

**Küresel Isınma, Hidroelektrik ve Rüzgâr Enerji Üretimindeki Artışın
Doğal Gaz ithalatına Etkileri: Türkiye Örneği****Impacts of Global Warming, Hydroelectric Santrals and Wind Power on
Natural Gas Import of Turkey**Hayriye Taşcı^{a**}, Abdulmusa Sönmüş^b^a Dr., Öğr. Gör., Gaziantep Üniversitesi, SBMYO, Dış Ticaret Bölümü, htasci@gantep.edu.tr, 0000-0002-6402-3151.^b Dr., (Bağımsız Araştırmacı), sonmusabdulmusa@gmail.com, 0000-0001-8368-3078.**MAKALE BİLGİSİ****Makale Geçmişi:**Başvuru Tarihi: 10 Kasım 2020
Düzeltilme Tarihi: 20 Nisan 2021
Kabul Tarihi: 21 Mayıs 2021**Anahtar Kelimeler:**Doğal Gaz İthalatı,
Rüzgâr Enerjisi,
Hidroelektrik Enerjisi,
Nüfus ve Yıllık Ortalama Sıcaklık.**ARTICLE INFO****Article History:**Received April, 4, 2020
Received in revised form October, 30,
2020
Accepted November, 14, 2020**Keywords:**Investor Sentiment,
Consumer Confidence Index,
Housing Price Index,
Behavioral Finance.**ÖZ**

Bu çalışmada Türkiye için, doğal gaz ithalat miktarı ile yılın ortalama sıcaklık oranı, rüzgâr ve hidroelektrik enerji kaynaklarına dayalı olarak üretilen elektrik miktarı ve nüfus arasındaki ilişki 1990-2019 dönemlerini kapsayan yıllık verilerle incelenmiş olup Zaman Serileri Analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda yenilenebilir enerji kuruluş kapasitelerinin ve özellikler rüzgâr enerjisine ve hidroelektrik enerjiye dayalı elektrik üretimlerinin yakın zamanlarda artış göstermesine rağmen ülkedeki enerji talebini karşılayamadığı, özellikle %90 oranında dışa bağımlı olduğu doğal gaz ithalatına zaltmadığı tespit edilmiştir. Küresel ısınmanın konutlarda daha az enerji kullanımına yol açacağı beklentisinin halk arasında enerji kullanım alışkanlıklarında değişikliklerin olmaması ve yoğun teknoloji kullanımı sebebiyle gerçekleşmediği sonucuna varılmaktadır.

JEL Sınıflandırması: Q01, Q40, Q41.**ABSTRACT**

In this research, natural gas import of Turkey between the years 1990 and 2019 is analyzed in facts of alternative energies that are used in Turkey. These alternatives are, hydroelectricity and wind power which are producing energy for households and industries. The impacts of global warming and population on the import of natural gas in Turkey is also analyzed as additional factors. By using time series analysis, it is found that even though an increase in alternative energies in Turkey, natural gas import also increases throughout 1990 and 2019. Turkey has not declared its dependency on natural gas on recent decade. Natural gas import increased around 15 times since 1990 as population grew only %30 during this time. Turkey still imports %90 of its need of natural gas today.

JEL Classifications: Q01, Q40, Q41.

** Sorumlu yazar/Corresponding author. htasci@gantep.edu.tr

1. GİRİŞ

Doğal gaz rezervleri diğer fosil enerji rezervlerine kıyasla daha bol ve üretiminde bir sınırın olma olasılığı düşük bir enerji kaynağıdır. Fakat bu enerji kaynağı boru hatlarıyla taşınabildiği için ihracatında bazı sınırlılıklar söz konusudur. Yine de küresel doğal gaz ticareti yapmak mümkündür. Bunun için, soğutulmuş süper tankerler ve büyük maliyetlerle inşaa edilmiş yeniden gazlaştırmayı içeren terminaller sayesinde sıvılaştırılmış doğal gaz ihracatı yapılabilmektedir. LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) dünyada doğal gaz ticaretini kolaylaştıran ve daha önce hiç ticaret yapmamış ülkeleri bile bu konuda birleştiren özel bir öneme sahiptir. Fakat, LNG'nin taşınmasında %25 lik bir enerji kaybı söz konusudur. Doğal gazı taşıyabilmenin bir başka alternatifi ise onu mentole dönüştürmektedir.

Bu yöntem LNG'den daha ucuz ama enerji kaybı %40 civarındadır. Kuzey Amerika tek başına Batı ülkeleri içerisinde %70 oranında doğal gaz tüketen bir ülkedir. Bu sebeple uluslararası doğal gaz ticaretini geliştirmek ve bunun için politik, ticari ve finansal riskleri göze almak önemlidir (Evans, 1978: 177-179). Tablo 1'de dünyadaki doğal gaz üretiminin 1990 yılından 2020 yılına kadar ki dağılımını görmektedir. En fazla oranın OECD ülkelerinde olduğu ve bunu başta Amerika olmak üzere Doğu Avrupa ve Avrasya'nın takip ettiğini söyleyebiliriz.

Tablo 1. Doğal Gaz Üretimini Dünyadaki Dağılımı

Ülkeler	1990	2014	2020
OECD	882	1.270	1.409
Amerika	643	939	1.046
Avrupa	211	260	220
OECD Dışı Ülkeler	1.191	2.267	2.393
Doğu Avrupa -Avrasya	831	858	879
Asya	132	460	494
Orta Doğu	95	559	613
Afrika	73	214	230
Dünya Toplamı	2.073	3.536	3.802

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2002:20.

Hidroelektrik enerji kaynağı dünya çapında çağdaş bir enerji kaynağı olarak bilinmektedir. Az gelişmiş ülkelerin elektrik üretme kabiliyetine olumlu katkıları vardır. Fakat, inşaatının uzun sürmesi ve elektrik enerjisinin taşınmasındaki zorluklar diğer enerji kaynaklarına nazaran rekabetini kısıtlamaktadır. Bu nedenle bu enerji kaynağı daha çok gelişmiş ülkelerde üretilmektedir (Evans, 1978: 182). Büyük potansiyellere sahip olması ve her ülkeye, bölgeye göre değişkenliğinin yüksek olması sebebiyle dünyanın çevresel sorunları üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Kalogirou, 2009:35).

Yenilenebilir enerji, güneş, rüzgar, hidroelektrik ve biyokütle dahil olmak üzere birçok enerji biçiminden oluşmaktadır. Bu enerji kaynakları tüketildiğinden daha

hızlı üretilen enerji kaynaklarıdır (Yao & Herrerias, 2014: 251).

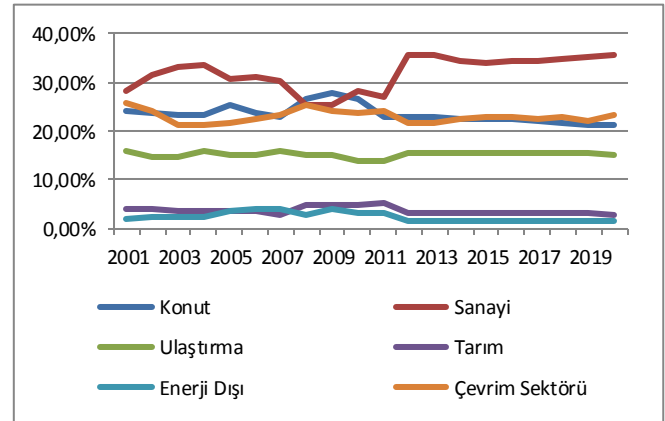
Tablo 2. Türkiye'nin 2019 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyelleri ve Kapasite

Yenilenebilir Kaynaklarımız	Toplam Kurulu Güç Potansiyeli	Kurulu Gücümüz	Kapasite faktörü	2023 Hedefi	Yıllık Ortalama Üretim Potansiyeli (milyon kWh/yıl)
Hidroelektrik	36.000	16.934	%44	36.000	144.000
Rüzgâr	48.000	1.587	%30	20.000	60.000
Güneş	50.000	-	%20	3.000	7.500
Jeotermal	600	94	%84	600	4.400
Biyokütle	2.000	44	%80	2.000	14.000
Toplam	136.600	136.600	-	61.600	229.900

Kaynak: ETKB, 2019.

Tablo 2'de Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güç kapasiteleri ve üretim potansiyeli yer almaktadır. Teknolojik gelişmeye bağlı olarak hidroelektrik ve rüzgâr enerji kaynaklarının kurulu güç kapasiteleri diğer enerji kaynaklarına göre daha fazladır. Güneş enerjisi kurulu güç kapasitesi yüksek olmasına rağmen elde edilen elektrik üretim potansiyelinin düşük olduğu sonucuna varılmaktadır.

Şekil 1. 2001-2019 Türkiye'nin Sektörel Enerji Tüketimi



Kaynak: ETKB, 2020.

Şekil 1'de Türkiye'nin sektörel enerji tüketimleri yer almaktadır. Burada en fazla tüketimin sanayi ve konut sektöründe olduğunu ve bunu çevrim sektörünün takip ettiğini söyleyebiliriz.

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan birtakım güçlükler mevcut enerji sistemlerinin değişmesine neden olmaktadır. Enerji kaynaklarına bağlı olarak meydana gelen bu değişimin başarılı olması siyasi iradenin mevcudiyetine bağlıdır. Sanayi devriminin başlamasıyla birlikte önemi artan petrol ve doğal gazın jeopolitik rekabeti arz güvenliği açısından enerji politikalarının en kritik meselesi olmuştur.

Uluslararası enerji şirketleri ve finansal kurumlar küresel enerji için kilit rol oynamaktadır. Bu nedenle küreselleşen enerji piyasalarının nasıl yapılandırıldığı ve yirmi birinci yüzyılın yeni gerçeklerine uyum sağlamak için

önümüzdeki yıllarda nasıl değişimleri gerektiğini anlamak önemlidir (Goldthau & Witte, 2010: 1-5).

Türkiye’de en hızlı büyüyen enerji kaynağı doğal gazdır. 1987 yılında 0,5 bcm (milyar metreküp) olan tüketim 2007 yılında 35 bcm, 2017 yılında ise 53,9 bcm’e ulaşmaktadır(Erdoğan, 2010: 211). Dünya’daki tüm ülkeler doğal gaz kullanmaktadır ve bu kaynağa olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu sebeple doğal gaz fiyatlarındaki oynaklık beklenmedik bir durum değildir.

Türkiye’de doğal gaz tüketimi petrol ve kömürden sonra 3. sıradadır. İthalatı, nüfus, sanayi ve kentleşme oranı ile doğru orantılıdır. Fakat küresel ısınmaya bağlı olarak tüketimlerinin her geçen gün biraz da olsa azaldığı bilinen bir gerçektir. 2017 yılında Türkiye’deki doğal gaz tüketimi en yüksek seviyesini görmüştür. Bu seviye 2018 yılından sonra gerilemeye başlamıştır. 2018 yılında %8,6 olan tüketimlerdeki azalış, 2019 yılında %8 olmuş ve 2020 yılında düşüş eğiliminin devam ettiği izlenmektedir. 2020 yılındaki azalışlarda Covid-19 salgınının etkisi ve beraberinde sanayileşmenin, üretimdeki değişimin yarattığı etkenler yer alırken çevrim sektöründe de tüketimlerin azalması gerilemeyi yaratan ana neden olmuştur(Enerji Görünümü, 2020: 18-19).

Türkiye’de enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığı azaltmanın en pratik yolu yenilenebilir enerji kaynakları üretmek ve petrol, doğal gaz arama ve sondaj çalışmalarını arttırmaktır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarını olabildiğince etkin kullanmak ve elde etme maliyetlerini düşürmek gerekir.

Türkiye’de doğal gaz üretiminin talebi karşılayamaması arz güvenliğini olumsuz etkileyen bir faktördür. Talebin %90’ını ithalat yoluyla karşılayan ülkede arz güvenliğini sağlamak amacıyla yer altında depolama faaliyetleri önem kazanmıştır. Ayrıca, kaynak çeşitlendirmesi amacıyla tedarikçi ülke sayısı artırılmış ve yeni boru hattı projelerine yatırımlar yapılmıştır. Rusya ve İran’dan sonra en fazla doğal gaz ithalatı TANAP projesi ile Azerbaycan’dan yapılmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının jeopolitik önemi, kaynaklarını sınırsızlığı, teknoloji, arz güvenliği gibi konular ulusal ve uluslararası enerji politikalarının bir parçasıdır (Mouraviev & Koulouri, 2019: 14-15).

Tablo 3. Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı (2014-2019)

Yıllar	(Tj-brüt)
2014	1886840,0
2015	1855031,0
2016	1775476,0
2017	2116077,0
2018	1925967,0
2019	1730096,0

Kaynak: www.iea.org/countries/turkey.

Tablo 3’de doğal gaz ithalatının zaman zaman düşüş ve yükselişler gösterdiğini 2017 yılından sonra ise düşüş eğilimine geçtiğini söyleyebiliriz.

Bu çalışmada cevabı aranan sorular şunlardır:

Küresel ısınma Türkiye’de doğal gaz ithalatını azalttı mı?

Yenilenebilir enerji üretimleri içerisinde rüzgâr enerjisi ve hidroelektrik enerjisinin doğal gaz ithalatına etkileri nelerdir?

Nüfus artışının doğal gaz ithalatıyla ilişkisi var mıdır?

Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız; Türkiye’de enerji alanındaki reform sürecini dikkate alarak; nüfus artışıyla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar çerçevesinde rüzgâr enerjisi ile hidroelektrik enerji kaynağına bağlı olarak üretilen elektrik enerjilerinin artmasıyla birlikte küresel ısınmaya bağlı olarak doğal gaz tüketimlerinin ve beraberindeki ithalatının nasıl etkilendiğini incelemek ve %90 oranında doğal gaz bağımlısı olan Türkiye’nin doğal gaz alımlarının azalıp azamadığını hususunda ampirik bir analiz yapmaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Erdoğan, (2010) çalışmasında Türkiye’nin gelecekteki doğal gaz talebini fiyat ve gelir esnekliğine bağlı olarak ARIMA modeli ile 1987-2007 dönemlerine ait verilerle analiz ederek tahmin etmiştir. ARIMA’nın sonuçlarına göre 2020 yılı için resmi talep tahminleri %1,3 sapma göstermektedir. Bu kabul edilebilir bir orandır. Başka bir ifadeyle 2007 yılında 100 adet doğal gaz talebi; ARIMA modelleme önerisine bağlı olarak talebin 2020 yılında 190 adet olacağına işaret ederken, resmi tahminler bunun 187.6 birim olacağına işaret etmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji talepleri hakkında daha dikkatli planlamalar yapmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Arslan & Solak, (2019) çalışmalarında Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin ithalat üzerindeki etkisini 1984-2017 yıllarına ait verilerle Var analizi ile tahmin etmişlerdir. Eşbütünlük testi sonucuna göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığı, Etki-Tepki fonksiyonuna göre yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın ithalatı da arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Canbay & Piralı, (2019) çalışmalarında Türkiye’de savunma harcamaları ve yenilenebilir enerji kullanımının enerji ithalatı üzerindeki etkilerini 1975-2015 dönemlerine ait verilerle ARDL Sınır Testi yaklaşımıyla incelemişlerdir. Savunma harcamalarındaki ve yenilenebilir enerji kullanımındaki artışın enerji ithalatını kısa ve uzun dönemde azalttığı sonucuna varılmıştır.

Doğan & Tüzer, (2011) çalışmalarında küresel ısınma ve iklim değişikliğinin potansiyel etkilerinin enerji, insan sağlığı, tarım, su kaynakları ve bio çeşitlilikte bir takım değişikliklere yol açabileceği hakkında incelemeler yaparak, bu sorunun çözümü hususunda dünya genelinde bir çevre bilincinin, dayanışmanın ve işbirliğinin geliştirilmesi gerektiği hususunda önerilerde bulunmuşlardır.

Yılmaz & Öziç, (2018) çalışmalarında fosil enerji kaynaklarının küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en önemli sorunu olduğunu ve ekolojik dengeyi tehdit ettiği gerçeğinden yola çıkarak Türkiye'nin içinde bulunduğu çevre koşulları ve iklim şartları dikkate alınarak yapılan incelemede yenilenebilir enerji potansiyelinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

3. EKONOMETRİK YÖNTEM VE ANALİZ

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde elektrik üretiminde en fazla potansiyele sahip olan rüzgâr ve hidroelektrik enerji kaynaklarındaki üretimin, aynı zamanda nüfus artışı ve küresel ısınma şartlarına bağlı olarak doğal gaz ithalatına etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada 1990-2019 dönemlerine ait yıllık verilerden yararlanılmıştır. Zaman serileri analizinin yapıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar tablo 3'de sunulmuştur. Türkiye'nin doğal gaz ithalatını azaltacak alternatif enerji kaynaklarının reelde etki edip etmediğini incelemek amaçlı regresyon analizi yapılmıştır.

Tablo'da, NGi Türkiye'nin doğal gaz ithalat miktarını, W yılın ortalama sıcaklık oranını, WP rüzgâr enerjisi ile üretilen elektrik miktarını, P Türkiye'nin nüfusunu ve HP ise hidroelektrik ile üretilen elektrik miktarını göstermektedir.

Tablo 3. Zaman Serileri Analizi Test Sonuçları

Tarih	NGi	LnNGi	W	WP	P	HP
1990	124.750	5,096041	24,10	-	53.921.760	1990
1991	154.541	5,189044	23,00	-	54.840.590	1950
1992	169.937	5,230288	23,20	-	55.748.948	2284
1993	189.738	5,278154	22,90	-	56.653.804	2919
1994	203.412	5,420837	23,30	-	57.564.204	2630
1995	263.542	5,420850	23,10	-	58.486.456	3056
1996	318.304	5,502842	23,90	-	59.423.282	3480
1997	380.260	5,580081	24,20	-	60.372.568	3424
1998	393.563	5,595014	23,50	5	61.329.676	3631
1999	468.106	5,670344	23,00	21	62.287.397	2982
2000	560.616	5,748665	24,70	33	63.240.194	2655
2001	614.878	5,788789	24,90	62	64.192.243	2064
2002	667.112	5,824199	24,50	48	65.145.367	2896
2003	803.993	5,905252	25,30	61	66.089.402	3038
2004	843.063	5,925860	24,90	58	67.010.930	3963
2005	1.029.654	6,012691	23,40	59	67.903.469	3402
2006	1.171.307	6,068671	24,30	127	68.756.810	3804
2007	1.385.956	6,141749	24,90	355	69.581.848	3083
2008	1.424.072	6,153532	26,30	847	70.418.604	2861
2009	1.373.446	6,137812	25,20	1.495	71.321.399	3092
2010	1.456.993	6,163457	25,10	2.916	72.326.988	4454
2011	1.680.569	6,225456	25,90	4.723	73.443.250	4500
2012	1.759.024	6,245272	24,90	5.860	74.651.050	4975
2013	1.733.986	6,239046	26,50	7.557	75.925.462	5109
2014	1.886.840	6,275735	26,30	8.520	77.229.256	3495
2015	1.855.031	6,268351	25,30	11.652	78.529.409	5774
2016	1.775.476	6,249315	25,40	15.517	79.827.871	5781
2017	2.116.077	6,325531	26,20	17.904	81.116.450	5006
2018	1.925.967	6,284649	25,50	19.949	82.340.088	5154
2019	1.730.096	6,238070	26,60	21.780	83.429.615	7643

Kaynak: International Energy Agency, 2021. (www.iea.org/countries/turkey)

Yapılan analizler sonucunda, Türkiye'de yenilenebilir enerji üretimi seçeneklerinin ve bu seçenekler aracılığıyla artan enerji miktarı olmasına rağmen doğal gaz ithalatının da artması dikkat çekmektedir. Tablo 3'de, 1990 yılından günümüze nüfus oranında yaklaşık %60 oranında bir artış görülmektedirken, doğalgaz ithalatında ise %1000'lere yakın bir artış görülmektedir. Türkiye'nin son yıllarda yapmış olduğu doğalgaz sondaj faaliyetleri dışında, Türkiye'nin doğalgaz ithalatını azaltacak alternatif enerji seçeneklerinin bu analize dayanarak mümkün olmadığı görülmektedir.

Türkiye'de ortalama hava sıcaklığı her yıl artmaktayken doğal gaz ithalatının da artması dikkat çekmektedir. Aynı durum, alternatif enerji kaynakları için de geçerli olmaktadır. Rüzgâr enerji santralleri ve hidroelektrik santralleri her geçen gün artarken, doğal gaz ithalatı artmaya devam etmiştir. Bu artışın sebebi sanayileşme de kullanılan doğal gaz tüketiminin yanı sıra, nüfus artış oranı olarak açıklanabilir. Ancak, regresyon analizi sonucunda, söz konusu alternatif enerji kaynaklarının ve nüfus değişkenlerinin doğal gaz ithalatına etkisi anlamsız çıkmaktadır. Dolayısıyla, analizlere dayanarak, doğalgaz ithalatını azaltabilecek başlıca bir değişken bulunamamıştır. Nüfus artışı ise doğalgaz ithalatındaki artışı tek başına açıklamada anlamsız kalmıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Birincil enerji ihtiyacının büyük bir kısmını doğal gazdan karşılayan Türkiye'nin nüfus artışına bağlı olarak enerji ihtiyacı her geçen gün artarken, fosil enerji rezervlerinin yetersizliği ile petrol ve doğal gazdaki yüksek maliyetli dışa bağımlılık ekonomik kalkınmayı olumsuz etkilemektedir. Türkiye'nin enerji alanındaki bu bağımlılığın azaltılması için yenilenebilir enerji kaynakları üretiminin artırılması gerekir. Öncelikle bu alanda yapılan yatırımların artırılması ve kullanımlarının özendirilmesi önemlidir. Yapılan bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde rüzgâr ve hidroelektrik enerji kaynakları üretimlerinin ülkedeki enerji ihtiyacını karşılamada nasıl bir seviyede olduğu ve beraberinde doğal gaz ithalatını azaltıp azaltmadığı incelenmektedir. İnceleme sonucunda Türkiye'de ar-ge çalışmaları neticesinde rüzgâr ve hidroelektrik kurulu güç kapasiteleri yıllar itibarıyla artış göstermesine rağmen küresel ısınmaya bağlı olarak doğal gaz tüketimlerinin azalmış olabileceği beklensen de, ülkenin yoğun sanayileşmeye dayalı ekonomik yapısının olması sebebiyle enerji tüketimlerinin azalmadığı ve yenilenebilir enerji kaynaklarında artış olmasına rağmen, halkın enerji tüketim alışkanlıklarının değişmemesi ve beraberinde kayıp kaçak oranlarının fazlalığı doğal gaz ithalatını düşürmediği sonucuna varılmıştır. Yani; Türkiye'de rüzgâr enerjisi, hidroelektrik enerji, küresel ısınma ve nüfus artışı ile doğal gaz ithalatı arasında bir bağıntının bulunmadığı sonucuna erişilmiştir.

KAYNAKÇA

Arslan, E., & Solak, A. (2019). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketiminin İthalat Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17).

<https://doi.org/10.26466/opus.521269>

BP Statistical Review of World Energy June 2002.

Canbay, Ş., & Pıralı, K. (2019). Türkiye’de Savunma Harcamaları ile Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Enerji İthalatı Üzerindeki Etkileri. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(21), 12.

Doğan, S., & Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1).

Enerji Görünümü. (2020).

Erdoğan, E. (2010). Natural Gas Demand in Turkey. *Applied Energy*, 87, 211-219.

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.07.006>

Evans, D. (1978). *Western Energy Policy*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-16016-7>

Goldthau, A., & Witte, J. M. (2010). *Global Energy Governance The New Rules of the Game* (1. bs). Global Public Policy Institute, Berlin.

Kalogirou, S. A. (2009). *Solar Energy Engineering Processes and systems*. Academic Press is an imprint of Elsevier.

Mouraviev, N., & Koulouri, A. (2019). *Energy Security Policy Challenges and Solutions for Resource Efficiency*. Springer Nature Switzerland AG.

Yao, S., & Herreras, M. J. (Ed.). (2014). *Energy Security and Sustainable Economic Growth in China*. Palgrave Macmillan UK.

<https://doi.org/10.1057/9781137372055>

Yılmaz, E. A., & Öziç, H. C. (2018). Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Gelecek Hedefleri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 10.

www.iea.org/countries/turkey.