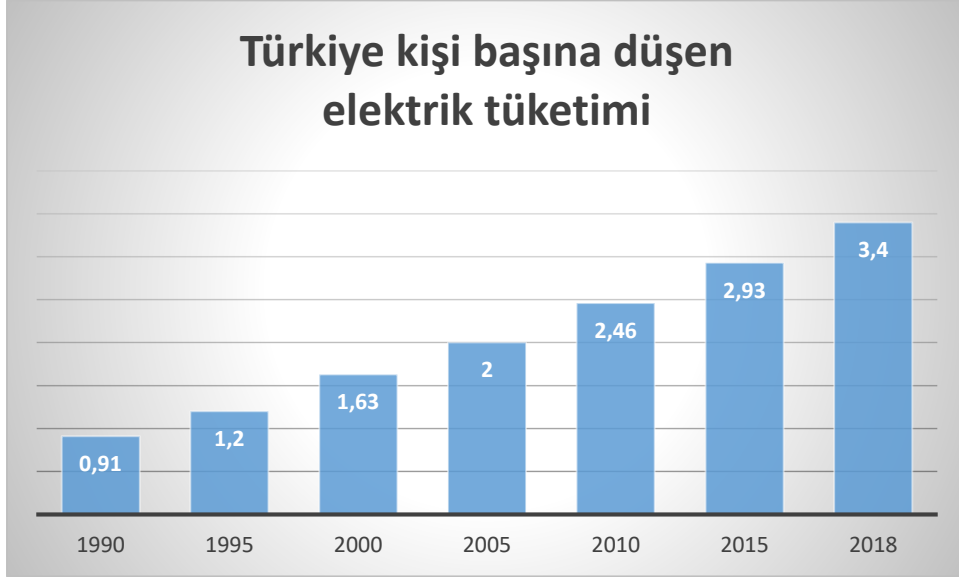
Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

AB elektrik tüketimi 2005 yılına kadar artmış sonrasında ise azalmıştır. Gelişmiş ülkelerde elektrik tüketim değerinin az artması ve hatta azalmaya başlamasının altında yatan etkenlerden biri, daha az enerji sarf eden ampul ve eşyaların kullanılmaya başlanması olarak görülebilir. Diğer yandan temel etken ise sanayide elektrik kullanımının azalmaya başlamasıdır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde ise tersine bir süreç yaşanmakta ve kalkınmak için daha fazla elektrik tüketmek gerekmektedir.

2.1.3. Türkiye Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi

Türkiye gelişmekte olan bir ekonomi olarak kişi başına düşen elektrik tüketimini gelişmiş ekonomilerden daha fazla arttırmak zorundadır. Gerçekten de söz konusu döneme bakıldığında Türkiye'nin elektrik tüketiminin %273 gibi bir oranla arttığını görmek mümkündür. Şekil 3'de ayrıntılı olarak Türkiye'nin elektrik tüketiminin dönemler itibariyle nasıl bir seyir izlediğini görmek mümkündür.

Grafik 3. Türkiye Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (Mwh)



Kaynak: IEA.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

1990'dan 2018 yılına geldiğimizde Türkiye'de elektrik tüketimi %273 oranında artış göstermiştir. Bu artışlar, sektörel bazda değerlendirildiğinde, en fazla ticaret ve kamu hizmetleri sektöründe artış olduğunu görmek mümkündür. Bu dönemde sektörel dağılımda oransal olarak payı artan sektör kamu hizmetleri ve ticarettir. Gelişmekte olan ekonomilerde genel olarak temel dinamiğin bu şekilde olduğu söylenebilir. Bütün sektörlerde elektrik tüketimi artmamaktadır, ancak 1990-2018 arası oransal dağılıma bakıldığında toplam elektrik tüketiminde, sanayinin payının biraz azaldığı, tarımın ve konutun neredeyse aynı kaldığı veya çok az azaldığı, buna karşın ticaret ve kamu hizmetlerinin elektrik tüketim oranının arttığını görmek mümkündür. Brezilya, Güney Kore ve Türkiye'de buna benzer bir tablo ortaya çıkmaktadır.

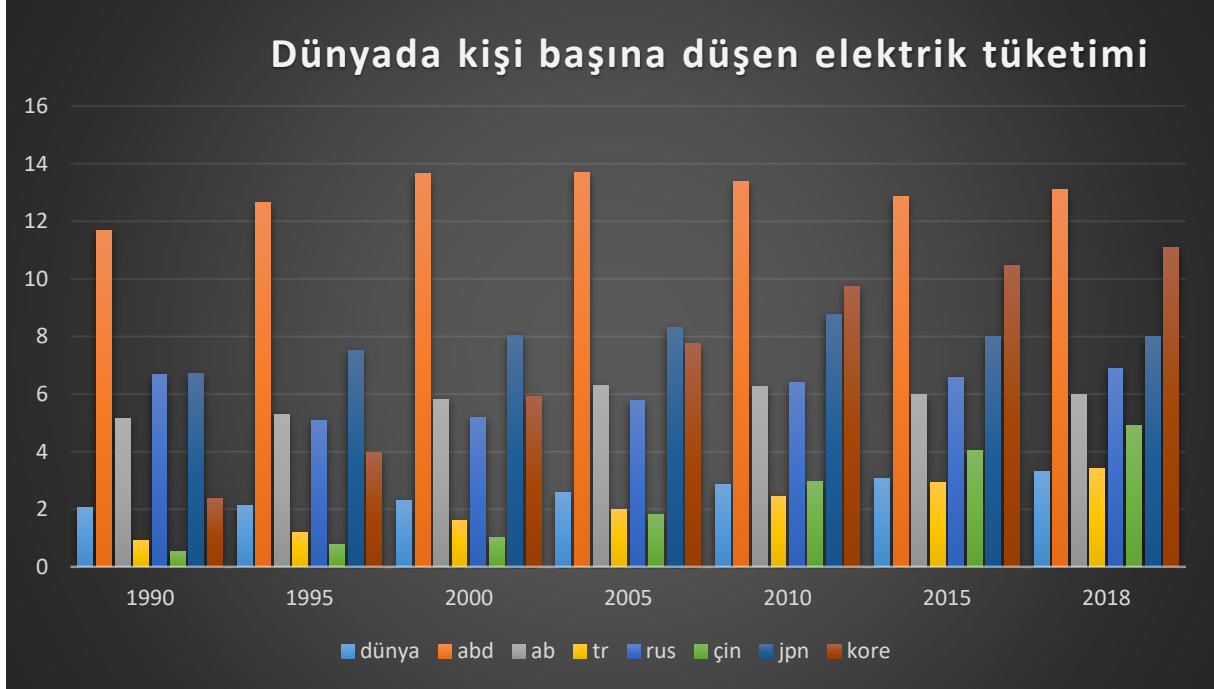
2.1.4. Dünya Elektrik Tüketimine Panoramik Bakış

ABD, Güney Kore, Çin ve Japonya'yı yukarıdaki değerlendirilen ülkelere eklediğimizde ortaya çıkan görüntü bir takım önemli doneler içermektedir. Dünya genelinde elektrik tüketimi artarken ABD, AB, Rusya ve Japonya gibi gelişmesini tamamlamış, kalkınmış ekonomilerde elektrik tüketimindeki artış görece düşüktür. Örneğin Rusya'da %3, ABD'de %12 ve Japonya'da ise %19 artış göstermektedir. Buna karşın gelişmekte olan ve sanayileşmeye hızla devam eden ekonomilerde örneğin Çin'de %824 Güney Kore'de ise %368 gibi elektrik tüketim rakamlarında artış kaydedilmiştir. Otuz yıllık dönemin seçilmiş ekonomiler açısından kişi başına düşen elektrik tüketimini aşağıdaki grafikte takip etmek mümkündür.

Grafik 4'e bakıldığında, koyu sarı renkle ABD yıllar itibarıyla kişi başına düşen elektrik tüketiminde hep en yüksek değerleri yakalamıştır. Ancak kişi başına düşen elektrik tüketim miktarı fazla bir artış göstermemektedir. Buna karşın kahverengi renk ile gösterilen Güney Kore de 1990'larda kişi başına düşen elektrik tüketim miktarı çok düşükken, yıllar itibarıyla artmış ve oldukça yüksek tüketim miktarlarına adeta sıçramıştır. Çin'de ciddi bir artış görülmektedir. 1990 yılında Dünya ortalama elektrik tüketim değerlerinin oldukça altında kalan Çin, 2010'lu yıllarda Dünya ortalamasının üzerine çıkmış ve artış hızı yükselerek devam etmiştir. Buna karşın Türkiye

tüketim değerleri açısından 1990’da Çin’in önünde ama Dünya ortalamasının gerisindedir. Türkiye, Dünya ortalamasına ancak 2018’de ulaşabilmiştir.

Grafik 4. Dünyada ve Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi

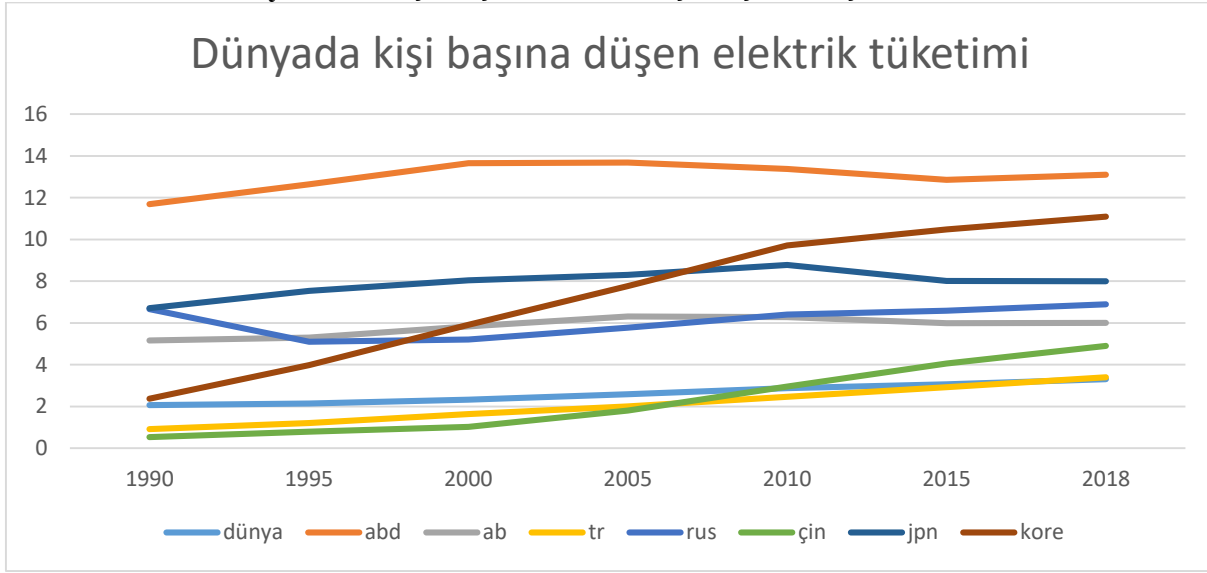


Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Yukarıda izah edilenler aşağıdaki grafikte daha da görünür hale gelmiştir. Grafik 5’e bakıldığında aşağıda söylenenleri görmek mümkündür.

Çin ve Türkiye 1990’da dünya ortalamasının altında yer alırken, AB, Güney Kore, ABD, Rusya ve Japonya dünya ortalamasının üzerindedir. Gelişmiş ülkeler ve bölgeler örneğin ABD, AB, Rusya ve Japonya’da elektrik tüketimi açısından 30 yıllık dönemde büyük değişiklikler olmamıştır. Güney Kore kalkınmacılığının başarısını elektrik tüketim değerleri üzerinden okumak mümkündür. Çin’in yükselişini de keza görmek mümkündür. Türkiye ise bu ülkelerle kıyaslandığında kalkınma açısından biraz daha geriden gelmiştir. Dolayısıyla bunun tersine çevrilmesi için enerji alanında devlet politikasının daha aktif olması önemlidir.

Grafik 5. Dünyada ve Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi



Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır

2.2. Küresel Enerji Pazarında Arz

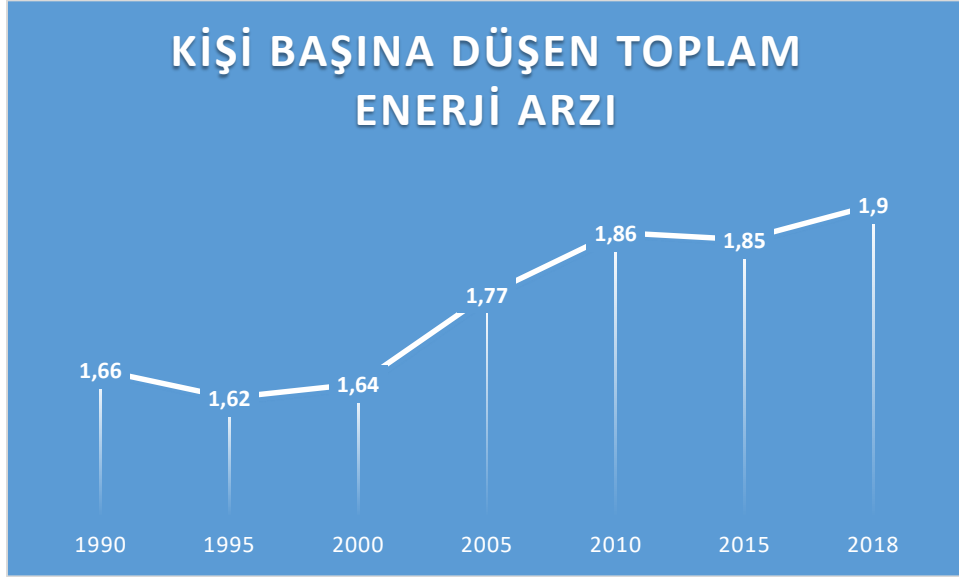
Enerji arzı ve güvenliği 21. Yüzyılda ekonomilerin karşı karşıya olduğu en önemli meselelerden birisidir. "Küresel bir kamu politikası çerçevesi ile değerlendirildiğinde enerji güvenliğinin sağlanabilmesi mümkün olabilir" (Goldthau, 2012:80). Dolayısıyla tek bir ülkenin sorumlu davranışı ile değil Dünyanın bütün olarak bu konuda sorumlu tutum göstermesi ile gerçekleştirilebilir. Çeşitli enerji kaynakları kullanılarak temiz, ihtiyacı giderecek ve süreklilik arz edecek şekilde enerji temini olarak enerji arzının temel yapısını oluşturmak mümkündür. Sürdürülebilir enerji en önemli boyuttur (Schiffer, 2014:112).

Enerji, gerekli hammaddelere sahip olarak veya ilgili kaynakların ithal edilmesi şeklinde gerçekleştirilebilir. Türkiye’de elektrik üretimine bakıldığında %51 oranında ithalata bağımlı olduğu görülmektedir. Türkiye’de fosil yakıtlardan taş kömürü ve linyit üretilmekte ve ülkenin elektrik enerji talebinin %13’ü bu yakıtlarla sağlanabilmektedir. Özellikle son yıllarda rüzgar türbini ile toplam elektrik talebinin yüzde 10’unun biraz üzerinde elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir.

2.2.1. Dünyada Kişi Başına Düşen Enerji Arzı

Yukarıda elektrik tüketimi değerlerine bakıldığında 1990-2018 döneminde Dünyada kişi başına düşen toplam tüketimin %60 oranında arttığı belirtilmiştir. Enerji üretimine bakıldığında da dünyada kişi başına düşen enerji arzında ise %15’lik bir artış gerçekleşmiştir. Bu durumun çok da sürdürülebilir olmadığını söylemek mümkündür. Sürdürülebilir olması için enerji arzının, taleptekine benzer oranda artması ya da enerji tüketiminde azalma olması gerekmektedir.

Grafik 6. Dünyada Kişi Başına Düşen Enerji Arzı



Kaynak: IEA.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

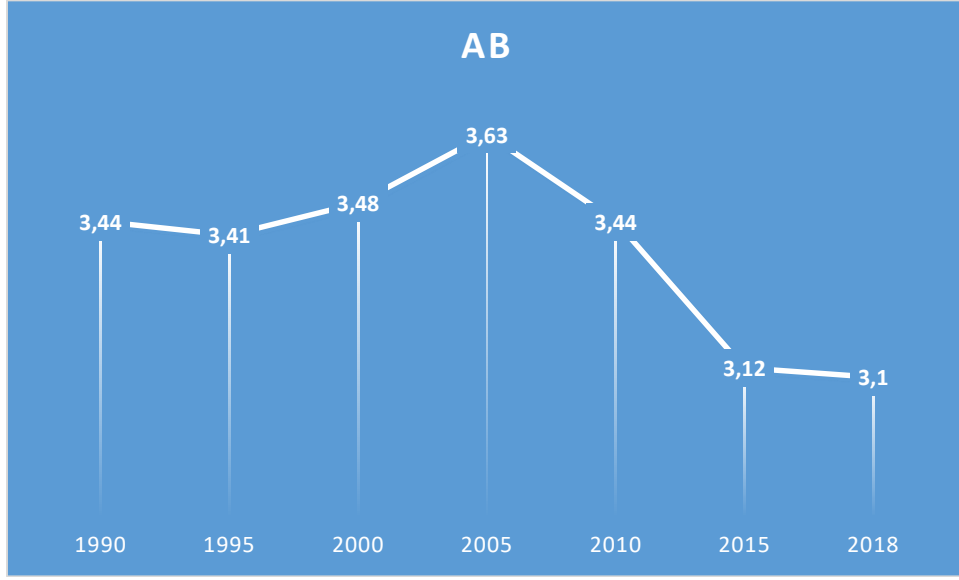
Kişi başına düşen enerji arzındaki artış %15 düzeyindeyken elektrik tüketimindeki artış %60 düzeyindedir. Mevcut piyasa şartlarında talepten kaynaklı olarak arz yetersizliği ve enerji fiyatları genel seviyesinde artış yaşanması mümkündür. Enerji yetersizliği tüm mallar için üretimde büyük bir sorun oluşturabilir. Bu bağlamda enerji arzı güvenliği ve temiz enerji kullanımı önemlidir. Enerji arzı konusunda Dünyadaki genel görüntü bu şekildeyken, AB ve Türkiye’nin enerji arzı konusundaki durumunu incelemek yararlı olacaktır.

2.2.2. Avrupa Birliği’nde Kişi Başına Düşen Enerji Arzı

Enerji üretimi konusunda gelişmiş ülke ve bölgelerde enerji arzının azaldığını kalkınma yolunda olan ülkelerde ise enerji üretiminin arttığını görmek mümkündür. Bu bölümde daha çok Avrupa Birliği ülkeleri üzerinde durulacaktır. Önce, Türkiye’de enerji arzı meselesi tartışılacak devamında ise dünyanın çeşitli bölge ve ülke örneklerinden hareketle, enerji arzı üzerine değerlendirme yapılacaktır.

Avrupa Birliği enerji arzına bakıldığında, yıldan yıla kişi başına düşen enerji üretiminin azaldığı ve enerji üretiminde 1990-2018 döneminde yüzde 10’luk bir daralma meydana geldiği Grafik 7’de görülmektedir. Yıllar itibarıyla bakıldığında aşağıdaki Grafik 7’de Avrupa Birliği’nde 1990-2018 döneminde kişi başına düşen enerji rakamlarını görmek mümkündür. 2005 yılına kadar Avrupa’da enerji arzında küçük de olsa bir artış olduğu sonrasında ise yavaş yavaş azalmaya başladığı görülmektedir.

Grafik 7. Avrupa Birliğinde Kişi Başına Düşen Enerji Arzı



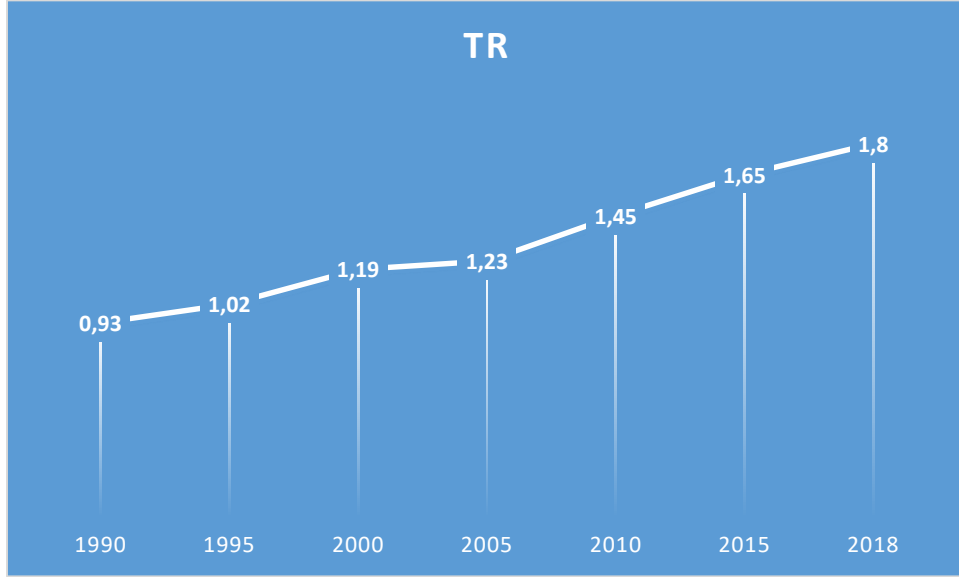
Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Üye ülkelere baktığımızda örneğin Almanya’da %18, Fransa’da %5, İtalya’da % 7,5 oranında bir daralma varken, İspanya’da %13 düzeyinde bir artış olmuştur. Enerji arzı, talebi kadar değişken değildir, daha istikrarlıdır. Doğal kaynaklar ve dünyanın sahip olabildiği enerji miktarını yıldan yıla büyük değişiklikler beklemek yanıltıcı olabilir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının giderek artması ve oransal olarak önem kazanmaya başlaması ile enerji arzında da sıçrama ve onaylıklar görmek mümkün olabilir.

2.2.3. Türkiye’de Kişi Başına Düşen Enerji Arzı

Türkiye’de kişi başına düşen enerji arzında Avrupa Birliği ve Dünya ortalamalarına göre çok çarpıcı bir artış vardır. Örneğin Türkiye’de kişi başına düşen elektrik üretimi yüzde 93,5 artmıştır. Söz konusu artış aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

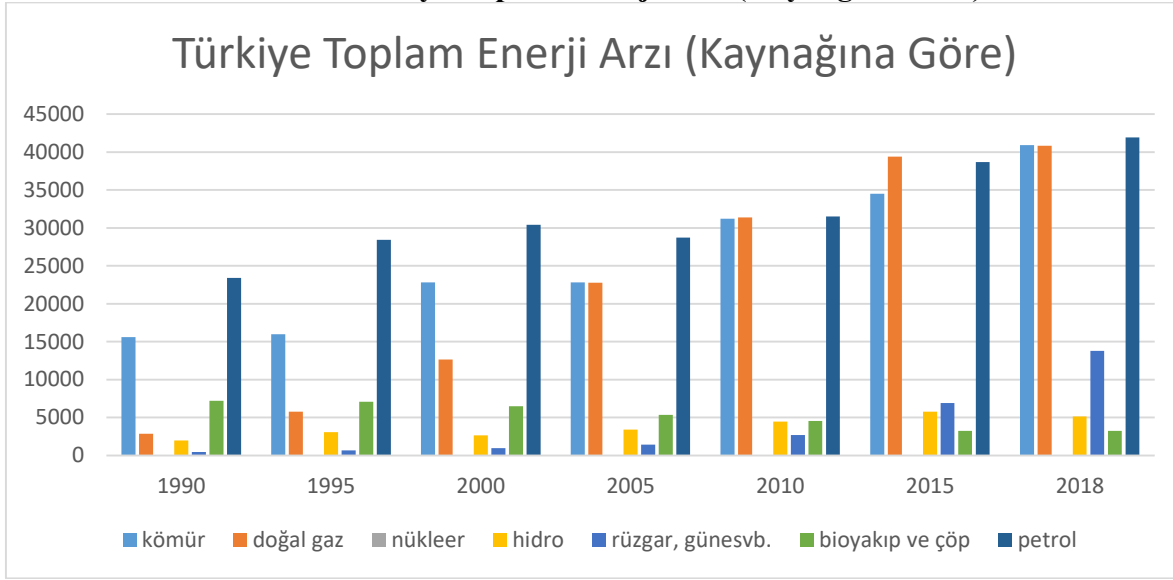
Grafik 8. Türkiye’de Kişi Başına Düşen Enerji Arzı



Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Bu artışın altında yatan enerji üretim kaynaklarını incelemek ve söz konusu dönemde bu kaynaklarda oluşan değişime odaklanmak yararlı olabilir. Söz konusu kaynakları gerek şu şekilde sıralamak mümkündür: 1-Kömür, 2-doğalgaz, 3- nükleer, 4- hidro, 5- rüzgar ve güneş vb. 6- biyoyakıt ve çöp 7- petrol. Nükleer enerjiye dayanan bir arz ülkemizde henüz yoktur. Dünya genelinde nükleer enerjiye dayalı arz azalmaktadır. Nükleer enerji ayrıntılı bir şekilde bu çalışmada ele alınmayacaktır. Söz konusu enerji türü ayrı bir çalışma konusu yapılabilir. 1990-2018 döneminde Türkiye’de toplam enerji arzında kömürden kaynaklı artış; %162,7, doğalgazdan kaynaklı artış; %1330,2, hidro’dan kaynaklı artış; %159, rüzgar güneş vb. kaynaklı enerji arzındaki artış; %2890, biyo yakıt ve çöpden kaynaklı enerji arzında azalış; %55 ve petrolden kaynaklı artış ise %79 düzeyinde olmuş ve Grafik 9’da gösterilmiştir. Doğalgazda çarpıcı bir artış söz konusudur. “Doğalgazın 21. Yüzyılın temel yakıtı” olacağını (Odell, 2000:604) yaklaşık 20 yıl önce belirtmiştir.

Grafik 9. Türkiye Toplam Enerji Arzı (Kaynağına Göre)



Kaynak: IEA.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

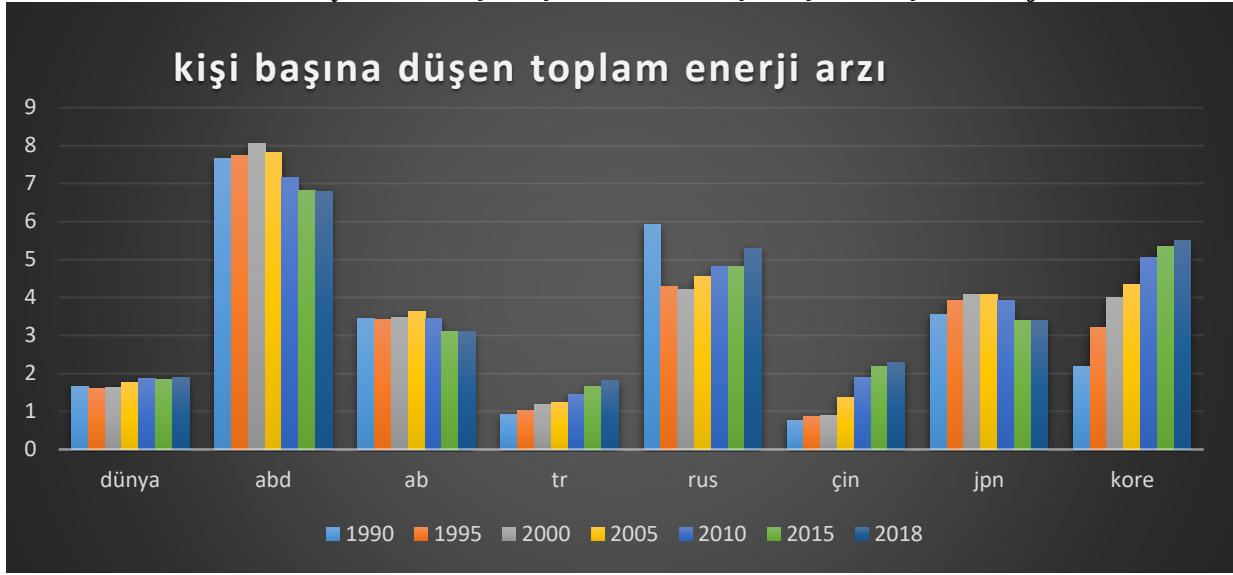
AB ve Dünya ile Türkiye’yi kıyasladığımızda özellikle biyo-yakıt ve çöpden enerji elde edilmesinde Türkiye’nin ciddi anlamda geride kaldığını görmek mümkündür. Dünya genelinde söz konusu enerji kaynaklarından enerji arzında %47 artış sağlanırken Türkiye’de yüzde 55’lik bir azalma söz konusudur. Diğer yandan çağdaş ve temiz olarak görülen rüzgar ve güneş’den kaynaklı enerji arzında %2890 artış çok önemlidir. Dünya ortalamasının bu noktada %683 ve AB ortalamasının ise %1449 olduğu düşünüldüğünde bu noktada Türkiye’nin enerji arzında önemli bir gelişme sağladığını söylemek mümkündür.

Ancak altı çizilmesi gereken temel husulardan birisi de toplam enerji üretiminin en büyük kısmının hala fosil yakıtlardan oluştuğudur. Dünya genelinde baktığımızda petrol, doğal gaz ve kömüre dayalı enerji üretimi 1990’larda %81 iken 2018’de de aynı oran söz konusudur. Değişen tek şey bileşimi olmuştur. Petrol, oransal olarak %36’dan %31’e düşmüş kömür ve doğalgaz ise artış göstermiştir. Türkiye’de de benzer bir görüntü bulunmaktadır. Türkiye’de petrol, doğal gaz ve kömüre dayalı enerji üretimi 1990’larda %81 iken 2018’de söz konusu oran %84’e yükselmiştir. Fosil yakıtlara bağımlılık artmış gözükmemektedir. Kömür ve petrol’un oranları azalmışken doğalgaz artmıştır. Son dönemde hayata geçirilen boru hatları ile doğal gazın zaman içinde daha da artacağını tahmin etmek mümkündür. Son olarak AB’ye baktığımızda ise petrol, doğal gaz ve kömüre dayalı enerji üretimi 1990’larda %82,7 iken 2018’de söz konusu oran %71’e düşmüştür. AB’de enerji üretiminde geleneksel fosil yakıtlara bağımlılık azalmıştır.

2.2.4. Seçilmiş Ülke ve Bölgelerde Enerji Arzına Panoramik Bakış

Ülkesel ve bölgesel çalışmalar, enerji görünümünde oldukça önemli olsa da küresel durumu göstermek politika yapıcılara yol göstermesi açısından daha faydalı olmaktadır. Grafik 10’da, yıllar itibarıyla Rusya, Kore, Japonya, Çin ABD, Türkiye, AB ve Dünya genelinde enerji arzının seyri görülmektedir. Grafik 10’da yer almayan Singapur, Asya Pasifik, Çin dışı Asya, Almanya, Fransa, İspanya ve İtalya’ya ilişkin değerlendirmeler de bu bölümde yapılacaktır.

Grafik 10. Dünyada ve Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başına Düşen Enerji Arzı



Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Kişi başına düşen enerji arzına bakıldığında gelişmiş ekonomilerde örneğin ABD, AB, Rusya, Japonya gibi ülkelerde enerji arzının yıllar itibariyle 1990-2018 döneminde azaldığını görmek mümkündür. Buna karşın, gelişmekte olan ve büyük ekonomiler olma yolunda kalkınma sürecine hızla devam eden ülkelere örneğin Türkiye, Kore ve Çin’de kişi başına düşen enerji arzının artmaya devam ettiği görülmektedir. Söz konusu dönemdeki kişi başına düşen enerji arzındaki artış oranlarına bakıldığında Türkiye’nin kişi başına düşen enerji arzının %93,5, Kore’nin %153 ve Çin’in ise %199 olması bu ekonomilerin hem enerji arzlarını hem de diğer yandan enerji ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır. Brezilya ve Arjantin’de söz konusu oranlar sırasıyla %55,5 ve %28,5’tir. Singapur’da %76 Asya pasifik bölgesinde %87,5, Çin dışı Asya’da %100 gibi oranlara ulaşmıştır. Bu görüntü kalkınmış ve büyümelerini tamamlamış denilebilecek, yani küresel kuzeyin ağırlık olarak batısında yer alan ekonomiler için kişi başına düşen enerji arzı azalmış buna karşın doğusunda yer alan kalkınma yolunda devam eden ekonomilerde ise kişi başına düşen enerji arzı artmıştır. Avrupa Birliği’ne üye ülkelere baktığımızda da benzer bir durum karşımıza çıkar. Örneğin Fransa, Almanya ve İtalya için kişi başına düşen enerji arzı azalmışken İspanya’da artmıştır.

Enerji piyasasının arz ve talep yöneleri bu şekilde değerlendirildikten sonra bu bağlamda son olarak yenilenebilir enerji açısından durumu değerlendirmek ve sonrasında politika önerilerinde bulunmak yararlı olacaktır.

3. Yenilenebilir Enerji

Fosil yakıtlar milyonlarca yıl yeryüzünün derinliklerinde organizmaların oksijensiz çözülmesi ile oluşan hidro karbon ve karbon içeren enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların yenilenmesi çok uzun zaman aldığı için yenilenemez olarak kabul edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise enerji kaynağından elde edilen enerji, kaynağın tüketilmesinden çok daha hızlı veya eşit hızla kendisini yeniden yaratabilen kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kalıcı bir şekilde tüketilmesi, tüketimi ile sona ermesi mümkün değildir. Güneş, rüzgar, hidro, jeotermal, biyokütle, hidrojen, dalga, gelgit vb tüketiminden daha hızlı bir şekilde kendisini yenileyebilen enerji kaynaklarıdır. “Yenilenebilir enerji teknolojileri dünyada giderek popülerlik kazanmaktadır ancak enerji

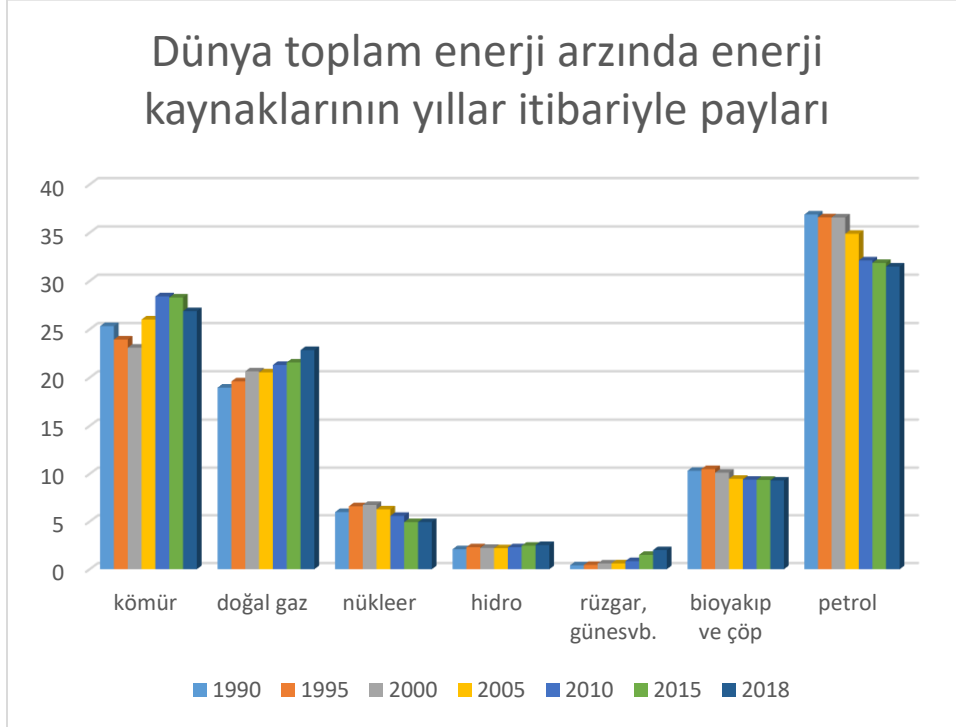
üretimindeki payı oldukça azdır.” (Altıntaş vd, 2016:12). Bu bölümde yenilenebilir enerji payının yıllar itibariyle değişimi incelenecektir.

3.1. Yenilenebilir Enerjide Dünyanın Genel Görünümü

Yenilenebilir enerji kullanımının oransal olarak artması oldukça önemlidir. Başka bir deyişle “yenilenebilir enerji kaynakları dünyanın geleceğinde önemli bir rol oynayacaktır (Panwar vd, 2011:1514). Dünya’daki genel görüntüye baktığımızda yenilenebilir olmayan enerji kullanım oranı yaklaşık olarak %87’dir. Yani Dünya kullandığı enerjinin yaklaşık %87’si, kömür doğal gaz, petrol ve nükleer enerjiden elde etmektedir. Geriye kalan %13’lük kısım ise yenilenebilir enerjidir.

Sürdürülebilir gelişme için dünya enerji kullanımının yenilenebilir kaynaklara yönelmesi gerekmektedir ancak Dünya kullanımına baktığımızda 1990-2018 arasında yenilenebilir kaynaklara yönelik bir yönelim olduğunu söylemek çok mümkün gözükmemektedir. Dünyanın uyum sağlama yeteneğini göz önüne alan Stoft (1995) “yenilenebilir enerji potansiyelinin gereksiz yere önemsiz ve küçük görüldüğünün altını çizmektedir.” Aşağıdaki grafikte bu durumu açık bir şekilde görmek mümkündür. 1995 sonrası döneme bakıldığında, son 23 yılda kömürün ve doğal gaz kullanımının oransal olarak arttığını petrolün ise azaldığını görmek mümkündür. Nükleer enerjide de azalma söz konusu. Nükleer enerjinin payı örneğin 1990’da %6 iken 2018’de %5’e düşmüş. Petrolün payı %36’dan %31’e düşmüşken, doğal gazın %19’dan %23’e ve kömürün payı, %25’den %27’ye çıkmıştır. Son tahlilde yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarının kullanım oranı bu kısa sayılmayacak 23 yılda sadece yüzde 1 oranında pay kaybı yaşanmıştır.

Grafik 11. Dünya Toplam Enerji Arzında Enerji Kaynaklarının Yıllar İtibariyle Payları



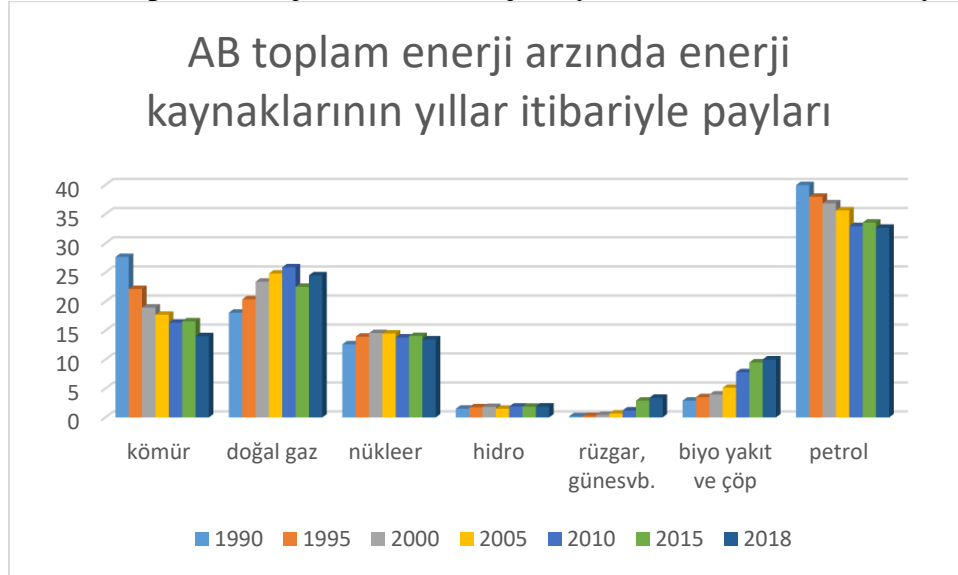
Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları için de doğal olarak bu durumda %1’lik bir pay artışı söz konusu olmaktadır. Rüzgar, güneş vb. toplam enerji içindeki payı %0,41’den 23 yıllık dönemde %2’ye çıkmıştır. Hidronun payı ise %2,09’dan 2,53’e çıkmıştır. Biyoyakıt vb. ise %10,31’den 9,29’a doğru azalmıştır. Genel görüntüyü bu şekilde izah etmek mümkündür.

3.2. Yenilenebilir Enerjide AB Genel Görünümü

AB’ye bakıldığında yenilenebilir enerji konusunda en ciddi gelişme yaşanan bölgelerden biri olduğunu söylemek mümkündür. Bunun altında yatan sebep ilk bölümde belirttiğimiz üzere yenilenebilir enerji için AB’nin kriter ve hedefler koymasındır. AB’nin yenilenebilir olmayan enerji kaynakları kullanımı 1990’da %98 iken 2018’lere gelindiğinde bu oran %85’e düşmüştür. Doğal gaz kullanımında artış varken, nükleer ise çok fazla oransal olarak değişmemişken, kömür ve petrolun kullanım paylarında önemli azalma olmuş. Kömürün payı toplam enerji arzında %28 iken %14’e düşmüştür. Petrolun payı ise %40’lardan %33’e düşmüştür. Doğal gaz ise %18’den %24.5’a çıkmıştır.

Grafik 13. AB Toplam Enerji Arzında Enerji Kaynaklarının Yıllar İtibariyle Payları



Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

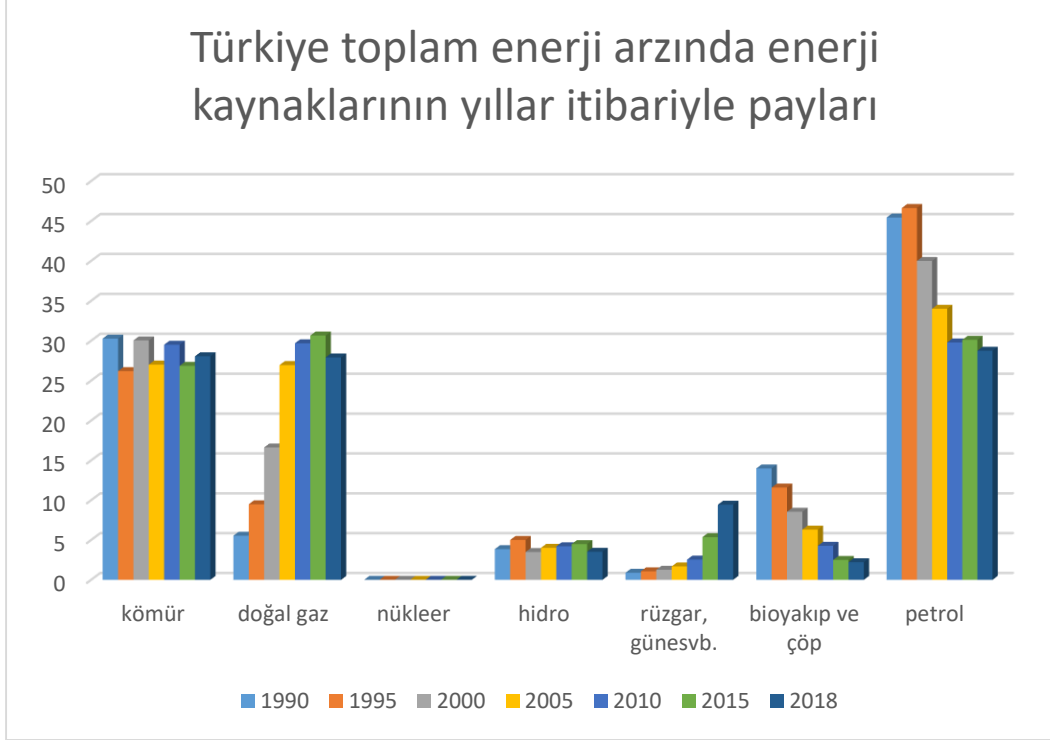
Yenilenebilir enerjiye bakıldığında ise hidro’da yıllar itibariyle çok büyük değişiklikler olmamış ancak rüzgar-güneş ve biyoyakıtın payı artmıştır. Toplama bakıldığında ise 1990’larda yenilenebilir enerji arzının payı %4,61 iken 2018’e gelindiğinde söz konusu oran %15,28’e çıkmıştır. Söz konusu artışın nedeni biyo-yakıt ve çöp’den elde edilen enerjinin payındaki yükselmedir. Dünyanın toplam enerji arzında biyoyakıt ve çöpden elde edilen enerji %2’lik bir yere sahip iken AB’de söz konusu pay %10’dur.

Avrupa Birliğine üye ülkeler yenilenebilir enerjinin payını arttırmak için çaba sarf etmektedirler. AB üyesi ülkeler 1997 yılında 2010 yılı toplam enerji üretiminde yenilenebilir enerjinin payını iki katına çıkartmayı hedeflemişlerdir. 2010 yılına gelindiğinde iki kat olmasa da 1,5 kat artış olmuştur (Eikeland ve Saverud, 2007:13). Gelineen seviye ise AB üyesi ülkeler için yeterli değildir. Bu bağlamda hedefe ulaşmak konusunda başarılı olduklarını söylemek mümkün değildir (Zamfir,2011:41).

3.3. Yenilenebilir Enerjide Türkiye’nin Genel Görünümü

AB ve Dünya ortalamaları ile kıyaslandığında Türkiye’deki durum için bazı benzerlikler ve farklılıklar görmek mümkündür. Türkiye’nin toplam enerji arzında yenilenebilir enerjinin payı Dünya ile kıyaslandığında daha fazla olduğu görülebilir. 2018 itibariyle Dünyada yenilenebilir enerjinin toplam enerji arzı içindeki payı %13,8 iken Türkiye’de söz konusu oran %15,19’dur. Avrupa Birliği’nin ise %15,28’dir. Bu noktada Türkiye’nin Dünya ve AB ortalamaları ile yakın ve oldukça benzer olduklarını söylemek mümkündür.

Grafik 14. Türkiye Toplam Enerji Arzında Enerji Kaynaklarının Yıllar İtibariyle Payları



Kaynak: iea.org. verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Dünyada ve AB’de yenilenebilir enerjinin payı oransal olarak 1990-2018 döneminde az da olsa artmışken, (dünyada 12,81’den 13,82’ye; AB’de ise 4,61’den 15,28’e) Türkiye’de oransal olarak azalmıştır. Türkiye’de %18,74’den %15,19’a azalma söz konusudur.

Yenilenebilir enerjinin toplam enerji arzı içinde payının artması oldukça önemli bir göstergedir. AB bu noktada oldukça başarılı olmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada Dünya enerji piyasasının genel görünümünden hareketle yenilenebilir enerji konusunda Türkiye ve AB’nin durumu incelenmiştir. Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kullanımının artması ve enerji ihtiyacının fosil yakıtlar yerine yenilenebilir kaynaklara yönelmesi çok önemlidir. Dünya genelinde 1990’lı yıllardan beri bu konuda bir farkındalık ortaya çıkmış ve ülkelerin enerji politikalarında bu durum göz önünde bulundurulmuştur. Bugünkü tüketim düzeyinin devam etmesi durumunda, petrol yaklaşık 50 yıl sonra tükenecektir. Doğalgaz için ise 200 yıllık bir ömür biçilmektedir. Kömür için ise rezervlerin ömrü 100 yıl kadar sürecektir. Petrol tükendikten sonra enerji ihtiyacı için petrol yerine doğalgaz ve kömürün ikame edilmesi gibi bir durum muhtemelen ortaya çıkacak ve bu durumda söz konusu kaynaklar tahmin edilenden daha hızlı tükenecektir.

Kaynakların mevcut kullanımını göz önüne alındığında ve yeni kaynak eklenmediği varsayımı altında 50 sene sonra ciddi bir enerji sorunu gündeme gelebilir. Bunun engellenmesinin yolu fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçilmesi ile mümkün olacaktır. İstatistiklere bakıldığı zaman, 1990-2018 döneminde gerek ülkesel bazda, gerekse bölgesel bazda bu konuda Dünyanın başarılı olmadığını söylemek mümkün gözükmemektedir. Yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimindeki payı dünyada 1990’larda; %12.8’den yüzde 13.8’e çıkmıştır. Kabaca 30 yıllık bir dönemde, dünya yenilenebilir enerjiye yeterince yönelmemiştir.

Fosil yakıt kullanımına yüksek fiyatlandırma ve vergi politikaları uygulanabilir. Böylece Dünya enerji üretiminde fosil yakıtlara olan bağımlılık azaltılacaktır. Diğer yandan ise yenilenebilir enerji üretim ve tüketiminde vergi avantajları sağlanması ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımına yöneltecektir.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, K. Turk, T. ve Vayvay, O. (2016), “Renewable Energy for a Sustainable Future”, *Marmara Journal Of Pure And Applied Sciences*, I, 7-13
- Chodkowska-Miszczuk, J., Biegańska, J., Środa-Murawska, S., Grzelak-Kostulska, E., & Rogatka, K. (2016). European Union Funds in the Development of Renewable Energy Sources in Poland in the Context of the Cohesion Policy. *Energy & Environment*, 27(6-7), 713-725.
- De Cian, E., & Wing, I. (2016). (Rep.). Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)
- Dreyer, I., Stang, G., Mandil, C., & Henderson, J. (2014). Energy Moves and Power Shifts: EU Foreign Policy and Global Energy Security (Pp. 13-31, Rep.). European Union Institute For Security Studies (EUISS).
- Dursun, S. (2011), Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası ve Türkiye, Ankara: Ankara Üniversitesi yayınları, No:303.
- Eikeland, P. O., Sæverud I. A. (2007) “Market Diffusion of New Renewable Energy in Europe: Explaining Frontrunner and Laggard Positions” *Energy & Environment* , 2007, 18(1), 13-36
- Goldthau, A. (2012). A Public Policy Perspective on Global Energy Security. *International Studies Perspectives*, 13(1), 65-84.
- Hu, Z. (2013). Electricity Economics and Integrated Resource Strategic Planning. *The Pakistan Development Review*, 52(4), 331-349.
- Kırıkkakeli, D., Sokri, A., Candemir, M., Ertugrul, H. (2018). Panel Cointegration: Long-Run Relationship between İnternet, Electricity Consumption and Economic Growth. Evidence From OECD Countries. *Investigación Económica*, 77(303), 161-176.
- Odell, P. (2000). The Global Energy Market in the Long Term: The Continuing Dominance of Affordable Non-Renewable Resources. *Energy Exploration & Exploitation*, 18(5), 599-613.
- Odell, P. (1994). Global Energy Market: Future Supplies Potentials. *Energy Exploration & Exploitation*, 12(1), 59-72. Retrieved October 14, 2020, From [Http://www.Jstor.Org/Stable/43864976](http://www.Jstor.Org/Stable/43864976)
- Panwar, N. L. Kaushik, S. C. And Kothari, S. (2011) “Role of Renewable Energy Sources in Environmental Protection”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 1513-1524
- Resch, G., Welisch, M., Liebmann, L., Breitschopf, B., Held, A. (2016). A Prospective Assessment of Costs and Benefits of Renewable Energy Use in the European Union. *Energy & Environment*, 27(1), 10-27

- Roubaud, D., Shahbaz, M. (2017). Financial Development, Economic Growth, and Electricity Demand: A Sector Analysis of an Emerging Economy. *The Journal of Energy and Development*, 43(1/2), 47-98.
- Schiffer, H. (2014). Europe's Road to a Sustainable Energy-Supply System. *Energy & Environment*, 26(1/2), 111-126.
- Stoft, S. (1995). The Economics of Conserved-Energy "Supply" Curves. *The Energy Journal*, 16(4), 109-137.
- Zamfir, A. (2011). Management of Renewable Energy and Regional Development: European Experiences and Steps Forward. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 6(3), 35-42.