

Bazı OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimine Yönelim Üzerine Ampirik Bir Çalışma

Yener ALTUN (*)
Şakir İŞLEYEN (**)

Öz: Elektrik, günümüzün en büyük enerji türlerinden biridir. Dünya genelinde büyük bir pazar alanına sahip olan elektrik aynı zamanda ülkelerin ekonomik kalkınması içinde önemli bir kaynaktır. Petrol veya yeraltı kaynakları bakımından zengin olan ülkeler elektrik enerjisi tedarik etme konusunda fazla sorun yaşamamışlardır. Yeraltı kaynakları bakımından fakir olan ülkeler ise, elektrik enerjisi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, ya bu enerjiyi ithal etmiş ya da elektrik enerjisini üretmek için farklı kaynak arayışları içine girmişlerdir. İlk dönemlerde petrol, sonraki süreçlerde petrol piyasasında oluşan belirsizliklerden dolayı kömürden enerji üretimine bir eğilim olmuştur. Bu çalışmanın amacı kömürden elektrik üreten bazı OECD ülkelerinin zamanla yenilenebilir enerjiden elektrik üretimine yönelmelerinin nedenlerini araştırmak ve bu OECD ülkelerinin söz konusu alan ile ilgili durumlarını analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda yıllara göre ülkelere ait kömürden ve yenilenebilir enerjilerden elektrik üretme verileri WorldBank databases web sitesinden temin edilip, grafiklerle gösterilerek analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik, Yenilenebilir enerji, Ekonomik kalkınma.

An Empirical Study On Tendency to Electricity Production From Renewable Energy Resources in Some OECD Countries

Abstract: Electricity is one of today's greatest energy types. Electricity, which has a large market area all over the world, is also an important source of economic development of the countries. Countries rich in oil or underground resources have not had much trouble in supplying electricity. Countries that are poor in terms of underground resources have either imported this energy or have searched for different sources of electricity to meet their electricity needs. In the early periods oil was a trend to energy production from coal due to uncertainties in the oil market in later periods. The aim of this work is to investigate the reasons why some OECD countries that produce electricity from coal are turning to renewable energy generation over time, and to analyze the situation of these OECD countries. For this purpose, electricity generation from coal and renewable energies belonging to the countries for years has been obtained from the World Bank databases website and analyzed with graphs.

Keywords: Electricity, Renewable energy, Economic development.

Makale Geliş Tarihi: 06.04.2018

Makale Kabul Tarihi: 27.08.2018

*) Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü (e-posta: yeneraltun@yyu.edu.tr)

***) Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü (e-posta: sakirisleyen@yyu.edu.tr)

I.Giriş

Geçmişten günümüze ülkelerin gelişimi ve dünya rekabeti alanında var olmak için en büyük ihtiyaçları, enerji olmuştur. Gelişmiş ülkelerin enerji alanında daha ileri bir teknolojiye sahip olmasından kaynaklı enerji sektöründe önemli bir yere sahip konumdalar. Enerji kaynakları bakımından zengin olan gelişmemiş ülkelerin ise teknolojik olarak geri olmalarından kaynaklı bu enerji kaynaklarını kullanma konusunda sorunlar yaşamaktadırlar. Teknolojik eksiklikten dolayı bu kaynakları kullanamayan ülkelerin kaynakları gelişmiş ülkeler tarafından ithal edilip ya da gelişmemiş ülkelere kaynaklara yakın santraller kurarak bu kaynakları kullanmışlardır. Halen bu yöntemle enerji ihtiyaçlarını karşılayan ülkeler mevcuttur. Enerji bir ülke için hem ekonomik hem de sosyal kalkınmasını sağlayan büyük bir kaynaktır. Dünya nüfusunun sürekli artıyor olması ile birlikte sanayi alanında ilerleme ve küreselleşmeden kaynaklı oluşan pazar alanı ile üretim imkânlarının iyileşmesi, doğal kaynaklara olan talep sürekli artış göstermektedir (Narin, 2008). Enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere iki grupta sınıflandırılır. Yenilenebilir enerji, devamlı olan doğal yollarla elde edilen enerji kaynağıdır. Güneş, rüzgar, jeotermal enerjileri, yenilenebilir enerji kaynaklardan bazılarıdır. Yenilenemez enerji, doğada kısıtlı olan ve süreklilik arz etmeyen enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklara petrol, doğalgaz ve kömür örnekleri verilebilir. Yenilenemez enerjiler isminden de anlaşılacağı üzere tekrarı olmayan ve doğada sınırlı miktarda mevcut olan enerji türüdür. Bu tür enerji kaynakları fosil yakıt olarak ta adlandırılmaktadırlar.

Dünya nüfusunun sürekli artıyor olması ve sanayileşmeden dolayı enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Bu artışlardan dolayı sınırlı kaynaklarla enerji ihtiyacı karşılanamamaktadır. Ayrıca, eski enerji üretim yöntemlerinin kullanılıyor olması çevre kirliliğine neden olmaktadır. Fosil yakıtların kullanıldığı otomobil ve sanayilerde çevreye verdiği zararı uzun yıllardır medya ve bilim adamları tarafından konuşulmaktadır. Karbon içeren bu yakıtların havaya karışmasıyla verdiği zarar bu şekilde bilinmesine rağmen günümüzde halen büyük ölçüde kullanılmaktadır. Bunun en büyük nedeni alternatif olan yenilenebilir enerji üretiminin çok düşük olmasıdır. Aynı zamanda, yenilenemeyen enerji kaynaklarının bir süre sonra tükeneceği gerçeği açıkça görülmektedir. Gelişen sanayi faaliyetlerinden sonra atmosfere salınan karbondioksit, kükürt bileşikleri, kurşun ve diğer zehirli kimyasal bileşikler her geçen yıl artış göstermektedir (Kadioğlu & Telliöglü, 1996).

Enerji ihtiyacımızın büyük oranını karşıladığımız fosil yakıtların sürekli bir azalış göstermesi ve dünyada bulunun petrol, kömür, doğal gaz gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının çağımızda yoğun bir şekilde kullanılıyor olması ozon tabakası yıpranmasına, asit yağmurlarına ve küresel ısınmanın meydana gelmesi gibi sonuçlar doğurmaktadır. Bu sonuçlardan kaynaklı dünyamızın geri dönüşü zor olan bir çevre kirliliğine sürüklendiği görülmektedir. Artan bu tüketimlerden kaynaklı fosil yakıtlarının önümüzdeki süreçlerde tamamen tükeneceği gerçeği de kaçınılmazdır (Bayram, 2000). Dünya enerji tüketimi verileri analiz edildiğinde fosil yakıtların en büyük paya sahip olduğu görülmektedir (Kadioğlu & Telliöglü, 1996). Yeraltı kaynaklarının yanması

sonucu elde edilen yanma ürünleri (CO₂, NO_x ve SO₂ benzeri gazlar), baca gazı olarak atmosferde yayılırlar. Aynı zamanda bu gazların içinde uçucu kül ve hidrokarbonlar bulunur. Bunların yanı sıra nikel, kadmiyum, kurşun, arsenik gibi zehirli maddeler yakılan fosil yakıtların sonucu olarak atmosferde yayılan diğer metallerdir. Sera tesirinin meydana gelmesinde en önemli etken CO₂'dir. CO₂ miktarının artması, dünya sıcaklığının artmasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı iklim bozuklukları meydana gelmektedir. Atmosferdeki su buharı ile birleşen SO₂ ve NO_x ise temel olarak asit yağmurlarına sebep olmakta ve bu da yerkürenin ekolojik dengesinin bozulmasına sebep oluşturmaktadır (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005). Özellikle kış aylarında tüketilen fosil yakıtlarının çoğu kentlerimizde kirliliğe neden olmaktadır (Ersoy & Küçükbayrak, 1994). Kömür maden ocaklarında çalışanların sağlık sorunları yaşamakla birlikte oluşan metan gazı patlamaları ile ölümlere neden olmaktadır. Aynı zamanda büyük tankerlerle taşınan petrolün meydana gelen kazalar ile yüz binlerce ton petrolün denizlere yayılmasına neden olduğu bilinmektedir. Fosil yakıtlarının enerji olarak kullanıyor olmasından kaynaklı, enerji de dışa bağımlılık, ithalat maliyetleri ve çevreye verdiği büyük zararların yanı sıra dünya yeraltı kaynaklarının tükenme tehlikesi yaşıyor olmasından kaynaklı yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi sürekli artmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakların sınırsız ve sürekli olmasının yanı sıra her ülkede bulunabilmesi ülkeler için dışa bağımlılığı ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, fosil yakıtlarına oranla çevreye verdiği zararlar çok düşük orandadır. Yenilenebilir enerji kullanımı için teknik ve ekonomik anlamda oluşturulabilecek olanaklar ile 21. yüzyılda en önemli enerji kaynağı olacağı kabul edilmektedir (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005). Hidroelektrik santrallerinin yaydığı çevresel zararlar açıkça bilinmektedir. Bu santraller kurulurken yaydığı toz ve egzozlar ile hava ve suyun kirlenmesine sebep olmaktadır. Termik santrallerde meydana gelen sorun ise, meydana gelen CO₂, CO, SO₂, NO₂, ağır metallere Ag, Pb, Sg, U ve daha birçok zararlı maddelerin doğaya salınmasıdır (Bayram, 2000). 2009 yılından sonra Türkiye yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı konusunda önemli ilerlemeler yaşamıştır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimindeki var olan kapasitesi 2009 yılında 15,5 GW iken 2015 yılında bu kapasite 31,7 GW seviyelerine yükselerek bu alanda büyük bir gelişme yaşanmıştır (IEA, 2016). 2016 yılının sonlarında ise Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanında sahip olduğu gücü 34,2 GW seviyelerinde olmuştur (TEİAŞ, 2017). Türkiye'de yenilenebilir enerji sektöründe yapılan yatırımlar bir önceki yıla kıyasen yüzde 46 oranında artarak 2015 yılında 1,9 milyar dolar olmuştur. Türkiye'de yapılan bu yatırımlarla yenilenebilir enerji sektöründe İngiltere, Fransa ve Hollanda ile birlikte yaklaşık 1 milyar doları aşan dört avrupa ülkesi arasına girmiştir. Bundan dolayı Türkiye'nin son dönemlerde yenilenebilir enerji sektöründe çok önemli ilerlemeler yaşadığı görülmektedir. (Karagöl & Kavaz, 2017).

II. Kavramsal Çerçeve ve Literatür

Enerji kullanımı alanında ilgili literatür taraması yapıldığında, yenilenebilir enerjinin gerekliliğini ve yenilenemeyen enerji kaynakların zararlı olduğu konusunda pek çok kaynak mevcuttur. Yenilenemeyen enerji kaynaklarına ait zararlar, çevreye verdiği zararlar, sera etkisi, küresel ısınma, insan sağlığına verdiği zararlar, iklim değişikliği ve

asit yağmurları şeklinde sayılabilir. Enerji politikaları belirlenirken enerji türü ve çevre faktörü bir arada değerlendirilmelidir. Özellikle son zamanlarda gelişmiş ülkeler çevre dostu yenilenebilir enerji tüketimi konusunda büyük bir önem vermektedirler. Bunun ileriki zamanlarda yenilenebilir enerji tüketimi konusunda büyük atılımlar doğuracağı anlamı taşımaktadır (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005).

Geçmişten günümüze yenilenebilir enerji kullanımının dünyada hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Fakat yenilenebilir enerjinin toplam enerji kullanımındaki artış miktarları yeterince doyurucu seviyeye ulaşamamıştır. Bunun en önemli sebepleri, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler adına bakılacaksa; gelişmiş ülkelerde enerji ihtiyacı düşük bir miktarda artmakta ve şuan var olan altyapının ve enerji kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi için zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Gelişimi devam eden ülkelerde ise, enerji ihtiyacı yüksek bir miktarda artmakta ve yeraltı kaynakları bu ihtiyacı karşılamada önemli bir alan kaplamaktadır. Bu duruma ek olarak, yenilenebilir enerji kaynakları ile elde edilen enerjinin pazarlanma bakımından yeraltı kaynakları ile rekabet edebilmesi var olan durumda pek muhtemel değildir. Bunun sonucu olarak, yenilenebilir enerjinin tüketilen enerji miktarı içinde olan tüketim oranının yükselmesinin zamana ihtiyacı olduğu zaman düşünülmektedir. Ancak ülkeler, hükümet politikalarını yenilenebilir enerji kullanımını artırma ve bu sektördeki teknolojik gelişimler doğrultusunda yapmaktadırlar. Bu durum yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması bakımından büyük bir önem taşımaktadır (Karagöl & Kavaz, 2017). Sanayi devriminden bu yana atmosferde yer alan karbondioksit seviyesi sürekli bir artış göstermektedir. Bu artışın ekonomik güçlerin büyümesi ile daha çok artacağı anlamını taşımaktadır. Karbon gazının artması ile önemli iklim değişiklikleri meydana gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ile fosil yakıtlar karşılaştırıldığında, yenilenebilir enerji kaynaklarının hemen hemen sıfıra yakın sera gazı emisyonu üretmektedirler. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre 2050 yılına gelindiğinde de petrol talebin de yaklaşık %70 bir artışın olacağı ve bunun da yaklaşık %130 emisyon içerdiği anlamına geldiği belirtilmiştir (ASME, 2009).

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir ülkedir fakat bu kaynakları kullanma bakımından fazla bir girişimin olduğu söylenemez. Türkiye elektrik enerjisinin büyük bir oranını yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde etmektedir. Bu da çevreye zarar veren enerjinin kullanımını göstermektedir (Froggat, 2000). Enerji kaynakları analiz edildiğinde, Türkiye enerji üretiminin yaklaşık olarak yarısını fosil yakıtlarından elde etmektedir. 1998 itibarıyla Türkiye 'deki enerji kaynakları üretiminde, kömür %48.3, petrol ve doğal gaz %13.5, hidrolik ve jeotermal %12.8, ticari olmayan yakıtlar %24.5 ve diğer yenilenebilir kaynaklar ise %0.9 oranında yer almaktadır (Dünya Enerji Konseyi, 1998). Türkiye 'deki enerji durumu incelendiğinde de yenilenebilir enerji kaynaklarının nasıl bir öneme sahip olduğu bariz bir şekilde görülmektedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi çok düşük seviyelerdedir ve bu enerji türlerinin kazanılması konusunda fazla bir çabanın olmadığı gözlenmektedir. Özellikle, güneş ve rüzgar enerjisinin tüketimi, Türkiye'nin enerji bütçesine büyük oranda katkıda bulunacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalı bir şekilde yararlanabilmek için doğru strateji ve politikaların kullanılması büyük bir önem taşımaktadır (Öztürel,

Zilan, & Ecevit, 2001). OECD ülkeleri arasında yer alan Türkiye, son on yıldır enerji talebinin en yüksek olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Ayrıca Türkiye, 2000 yılından bu yana Çin ve Hindistan'dan sonra enerji talebi yüksek olan ülkeler arasında 3. sıradadır. (TMMOB, 2012). Bu sıralamada yer alana ülkelerin dünya ekonomisinde önemli bir paya sahip olan ülkeler olması önemli bir noktadır. Ayrıca bu talebin gelecekte de artacağı tahmin edilmektedir. Bu talebin 2015 yılı için 170 MTEP, 2020 yılında isen 222 MTEP seviyelerine gelmesi tahmin edilmektedir (ETKB, 2013).

1960'lardan sonra devletler endüstriyel kuruluşlarda çevre kirlenmesi, bunun doğa üzerindeki etkileri ve doğal dengenin korunması konusunda çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmaların en önemli kısmı, endüstriyel ve ticari etkinliklerin çevre üzerinde etkisi var ise bunun sebebinin kömür ile enerji üretiminden mi yoksa diğer endüstriyel etkinliklerden mi oluştuğunu tahmin etmektir ve ayrıca bununla ilgili çözüm önerileri ortaya koymaktır (Demirbilek, 1987). Petrol ve doğalgaz kaynaklarının sınırlı olması, nükleer enerjinin de çevreye ve insan sağlığına zarar veriyor olmasından, kömürü enerji ihtiyacımızı karşılamada vazgeçilmez bir konuma getirmiştir.

Toplumsal ve iktisadi kalkınma bakımından enerji kaynakları son derece önemlidir. Sanayi Devriminin ardından insanların enerjiye olan talebi sürekli artış göstermiş ve bu artış günümüzde de devam etmektedir. Dünyada enerji ihtiyacının önemli kısmı fosil kaynaklardan elde edilmektedir (IEA, 2013). Kömürün ekonomik getirisi madencilik faaliyetlerinin yarattığı çevre sorunlarının göz ardı edilmesine neden olmuştur. Ayrıca madencilik faaliyetleri sona erdiğinde alan, kullanışsız ve yararsız bir şekilde terk edilmektedir. Tüketilen kömür sonucu, atmosfere salınan zararlı maddeler; kükürt ve azot oksitler, karbondioksit gazı, ince tozlar, hidrokarbonlar ve aldehitler olarak sıralanabilir (Edgar, 1983). Sanayi devriminin ardından kömür kaynaklı enerji arzına sonraki zamanlarda petrol ve doğal gaz da eklenmiştir. Ancak, 1973 petrol krizinin ardından bu enerji kaynaklarına karşı bir güven sorunu oluşmuştur (Gürbüz, 2009). Doğal kaynakların tükeniyor olması, küresel ısınmanın artıyor olması, iklim değişikliklerinin oluşması, petrol fiyatlarının sürekli artış göstermesi, enerji ihtiyacının artan bir seyirde devam etmesi ve var olan kaynaklarının korunabilmesi için temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı kaçınılmaz hale getirmektedir (Komor & Bazilian, 2005). Özellikle 1990'dan sonra gelişimini tamamlamış ülkelerde, enerji ihtiyacı talebi düşmüştür, tam tersi ise gelişmekte olan ülkelerde enerji talebi sürekli artış göstermiştir. Bundan dolayı, gelecek 30 yıl için tahmin enerji taleplerin OECD'ye üye olan ülkelerde yüzde on yedi, üye olmayan ülkelerde ise yaklaşık yüzde doksan olacağı öngörülmüştür. Asya kıtasında yer alan Çin ve Hindistan'da büyük oranda gerçekleşen iktisadi büyüme ve yüksek nüfusun olması, bu bölgede enerji talebinde artış olacağına işaret eder (Yılmaz, 2012).

Eski teknolojilerin enerji üretimi ve kullanımı konusunda büyük çevre sorunları oluşturmasından kaynaklı olarak yeni teknolojik gereksinimler doğurmuştur. Kömür, petrol ve doğalgaz santrallerinin kuruldukları bölgelerin yanı sıra küresel olarak da dünyayı tahribat konusun da tehdit etmektedir. Fosil yakıtlar yakıldığında atmosfere karbon dioksit, kükürt dioksit, azot oksit, toz yayması ile yakın çevreyi kirletip ölümlere

yol açarken, karbon dioksit ve benzeri sera gazları küresel iklim değişikliğine yol açmakta ve tüm dünya ülkelerinde yaşamı tehdit etmektedir (Uyar, 2001).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektrik potansiyelinin değerlendirilebilmesi için; yakıt masraflı olmayan, bundan dolayı işletme maliyeti çok düşük olan, yük taleplerine kolaylıkla uyum sağlayan ve alternatif enerji kaynaklarına göre çevresel etkileri az olan büyük HES'lerin öncelikle inşa edilerek işletmeye alınmalarının gerekliliği kadar, yapımı daha kısa süren ve enterkonnekte sisteme bağlanma zorunluluğu olmayan küçük HES'lerin de artırılması çok önemlidir. Küçük suların değerlendirilmesi, buldukları yöreye enterkonnekte şebekenin ulaşma zorunluluğunu da ortadan kaldıracığından, iletim şebekelerindeki kayıplarda önemli bir azalma meydana getirecektir. Türkiye'nin sahip olduğu birçok akarsu vardır ve bu akarsular üzerine kurulacak HES'ler, hem enterkonnekte şebekenin yükünü düşürecek, hem de aktarım ve dağıtım kayıplarını azaltıp ve yerli şebekenin durumunda yükseltici bir rol üstlenecektir (Gençoğlu & Cebeci, 2001).

III. OECD Tarihi ve Üye Ülkeler

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Türkçe anlamı "Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü" dür. OECD uluslararası bir iktisadi örgüttür. Bu örgüt, 14 Aralık 1960 tarihinde imzalanan Paris Sözleşmesi çerçevesinde, 1961'de kurulmuş ve Avrupa'nın Marshall Planı dahilinde yeniden düzenli hale sokmak amacıyla 1948 yılında kurulan Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü'nün (OECD) doğrudan mirasçısıdır. OECD, üyelerinin büyük bir kısmı Avrupa Birliği (AB) ve İngiliz Uluslar Topluluğu (İUT) üyelerinden oluşmaktadır. OECD ülkeleri sanayi ve ekonomik olarak gelişmiş ülkelerdir. OECD ülkelerine en son 2010 yılında Estonya katılmıştır ve bu katılımıyla ülke sayısı 34'e yükselmiştir.

OECD örgütünün amaçları kısaca:

- Ekonomik kalkınmanın aynı zamanda hem korunduğu üye ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde halkın hayat şartlarının düzeltilmesi, istikrarlı ve dengeli ekonomik kalkınma sağlayan politikaya destek ve yardım, işsizliğin sıfıra düşürülmesi.

- Ekonomik kalkınma politikasının meydana konulup ve sosyo-ekonomik kalkınmanın desteklenmesi.

- Uluslararası şartlara uygun olarak çok taraflı ve ülkeler arasında objektif olarak dünya ticaretinin geliştirilmesine destek verilmesi şeklinde sıralanabilir.

OECD'ye üye veya bu örgüte üyelik talebinde bulunan ülkeler, sosyo-politik ve ekonomik yaşamda, demokrasi, insan haklarına ve yurttaş özgürlüğüne bağlılık üç temel ilkeyi benimsemektedirler. Bu ilkeler aynı zamanda, yukarıda belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi için çalışmaktadırlar. OECD, bir yandan bu ilkelerin OECD'ye üye olan ülkelerde sağlamlaştırırken, bir yandan da kuruluşun üyesi olmayan ülkelerde ilkelerinin yayılması için çalışırlar. OECD'ye üye ülkeler Tablo 3.1.'de sıralandığı gibidir.

Tablo 3.1. OECD Ülkeleri

OECD Kurucu Üyeler (1961)	OECD'ye Sonradan Katılan Ülkeler ve Katılım Yılları
Avusturya Belçika Kanada Danimarka Fransa Almanya Yunanistan İzlanda İrlanda İtalya Lüksemburg Hollanda Norveç Portekiz İspanya İsveç İsviçre Türkiye Birleşik Krallık Amerika Birleşik Devletleri	Avustralya(1971) Çek Cumhuriyeti (1995) Finlandiya (1969) Macaristan(1996) Japonya(1964) Meksika (1994) Yeni Zelanda(1973) Polonya(1996) Slovakya (2000) Güney Kore(1996) Şili(2010) Estonya(2010) Slovenya(2010) İsrail(2010)

IV. Bazı OECD Ülkelerinde Kömürden Elektrik Üretim Oranları

Kömür, yakılıp ve ısı verebilen sedimanter doğal bir taştır. Kömür başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşur ve diğer kaya tabakalarının arasında damar haline milyonlarca yılı alabilen bir süre zarfında ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda meydana gelir. Kömür, yenilenemeyen enerji kaynakları sınıfında yer alan bir fosil enerji türüdür. Dünyada, artan enerji ihtiyacı ve petrol piyasasındaki yüksek maliyetler ile belirsizlikler kömürün enerji üretimi alanında büyük bir paya sahip olmasına neden olmuştur. Termik santrallerinin verimliliğini arttırmak ve kömür kullanımını daha fazla yaygınlaştırmak için birçok araştırma yapılmasına karşın kömürün yanmasının içerdiği karmaşıklıktan dolayı santral kazanlarında halen birçok problemin olması ve yarattığı çevre sorunları kömür kullanımının yaygınlaştırılmasında önemli sorunlar oluşturmaktadır (Demirbilek, 1987).

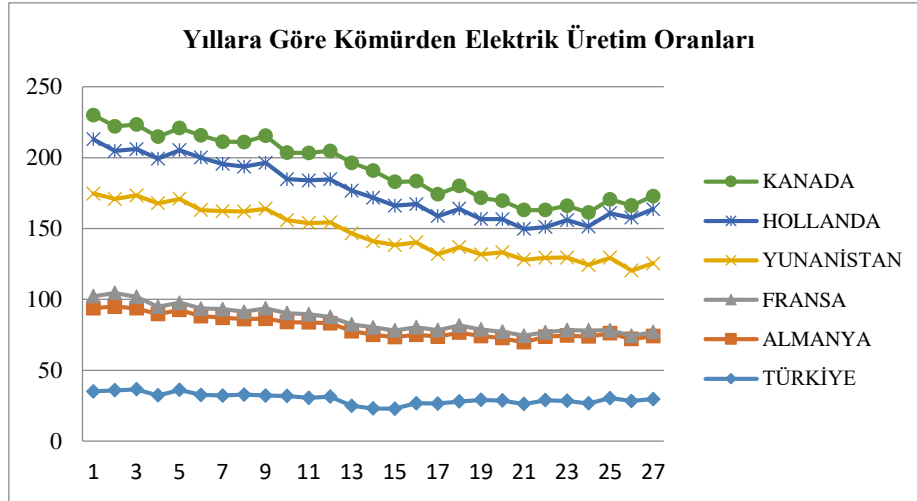
Kömürün salgıladığı karbondioksit gazı atmosfere ve çevreye verdiği zarar büyük ölçüdedir. Diğer enerji kaynaklarına göre daha ucuz olan ve zenginlik bakımından çeşitli türleri olan kömür, enerji üretmek ve ısınma alanında kullanım payı yüksek bir yakıttır. Özellikle kış aylarında ısınmak amacıyla tüketilen kömürlerin çevreye verdiği zarar büyük orandadır. Bunların yanı sıra kış aylarında sobalardan çıkan karbondioksit gazından dolayı ölümlere yol açmaktadır. Ayrıca kurulan kömür ocaklarının çevreye ve

insan sağlığına verdiği zararlar yıllardır tartışıla gelmiştir. Sadece zarar vermeye yetinmeyen kömür ocakları aynı zamanda insanların ölümlerine yol açmaktadır. Ülkemizde 13.05.2014 tarihinde meydana gelen tarihin en büyük faciası olan ve 301 kişinin hayatını kaybettiği Soma faciası buna en yakın örnek gösterilebilir. Aşağıda yer alan Tablo 4.1.'de 1983'ten sonra meydana gelen ocak kazaları, tarihleri ve ölü sayıları verilmiştir.

Tablo 4.1. 1983'ten 2015 yılına kadar Türkiye'de meydana gelen ocak kazaları, tarihleri ve ölü sayısı.

1983 Zonguldak , Armutlu. 103 işçi öldü.	2010 Balıkesir, Dursunbey. 17 işçi öldü. Zonguldak, Karadon. 30 işçi öldü. Edirne, Keşan. 3 işçi öldü.
1990 Amasya. 68 işçi öldü.	2013 Zonguldak, Kozlu. 8 işçi öldü. Manisa, Soma. 1 işçi öldü.
1992 Zonguldak, Kozlu. 263 işçi öldü.	2014 Manisa, Soma. 301 işçi öldü. Kahramanmaraş, Elbistan. 1 işçi öldü.
1995 Yozgat, Sorgun. 38 işçi öldü.	Şırnak, Kemerli. 3 işçi öldü. Şırnak, Dağkonak. 1 işçi öldü. Karaman, Ermenek. 18 işçi öldü. Bartın, Amasra. 3 işçi öldü. Elazığ, Alacakaya. 1 işçi öldü. Bingöl, Genç. 1 işçi öldü.
2003 Karaman, Ermenek. 10 işçi öldü.	2015 Sivas, Gemerek. 1 işçi öldü. Muğla, Fethiye. 1 işçi öldü. Zonguldak, Kandilli. 1 işçi öldü. Amasya, Suluova. 1 işçi öldü. Muğla, Milas. 1 işçi öldü Ankara, Nallıhan. 1 işçi öldü
2004 Kastamonu, Küre. 19 işçi öldü.	
2009 Bursa, Mustafakemalpaşa. 19 işçi öldü.	

Tablo 4.1. analiz edildiğinde, 1983'ten 2015 yılına kadar 911 işçi kömür ocakları kazalarında ölmüştür. Yenilenebilir enerji kaynaklarının düşük ölüm riski taşımasının, bu enerji kaynaklarını kullanmak için en büyük gerekçe olarak gösterilebilir. Kömür, birçok alanda kullanıma sahip bir fosil yakıttır. Bunlardan bazıları; ısınma, sanayi, yakıt ve yağlama, termik santraller ve elektrik enerjisi üretme alanlarıdır. Aşağıda yer alan Grafik 4.1.' de bazı OECD ülkelerine ait 1991- 2017 yıllarına ait kömürden elektrik üretim oranları verilmiştir.



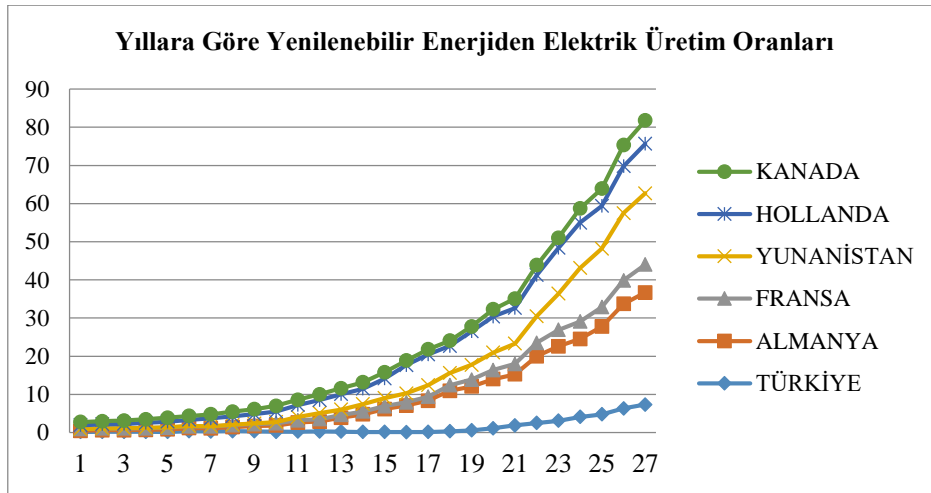
Grafik 4.1. Bazı OECD ülkelerine ait kömürden elektrik üretim oranları (1991-2017)

Grafik 4.1.'de yer alan OECD ülkelerine ait kömürden elektrik üretim oranları verileri, World bank database web sitesinden alınmıştır. Veriler 1991-2017 yıllarını kapsamaktadır. Grafik 4.1. incelendiğinde ülkelerin genelde kömürden elektrik üretimi konusunda bir azalış gösterdiğini görmekteyiz. Bu azalışın önemli nedenlerin başında fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına verdiği zararlar gelmektedir. Meydana gelen bu azalıştan dolayı ülkelerin elektrik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla alternatif kaynaklar kullandığı ve bu kaynakların yenilenebilir enerji kaynakları olduğu gerçeğini yansıtmaktadır. Türkiye'nin kömürden elektrik üretim konusunda stabil bir durum izlediği grafikte görülmektedir. Tablo 4.1.'de yer alan kaza ve ölümlerden büyük derslerin çıkarılıp kömür kullanımdan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapılması gerekmektedir.

V. Bazı OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretim Oranları

Yenilenebilir enerji, yani sürekli olan ve tüketildiğinde yeri tekrardan dolabilecek olan enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları adı verilir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen olduğundan, başka enerji kaynaklarının da üretilmesinde önemli bir paya sahiptirler. Su enerjisi, Güneş enerjisi, Rüzgar enerjisi, Hidroelektrik enerjisi, Jeotermal enerjisi, Biokütle enerjisi ve Gelgit enerjisi gibi enerjiler yenilenebilir enerji kaynaklarının bazılarıdır. Yenilenebilir enerjilerin doğal birer kaynak olması, doğanın insanlara en önemli hediyesidir. Yenilenebilir enerji, son yıllarda fosil yakıtların çevreye verdiği büyük zararlar, artan petrol fiyatları ve tükenen yeraltı enerji kaynaklarından dolayı büyük önem taşımaktadır. Gelişmiş ülkeler, enerji konusunda dışa bağımlılıklarını azaltmak ve kendi enerji kaynaklarını üretmek amacıyla son zamanlarda yenilenebilir enerji kaynaklarına büyük bir yönelim göstermektedirler. Bu amaçla teknolojik olarak ilerleme gösteren ülkeler daha şanslı

sayılmaktadırlar. Dünyamızı büyük ölçüde tehdit etmekte olan fosil yakıtların tüketimi konusunda ülkeler anlaşmalar imzalayıp kooperatifler kurmuşlardır. Birçok ülkede yer alan birçok kuruluş, yenilenebilir enerji kaynakları üretimini artırmak için faaliyet gösterip bununla ilgili politikaları desteklemektedir. 70'li yılların başlarında ortaya çıkan enerji krizi, ülkeleri yeni enerji kaynakları oluşturmaya zorunlu kılmıştır. Özellikle canlı türü için tehdit oluşturan çevre sorunları bununla birlikte yüksek fiyat artışı ülkeleri buna mecbur bırakmıştır. Feed-in Tariff (Tarife Garantili Sistem) gibi önemli oluşumların da katkısı ile yenilenebilir enerji kooperatifleri, Almanya, İngiltere ve Danimarka başta olmak üzere Kanada, ABD, Avustralya gibi dünyanın gelişmiş pek çok ülkesinde kurulmaya başlamıştır. Bu alanda kooperatifleşmenin temeli toplumsal uzlaşma fikri ile ilerleyen ülke halkının, ulusal ihtiyaçlarını ve ulusal enerji bağımsızlıklarını elde etme arzusuna dayanmaktadır. Ülkelerin yenilenebilir enerji politikaları ile ilgili yapı, ölçek ve üretimde kullandığı kaynaklarda önemli değişiklikler olmasına rağmen, kooperatifler enerji alanında diğer şirket çeşitleri ile aynı şartlarda faaliyet gösterebilmektedirler (Durmaz & Ayanoğlu, 2014). Yenilenebilir enerji kooperatifi çalışmalarındaki deneyimlerine güvenerek Baywind, 2002 yılında rüzgâr çiftliklerini teşvik etmek gayesiyle Energy4All şirketini kurmuştur. Energy4All, yenilenebilir enerji sektöründe kurulacak olan kooperatiflere danışmalık hizmeti verebilmek amacıyla kendi alanlarında deneyimli olan bireyleri bir araya getirerek kooperatifleri desteklemeyi amaçlamaktadır. Şu an Energy4All çatısı altında faaliyet gösteren yedi kooperatif, yaklaşık olarak yedi binin üzerinde kooperatif ortağı mevcuttur (Ayanoğlu, 2013). Bazı ülkeler yenilenebilir enerji kullanımını konusunda yasalar çıkarmıştır. Buna örnek olarak Almanya'nın çıkardığı yenilenebilir enerji yasası gösterilebilir. Aşağıda yer alan Grafik 5.1.'de, bazı OECD ülkelerine ait 1991- 2017 yıllarına ait yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim oranları verilmiştir.



Grafik 5.1. Bazı OECD ülkelerine ait yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim oranları (1991-2017)

Grafik 5.1.'de yer alan OECD ülkelerine ait yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim oranları verileri, World bank database web sitesinden alınmıştır. Veriler 1991-2017 yıllarını kapsamaktadır. Grafik 5.1. analiz edildiğinde, ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımı konusunda genellikle bir artış gösterdiği aşikârdır. Özellikle Türkiye'den daha gelişmiş olan ülkelerin bu anlamda daha çok ilerleme gösterdiği görülmektedir. Türkiye'nin bu alanda ilerleme gösterimi daha yavaş olmuştur. Türkiye, akarsu ve coğrafik özellikleri bakımından yenilenebilir enerji üretimi konusunda zengin bir ülkedir. Fakat Grafik 5.1.'de görüldüğü üzere diğer ülkelere oranla bu konuda daha az ilerleme gösterdiği görülmektedir. Türkiye yer altı enerji kaynakları bakımından zengin olmayan bir ülke konumundadır. Bundan dolayı enerji ihtiyacının büyük bir kısmını ithal etmektedir. Fiziki ve kaynak olarak yenilenebilir enerji üretimi için elverişli bir ülke olan Türkiye'nin bu anlamda büyük bir ilerleme kat etmesi gerekmektedir. Bu şekilde dışa olan bağımlılığını azaltıp ekonomik olarak büyük bir ilerleme gösterecektir.

VI. Tartışma ve Sonuç

“Bazı OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimine Yönelim Üzerine Ampirik Bir Çalışma” adlı çalışmamızda OECD ülkeleri olan Türkiye, Kanada, Hollanda, Fransa, Almanya ve Yunanistan ülkeleri ele alınmıştır. Çalışma analizi için bu ülkelere ait 1991-2017 yılları arası toplam enerjiden, kömürden elektrik üretimi ve yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi oranları World bank database resmi web adresinden alındı. Fosil yakıtlar (yenilenemeyen enerji kaynakları) ve yenilenebilir enerji kaynaklarına ait literatür taraması yapıldı. OECD tarihi ve üye ülkeler başlığı altında OECD'nin kuruluş amacı, tarihi ve üye ülkeler ele alındı. Tablo 3.1'de OECD'nin kurucu ve üye ülkeleri verilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler grafiklere dökülüp grafikler yorumlandı. Grafik 4.1.'de toplam enerji üretimi içinden, kömürden elektrik üretim oranları verilmiştir. Aynı şekilde Grafik 5.1.'de toplam enerji üretimi içinden, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim oranları verilmiştir. Fosil yakıtlarının çevreye verdiği zarar, insan sağlığına verdiği zararlar, sınırlı kaynaklar olmaları, maliyet olarak yüksek olmaları, ülkelerin enerji kaynakları sağlamak amacıyla dışarıya bağımlı kılması ve tükenme riskinin baş göstermesi gibi nedenlerden dolayı ülkeleri alternatif enerji kaynakları bulmaya mecbur kılmıştır. Bu alternatif enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarının olmasının sebepleri ise, çevreye yok denecek kadar az zarar vermesi, ülkelerin dışa bağımlılığını bitirmesi, insan sağlığı açısından faydalı olması, her ülkenin kendi üretimini sağlayabilmesi ve ekonomik kalkınmaya fayda sağlaması şeklinde sıralanabilir. Yenilenemeyen yer altı kaynaklarının yüzyıllardır sürekli bir rekabet ortamı oluşturup, bu rekabetin getirdiği savaşlar ile sömürülen dünya ülkeleri mevcuttur. Özellikle Ortadoğu'da yer alan petrol ülkeleri buna en güzel örnek olarak gösterilebilir. Bunun yanı sıra kurulan kömür ocaklarının çevreye ve insan sağlığına verdiği zararlar yıllardır tartışıla gelmiştir. Sadece zarar vermekle yetinmeyen kömür ocakları aynı zamanda insanların ölümlerine yol açmaktadır. Tablo 4.1'de Türkiye'de 1983-2015 yılları arasında meydana gelen kömür ocakları kazaları ve ölü sayısı verilmiştir. Son dönemlerde meydana gelen küresel ısınma ve iklimsel değişiklikler sadece insana zarar vermiyor aynı zamanda doğanın dengesini bozup çoğu canlı neslinin tükenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yenilenebilir enerji kaynakları büyük bir önem

taşımaktadır. Yukarıda sayılan zararları minimum seviyeye indiren yenilenebilir enerjiler, gelişmiş ülkelerin, kurum ve kuruluşların sürekli teşvik ettiği bir hale gelmiştir. Grafik 4.1. analiz edildiğinde ülkelerin artık kömür kullanımı konusunda gerilediği ve bunun büyük bir önem taşıdığını görmekteyiz. Aynı şekilde Grafik 5.1. incelendiğinde, ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımı konusunda sürekli bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu artış yenilenebilir enerjiye yönelimi göstermekle birlikte, çevre ve insan sağlığı açısından büyük bir önem taşımaktadır. Aynı zamanda Türkiye'nin bu ülkeler içinde ilerleme olarak düşük seviyede olduğu açıkça görülmektedir. Bu durum, fiziki ve yenilenebilir enerji üretimi konusunda kaynak bakımından zengin olan Türkiye için ilerlemenin düşük olması üzücü bir durumdur. Sonuç olarak, enerji bakımından dışa bağımlı olan Türkiye'nin kendi enerjisini üretip ve meydana gelen kazaların önüne geçebilmek amacıyla çok kısa zamanda yenilikler yapması gerekmektedir. Şirket veya kurumlar, yenilenebilir enerji üretimi konusunda teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Doğal kaynaklar bakımından zengin olan Türkiye, enerji üretimini söz konusu doğal yollarla elde ederek ekonomik olarak kalkınmanın hızlanacağı gerçeğinden hareketle adımlar atması gerekmektedir.

Kaynaklar

- ASME (American Society of Mechanical Engineers) (2009). Asme General Position Statement On Techonology and Policy Recommendations and Goals for Reducing Carbon DioxideEmissions, pp. 6-7.
- Ayanoğlu, G. G., (2013). Kooperatiflerde Toplumsal Sorumluluk İlkesi ve Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Bayram, A. (2000). Nükleer enerji ve Türkiye, 2000 GAP Çevre Kongresi Bildiriler Kitabı, Şanlıurfa, s. 617-624.
- Demirbilek S. (1987). Kömür Kullanımı ve İlgili Çevre Kirlenmesi, MADENCİLİK Cilt: XXVI, Sayı: 3, 33-43.
- Durmaz Ayanoğlu, G. G. (2014). Dünya Örnekleri ile Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri, Enerji Uzmanları Derneği Enerji Piyasası Bülteni, Sayı:31, 1-9.
- Dünya Enerji Konseyi – Türk Milli Komitesi, (1998). 1998 Enerji Raporu. 1-128.
- Edgar, T.F. (1983). Coal Processing and Pollution Control, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.
- Ersoy E., Küçükbayrak S. (1994). 21. yüzyılda bütün yönleri ile enerji, Enerji Çevre İlişkisi Sempozyumu Bildiriler Kitabı s. 124-127.
- ETKB (2013). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşların Amaç ve Faaliyetleri Raporu, www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Mavi_Kitap_2013.pdf (erişim tarihi: 03.04.2018).

- Froggatt, A. (2000). The liberalisation of Europe's electricity markets – Is the Environment Paying the Price for Cheap Power?, Greenpeace, s. 13.
- Gençoğlu M. T., Cebeci, M. (2001). Büyük Hidroelektrik Santraller İle Küçük Hidroelektrik Santrallerin Karşılaştırılması, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 265-271, İzmir.
- Gürbüz, A. (2009). Enerji Piyasası İçinde Yenilenebilir (Temiz) Enerji Kaynaklarının Yeri ve Önemi, Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 1-7, Karabük.
- IEA (2016). Energy Policies of IEA Countries–Turkey 2016 Review, International Energy Agency, <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy-policies-of-iea-countries-turkey-2016-review.html>, (Erişim tarihi: 02. 04. 2018).
- IEA. (2013). Key World Energy Statistics 2012, www.iea.org/publications/.../kwes.pdf, (Erişim tarihi: 02.04.2018).
- Kadioğlu S., Tellioglu Z. (1996). Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Çevreye Etkileri, TMMOB 1. Türkiye Enerji Sempozyumu, s. 55-67, Ankara.
- Karagöl, E. T., Kavaz, İ. (2017). Dünya ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji, Analiz, 197, 1-31.
- Komor, P., Bazilian, M. (2005). Renewable energy policy goals, programs, and technologies. Energy Policy, 33, 1873–1881.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D., Avcı, E. D. (2005). Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması, Yeksem 2005, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, 19-21 Ekim 2005, 32-38, Mersin.
- Narin, M. (2008). Türkiye’nin Enerji Yapısı ve İzleyeceği Öncelikli Politikalar, Asodosya Ankara Sanayi Odası Dergisi, 50-68, Ağustos-Eylül, Ankara.
- Öztürel, N., Zilan R., Ecevit, A. (2001). Türkiye ‘de Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçin İzlenmesi Gereken Strateji, Planlama Politikaları ve Bunların Sosyal ve Siyasi Etkileri. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 28-32, İzmir.
- TEİAŞ (2017). Türkiye Elektrik Sistemi Kuruluş ve Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Güç, www.teias.gov.tr/yukdagitim/kuruluguc.xls, (Erişim tarihi: 02.04.2018).
- The World Bank (2018). World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>, (Erişim Tarihi: 02. 04. 2018).
- TMMOB (2012). Türkiye’nin Enerji Görünümü, MMO Raporu, Yay No:588, Ankara.

Uyar, T. S. (2001). Enerji Sorunu Nedir? Alternatif Enerji Çözüm müdür? NEU-CEE 2001 Electrical, Electronic and Computer Engineering Symposium, 23-26, Lefkoşa TRNC.

Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2), 33-54.