



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Ayşenur AVAR

TÜRKİYE'NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Ekonometri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Ayşenur AVAR

TÜRKİYE'NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Danışman

Doç. Dr. Adil KORKMAZ

Ekonometri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ayşenur AVAR'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Ekonometri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Öznur ÖZDAMAR GIOVANIS (İmza)

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Adil KORKMAZ (İmza)

Üye : Doç. Dr. Mehmet MERT (İmza)

Tez Başlığı: Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinin Ekonometrik Analizi

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 18/04/2018

Mezuniyet Tarihi : 03/05/2018

(İmza)
Prof. Dr. İhsan BULUT
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinin Ekonometrik Analizi” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

(İmza)

Ayşenur AVAR



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Ayşenur AVAR
Öğrenci Numarası	20155244003
Enstitü Ana Bilim Dalı	Ekonometri
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(x) Tezli Yüksek Lisans () Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Doç. Dr. Adil KORKMAZ
Tez Başlığı	'Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinin Ekonometrik Analizi'
TurnItIn Ödev Numarası	952591910

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 107 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 24/04/2018 tarihinde tarafımdan TurnItIn adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 11

alıntılar dahil % 25'tür.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

24/04/2018

(İmza)

Doç. Dr. Adil Korkmaz

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	iv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii
ÖNSÖZ.....	ix
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

1.1. Enerji Güvenliği.....	9
1.2. Enerji Arz Güvenliği.....	18
1.2.1. Optimum Arz Güvenliği Düzeyi.....	20
1.3. Enerji Arz Riskleri.....	21
1.3.1. Jeolojik Riskler.....	22
1.3.2. Teknik Riskler.....	23
1.3.3. Ekonomik Riskler.....	23
1.3.4. Jeopolitik Riskler.....	24
1.3.5. Çevresel Riskler.....	24
1.4. Enerji Arz Güvenliğini Belirleyen Faktörler.....	25
1.4.1. Dışa Bağımlılık.....	25
1.4.2. Yerli Enerji Üretimi.....	26
1.4.3. Çeşitlendirme.....	27
1.4.4. Enerji Üretkenliği.....	28
1.4.5. Enerji Yatırımları.....	29
1.4.6. Enerji İşbirliği.....	30
1.4.7. Depolama Faaliyetleri.....	31
1.4.8. Öteki Faktörler.....	32
1.5. Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği ve Politikaları.....	34

İKİNCİ BÖLÜM**YÖNTEM**

2.1. Temel Bileşenler Analizi.....	53
2.2. Hodrick-Prescott Filtresi.....	55

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**UYGULAMA**

3.1. Literatür.....	58
3.2. Veriler ve Ekonometrik Yöntem.....	62
3.3. Hodrick-Prescott Filtresi Sonuçları.....	65

SONUÇ.....	72
-------------------	-----------

KAYNAKÇA.....	74
----------------------	-----------

EK 1 – Korelogram.....	92
-------------------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ.....	94
----------------------	-----------

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Teorik Optimum Arz Güvenliği Düzeyi.....	21
Şekil 1.2 Birincil Enerji Tüketimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla.....	37
Şekil 1.3 Türkiye'nin Enerji Yatırımları.....	44
Şekil 1.4 2015 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı.....	47
Şekil 1.5 Uluslararası Petrol Boru Hatları.....	50
Şekil 1.6 Uluslararası Doğalgaz Boru Hatları.....	51
Şekil 3.1 Hodrick-Prescott Filtresi Sonuçları.....	66
Şekil 3.2 Türkiye'nin Toplam Enerji İthalatı.....	68
Şekil 3.3 Türkiye'nin Yerli Enerji Üretimi.....	69

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Çeşitli Enerji Güvenliği Tanımları ve Ait Oldukları Temalar.....	11
Tablo 1.2 1980-2015 Yılları Türkiye Toplam Enerji Tüketiminde Kullanılan Kaynaklar ve Miktarları ile Oranları.....	36
Tablo 1.3 Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi.....	37
Tablo 1.4 Farklı Yakıt Türlerinin CO ₂ Emisyonu Dağılımı.....	38
Tablo 1.5 Türkiye'nin Ham Petrol Üretim ve Tüketim Miktarları.....	39
Tablo 1.6 2016 Yılı Eylül Ayı Sonu İtibarıyla Kamuya Ait Kömür Rezervi ve Üretim Bilgileri.....	40
Tablo 1.7 Türkiye'nin Doğal Gaz Üretim ve Tüketim Miktarları.....	40
Tablo 1.8 Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli.....	42
Tablo 3.1 Temel Bileşenlerin Varyansları.....	64
Tablo 3.2 Bileşen Matrisi.....	64
Tablo 3.3 ESS_{TREND} Serisinin ADF Birim Kök Testi Sonuçları.....	67
Tablo 3.4 ESS_{TREND} Değişkeninin EKK Analizi Sonuçları.....	67
Tablo 3.5 ESS_{TREND} Değişkeninin Birleştirilen Değişkenler Altında EKK Analizi Sonuçları.....	70
Tablo 3.6 ESS_{CYCLE} Serisinin ADF Birim Kök Testi Sonuçları.....	70
Tablo 3.7 ESS_{CYCLE} Serisinin EKK Analizi Sonuçları.....	71

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
bk	: Bakınız
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BP	: İngiliz Petrolleri
BTC	: Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı
DEK-TMK	: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi
DEPA	: Yunanistan Kamu Doğal Gaz Tedarik Kurumu
EKK	: En Küçük Kareler
ESS	: Enerji Arz Güvenliği
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim A.Ş.
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GECEF	: Doğal Gaz İhracatçıları Forumu
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
GHG	: Sera Gazı
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GWh	: Gigawatt Saat
HES	: Hidroelektrik Santral
HP	: Hodrick-Prescott
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IMF	: Uluslararası Para Fonu
ITB	: Türkiye-Bulgaristan Enterkonnektörü
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
KOF	: İş Çevrimi Araştırma Enstitüsü
kWh	: Kilowatt Saat
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MW	: Megawatt

MWt	: Megawatt Termal
NATO	: Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
PBC	: Politik İş Çevrimi
PPEE	: Ulusal Enerji Üretkenliği Programı
RES	: Rüzgar Enerji Santrali
RDD&D	: Araştırma, Tasarım, Geliştirme ve Uygulama
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
SOCAR	: Azerbaycan Cumhuriyeti Devlet Petrol Şirketi
TANAP	: Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEK	: Türkiye Elektrik Kurumu
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TETAŞ	: Türkiye Elektrik Ticaret A.Ş.
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜPRAŞ	: Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
TWh	: Terawatt
UEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
Yİ	: Yap-İşlet
YİD	: Yap-İşlet-Devret

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye'nin enerji arz güvenliği incelenmektedir. Temel amaç Türkiye'nin enerji arz güvenliğini ölçmek, onu trend ve çevrimsel bileşenlerine ayırmak ve her bileşenin bölgesel olaylardan nasıl etkilendiğini saptamaktır. Enerji arz güvenliği kavramı kurgusal bir nitelikte olduğu için öncelikle onun gözlemsel değişkenler aracılığıyla ölçülmesi gerekir. Bu çalışmada Türkiye'nin enerji arz güvenliğini ölçmek için ekonomik savunmasızlık, enerji yoğunluğu, karbon yoğunluğu, yerli enerji üretim oranı ve enerji ithalat bağımlılığı gibi gözlemsel değişkenleri girdi olarak kullanan temel bileşenler analizinden yararlanılmakta ve elde edilen birinci temel bileşen Türkiye'nin enerji arz güvenliğini temsil eden değişken olarak değerlendirilmektedir. Bu değişken Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak trend bileşeni ve çevrimsel bileşen olmak üzere iki parçaya bölünmekte ve bunların hangi değişkenlerden etkilendiği sorusu zaman serileri analizi kullanılarak incelenmektedir. Elde edilen sonuçlara göre bölgedeki kısa ve uzun süreli sarsıntıların enerji arz güvenliğinin trendi üzerinde etkili oldukları saptanmaktadır. İran Devrimi kısa süreli sarsıntılar arasında yer alırken uzun süreli sarsıntılar arasında Sovyetler Birliği'nin Afganistan'a müdahalesi ve Rusya'nın Ukrayna, Belarus, Gürcistan, Moldova ve Baltık Ülkelerine yaptığı petrol ve doğal gaz kesintileri bulunmaktadır. Ayrıca elde edilen analiz sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin trendinin, kendi son üç yılından da etkilendiği anlaşılmaktadır. Enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeni üzerinde ise şu değişkenlerin anlamlı etkileri vardır: Yenilenebilir enerji kullanımı, yenilenemeyen enerji kullanımı, toplam birincil enerji arzı, politik ve sosyal küreselleşme, İran Devrimi ve Yom Kippur Savaşı. İhtiyaçlarını büyük ölçüde enerji ithalatı yaparak karşılayan Türkiye'nin enerji arz güvenliği bölgedeki kısa süreli sarsıntılarda zaman zaman duraklamakla birlikte azalma eğilimini kararlı denebilecek bir biçimde sürdürmektedir. Elbette enerji arz güvenliğinin azalması korkulacak bir durum olarak değerlendirilebilir. Ancak korkulacak durum, ithalat yapılabildiği için bugün yaşanmakta olan bir tehlikeye değil, gelecekte ithalatın yapılamaması tehlikesine ilişkindir. Söz konusu tehlike, bölgede yaşanabilecek kısa süreli sarsıntılarda enerji ithalatının sarsıntıya uğraması ile gerçekleşir ve yerli enerji kaynakları yetersiz kalırsa refah yitimi olarak kendisini gösterir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Arz Güvenliği, Hodrick-Prescott Filtresi, Zaman Serileri Analizi

SUMMARY

AN ECONOMETRIC ANALYSIS OF TURKEY'S ENERGY SUPPLY SECURITY

In this study Turkey's energy supply security is examined. The main aim is to measure Turkey's energy supply security, to split in its trend and cycle components and, to determine how each components are being affected from regional events. The concept of energy supply security, first of all, should be measured by the help of some observational variables since it is theoretical. In this study Turkey's energy supply security is measured by principal component analysis (PCA) by using some observational variables such as economic vulnerability, energy intensity, carbon intensity, domestic energy production rate, energy import dependency. The first principal component produced by the mentioned technique is evaluated as Turkey's energy supply security. This theoretical variable is split in two parts such as trend and cycle by Hodrick-Prescott filter and the question how each component is affected from regional events is examined by using time series analysis. According to the results, short and long term fluctuations in the region are found to have an impact on the trend component of Turkey's energy supply security. While the Iranian Revolution was among the short-term quakes, the long-term quakes were Soviet Union's intervention in Afghanistan and Russia's disruption of oil and natural gas to Ukraine, Belarus, Georgia, Moldova and the Baltic States. Furthermore, according to the analysis results, it is understood that the trend component of energy supply security is also affected by the last three years of its own. On the cyclical component of energy supply security, the following variables have significant effects: use of renewable energy, use of non-renewable energy, total primary energy supply, political and social globalization, Iranian Revolution and Yom Kippur War. Turkey, which largely meets its needs by importing energy, and its energy supply security is continuing with the pauses arising from regional crises from time to time. The feared situation is not related to the danger that occurs today because imports can be done, it is related to danger of inability of importing in the future. The danger takes place during the short-term fluctuations that may be experienced in the region and if domestic energy resources are insufficient, it implies a devastating loss of prosperity.

Keywords: The Security of Energy Supply, The Hodrick-Prescott Filter, The Time Series Analysis

ÖNSÖZ

Hayatım boyunca bana mutluluk kaynağı olmuş, benim için her türlü desteği vermiş ve her türlü fedakârlığı yapmış olan canım babam İsmail AVAR, annem Belgin AVAR, abim Koray AVAR, ablam Duygu KALEBURUN ile eniştem Türker KALEBURUN'a ve tezimi geliştirebilmemde yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Adil KORKMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayşenur AVAR

Antalya, 2018

GİRİŞ

Enerji, ülkelerin ekonomik kalkınmaları için altyapı niteliğinde bir unsurdur. Öyle olduğu için de enerjide karşılaşılan bir darboğaz üstyapı niteliğindeki kesimlerde karşılaşılan darboğazlara göre çok farklı sonuçlar yaratır. Nitekim enerji kesiminde karşılaşılan bir darboğaz onun üstünde yükselen bütün kesimleri derin sarsıntılar ile karşı karşıya getirir. Bu nedenle enerji, ulusal ekonomiyi oluşturan hemen hemen bütün kesimlerin olmazsa olmaz nitelikteki yaşam kaynağı olarak değerlendirilebilir. Enerji, yalnızca ekonomi açısından değil, sosyal, siyasal ve çevresel konular açısından da merkezsiz önemdedir.

İletişimde, ulaşımda, aydınlatmada ve yaşamın öteki bütün alanlarında gerekli olduğu için enerjiye her geçen gün daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve sanayileşme atılımları ise bu ihtiyacı daha da pekiştirmektedir. Bütün bunlara, dünya nüfusunun sergilediği artma eğiliminin yanı sıra daha modern ve konforlu bir yaşamın sağlanmasına yönelik toplumsal beklentilerin artması gibi nedenler de eklendiğinde, söz konusu ihtiyacın gelecek dönemlerde daha da şiddetleneceğini öngörmek zor olmaz. Bütün bunları göz önünde bulundururken bir başka gerçeği de gözden ırak tutmamak gerekir. Enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılacak enerji kaynakları dünya coğrafyası üzerinde eşit dağılmamıştır. Bu nedenle birçok enerji yoksunu ülke enerji kaynaklarına ulaşmada zengin enerji kaynaklarına sahip ülkelere bağımlı duruma gelmektedir. Dünya üzerindeki enerji kaynakları hızla tükenirken enerji talebinin gittikçe artması, uluslararası gerginliklerin önünü açarken ülkelerin enerji güvenliklerini güvence altına alma çabalarını ivmelendirmektedir. Bazı ülkelerin enerji ambargoları nedeniyle uzun süreli enerji kesintileri ile karşı karşıya kalmaları yalnızca o ülkelerin değil, onların yanı sıra başka ülkelerin de enerji arz güvenliğini güvence altına alma çabalarıyla ilgili ivmeyi yükseltmektedir. Enerji ambargoları sonucunda yaşanan enerji darboğazlarının enerji krizlerine dönüşmesi ise bu ivmenin çok daha yüksek düzeylere ulaşmasına yol açmaktadır. Bütün bunlar ise özellikle Türkiye gibi enerjide ithal kaynaklara bağımlı olan ülkeler için yeterli miktarda enerjiye, makul fiyatlarla, sürekli ve güvenli olarak ulaşma çabalarını son derece önemli, hatta zorunlu duruma getirmektedir.

Ekonomik, sosyal ve siyasal boyutları içinde barındıran bir kavram olmasının yanında enerji arz güvenliği, son yıllarda çevresel boyutuyla da öne çıkarılmaktadır. Çevresel boyutun ön plana çıkarılmasında küresel enerji tüketiminin daha çok fosil yakıtlara dayalı olmasının

büyük payı vardır. Karbon içerikli bu yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan zararlı gazlar iklim değişikliği gibi ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bu gibi sorunlara rağmen, enerji sistemlerinin ağırlıklı olarak bu yakıtlara ihtiyaç duyan makineler ve araçlar üzerine kurulu olması ve özellikle maliyet ögesinin etkisiyle bu kaynaklara tam manasıyla bir alternatif üretilmemesi gibi nedenlerle bu yakıtlar kolayca üretimden çıkarılamamaktadır. Bu nedenlerden dolayı fosil yakıtların uzun bir süre daha piyasada ağırlıklı olarak kullanılacağı öngörülmektedir. Bu durum da haklı olarak özellikle bu kaynaklar üzerinde yoğunlaşan arz güvenliği kaygılarının daha da artmasına yol açmaktadır.

Enerji arz güvenliği, ister bireysel, ister toplumsal, isterse toplumlararası olsun, her düzeyde önemini hissettiren bir konudur. Enerjiyi elde etmede yaşanabilecek bir aksama hayatı bir anda felce uğratabilir. Bireyler bazı durumlarda bu tür aksamalara karşı arzın sürekliliğini sağlamak için küçük çaplı önlemler alabilmektedir. Ancak bunlar toplumsal düzeyde yeterli olmaz. Toplumsal düzeydeki çözüm daha çok kamusal müdahalelerdedir. Bu nedenle hükümetler, enerjiyi sağlamada herhangi bir sorunla karşılaşmamak için, iklim değişikliği ve çevre gibi konularla ilgili politikaları da büyük ölçüde etkileyen arz güvenliğiyle yakından ilgilenmekte, bunu enerji politikalarının ana hedefi olarak görmekte ve söz konusu hedefi gerçekleştirmeye yönelik politikaları geliştirmektedir.

Türkiye'nin enerji arz güvenliği; Türkiye'nin enerji talebinin artma eğiliminde olması, yerli enerji kaynaklarının tüketimi karşılama yetersiz kalması, enerji ithalat bağımlılığının yüksek seviyelerde seyretmesi gibi nedenlerle özellikle son yıllarda önemi artmaya devam eden bir tartışma konusu olmuştur. Literatürde Türkiye'nin enerji arz güvenliği üzerine yer alan çalışmalar incelendiğinde ise bu çalışmaların yalnızca çok azının zaman boyutunu göz önünde bulunduran ekonometrik modelleri kullanmış olduğu görülmektedir. Bu tezde amaçlanan, zaman boyutu da göz önünde bulundurularak Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin ölçülmesi ve onu etkileyen değişkenlerin ekonometrik açıdan analiz edilmesidir. Bu amaçla tez üç ana bölümden oluşturulmuştur.

İlk bölümde, öncelikle enerji arz güvenliğinin temelini oluşturan enerji güvenliği kavramı açıklanmaya çalışılmış, sonrasında enerji arz güvenliği tanım ve kapsam bakımından ortaya konulmuş, enerji arz güvenliğine yönelik risk faktörleri ve enerji arz güvenliğini belirleyen faktörler çeşitli kategorilere ayrılarak incelenmiş ve son olarak Türkiye'nin enerji arz güvenliğine yönelik durum ve politikalarına yer verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde, ekonometrik analizlerde kullanılan temel bileşenler analizi ve Hodrick-Prescott filtresi tanıtılmıştır.

Tezin son bölümünde ise enerji arz güvenliği ile ilgili literatür ve bu tezde uygulanan ekonometrik analizler yer almaktadır. Bu bölümde ilk olarak modelin bağımlı değişkenini oluşturan enerji arz güvenliği, ilk bölümde yer alan teorik bilgilerden faydalanılarak temel bileşenler analizi kullanılarak oluşturulmuştur. Sonrasında ise enerji arz güvenliğini etkileyen değişkenler Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak tahmin edilmiş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

Kimi ülkeler ihtiyaç duydukları enerjiyi güvenilir, ucuz ve temiz bir biçimde elde edebilmek ve böylece ekonomik gelişmişliklerini sürdürebilmek için enerji kaynaklarını yönetmeye çabalamaktadır (Bülbül, 2007: 5). Bunun nedeni enerjinin artık ekonomik büyüme açısından çok önemli bir faktör durumuna gelmesidir. Bunun nasıl böyle olduğunu anlayabilmek için, sektörlerin zaman içinde değişerek enerjiye aşırı düzeyde bağlı olacak şekilde üretim yapma alışkanlıkları kazanmaları gerçeğini göz önünde bulundurmak gerekir. Bu alışkanlık 1970’li yıllara dek olan dönemde kazanılan bir alışkanlıktır. Değinen yıllara dek işgücü kıt olduğu için emek fiyatları yükselir ve bundan kaçınmak isteyen ülkeler göreceli olarak ucuz olan enerjiye yönelirler. Bu, enerjiye bağlı üretim yapma alışkanlıklarının temelindeki olgudur. 1970’li yıllarda ise ortaya çıkan petrole bağlı enerji krizi nedeniyle bir başka rüzgar eser. Sanayileşmiş ülkeler kendilerine yüksek enerji ithalat maliyeti getiren bu krizden olumsuz etkilenirler (Saatçioğlu ve Küçükaksoy, 2004: 2). Artık dünyanın bu ilk petrol krizinden sonraki döneme kamu müdahalesi anlayışı egemen olur. Nitekim birçok sanayileşmiş ülkede enerji bağımsızlığı enerji politikasının en önemli hedefi olur. Başka etkenler de bunda rol oynar: Güvensiz bölgelerden yapılan enerji ithalatlarına artan bağımlılık, büyük tedarikçi ülkelerdeki istikrarsız politik çevre nedeniyle enerji fiyatlarının oynaklığı, gelişmekte olan ekonomilerde önemli miktarda enerji talebi artışı, petrol ve gaz rezervleri tüketim perspektifi ve enerji arzı seçeneklerinin seçimini sınırlayan küresel iklim değişikliği tehdidi... Diğer taraftan bütün bu enerji arz güvenliği konularına siyasi dikkati daha duyarlı duruma getiren küreselleşme ve ekonomik bütünleşme dünya çapında artmaktadır (Gnansounou, 2008: 3734-3736). Küreselleşme ile birlikte dünya ekonomisinde büyük gelişmeler yaşanır, mal ve hizmet ticareti hızlı artar, finansal piyasalardaki gelişmeler sonucunda karşılıklı bağımlılık gittikçe artar. Bu da demektir ki dünyanın herhangi bir coğrafyasındaki ekonomik, toplumsal ya da siyasal bir gelişme, dünyanın geri kalanını doğrudan etkiler. Devletlerin uluslararası gelişmelere daha duyarlı duruma gelmesindeki temel etkenlerden biri de budur (Ağır, 2015: 115).

Yalın bir biçimde tanımlanacak olursa denilebilir ki ekonomik, siyasal, kültürel, çevresel ve teknolojik boyutlara sahip olan küreselleşme, dünyanın farklı bölgelerinde bulunan insanlar, toplumlar ve devletler arasındaki iletişim ve etkileşim düzeyinin karşılıklı bağımlılık bağlamında giderek artmasıdır (Bayar, 2008: 25-26). Sanayi, ulaşım ve iletişim

teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, dünyanın farklı bölgelerindeki toplumları ağ gibi birbirlerine bağlar ki bu da toplumların birbirlerinden etkilenmesine yol açar. Öte yandan yaşanan bu gelişmelerin birtakım ortak çevre sorunlarına yol açması da gündeme gelir. Bu da çevreyi esas alan yeni bir küreselleşme eğilimini yaratır. Artık küresel bütünleşme, hem kalkınmayı sağlama odaklı, hem de çevreyi koruma odaklı olur. II. Dünya Savaşı sonrasında başlayan kalkınma girişimleri, bir yandan ülkeleri gelişmiş ve gelişmemiş diye ikiye bölerken bir başka yandan da dünyadaki çevre sorunlarını yaratır. İlk etapta kalkınma için göz ardı edilen bu sorunların, yerel düzeyden çıkıp bölgesel, hatta küresel düzeyde sorun haline gelmesi, kalkınma ve doğa arasındaki denge arayışlarının ortaya çıkmasına neden olur. Bu arayışlar ise sürdürülebilir kalkınma konusunun ortaya çıkmasına yol açar. Sürdürülebilir kalkınma, ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu raporunda, insan ve doğa arasında bir denge kurarak sonraki nesillerin de ihtiyaçlarını sağlayabilmeleri için doğal kaynakların bugünden tüketilip bitirilmemesi anlamında kullanılır. Ancak bu konuda yaklaşım farklılıkları olduğunu da belirtmek gerekir. Birçok kişi, kuruluş ve kalkınmakta olan ülke açısından bakıldığında, sürdürülebilir kalkınma, yoksulluğu azaltma, pazara erişimi kolaylaştırma, eğitim ve sağlık hizmetlerini iyileştirme gibi daha çok sosyal kalkınma içeriklidir. Sanayileşmiş ülkeler açısından bakıldığında ise sürdürülebilir kalkınma, daha çok çevresel koruma ve temiz bir çevrede refahın sürdürülebilirliğidir. Bakış açıları arasındaki bu farklılığa rağmen bu iki kutup arasında ortak bir tutum da vardır. O da sürdürülebilir kalkınmanın “ne pahasına olursa olsun” ilkesine uygun olmaması gerektiği ve doğal kaynakların aşırı olmayacak bir biçimde kullanılması gerektiği ilkesinin vurgulanmasıdır. Bu ortak tutumun arkasında küreselleşen dünyanın “küresel bir köy”e dönüşürken gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birbirlerine daha bağımlı duruma gelmeleri vardır (Kaypak, 2011: 19-20). Küresel dünyada, ülkelerin birbirleriyle ilgili daha çok bilgiye sahip oluşu, ülkelerin enerji politikalarında da değişimlere neden olur. Bu değişimlerin ilki enerji arz güvenliği, ikincisi ise enerji kullanımı sonucu meydana gelen çevre sorunları ile ilgilidir. İlk değişiklik, gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelerin enerji kaynaklarını elde etme mücadelesini daha fazla artırması, ikinci değişiklikse, yirminci yüzyıl sonlarında kendisini gösteren ve şu an içinde olduğumuz yüzyılı da halen etkilemeye devam eden enerji tüketimine bağlı olarak artan çevresel sorunlar kapsamındadır. Küreselleşme, hazır olup olmadıklarına bakmaksızın devletlerin dünya ölçeğinde rekabete girmesine yol açar (Özdemir, 2012: 59-63).

Günümüzde ister çok, isterse az gelişmiş olsun bütün ülkeler artan enerji gereksinimlerini karşılamak için daha fazla enerji kaynağı elde etme doğrultusunda mücadele etmektedirler. Özellikle ABD, Avrupa Birliği ülkeleri, Rusya, Çin ve Hindistan bu konuda

önde gelen aktörler olarak kendilerini ortaya koymaktadırlar. Daha fazla enerji kaynağı elde etme denildiğinde fosil enerji kaynakları da gündeme gelmektedir. Bu kaynaklara dayanan üretim anlayışı, Orta Doğu'nun, Orta Asya ve Kafkasların, Rusya'nın ve Afrika'nın öneminin günden güne artmasını sağlamaktadır. Bu bölgelerin kendi etki alanlarında olmasını isteyen gelişmiş ülkeler, bu amaçlarına ulaşmak için küresel enerji politikalarının dozajını her geçen gün artırmakta ve yine bu bağlamda devletler her türlü etki alanını çekinmeden kullanmaktadır (Özdemir, 2012: 70). Rezervlerin her ne denli çok kısa sürede bitmesi beklenmiyor olsa da, tükenir enerji kaynakları taşıma yollarının ve ticaretinin kontrolü konusunda gösterilen mücadele kıyasıya sürmektedir. Carter Doktrininin açıkça “Bir dış gücün Körfez’i kontrole kalkışması ve petrol akışının kesintiye uğraması ABD’nin yaşamsal çıkarlarına saldırıdır ve askeri güç de içinde olmak üzere her yolla engellenecektir” anlatımını kullanması bunun bir örneğini oluşturmaktadır. Dünya ispatlanmış petrol rezervlerinin yüzde 10’una (115 milyar varil) sahip olan ve bunun yanında en az 100 milyar varillik ek potansiyel rezervinin de olduğu tahmin edilen Irak’ın işgalini anlamaya çabalarken de bu durumun göz önünde bulundurulması gerekir (Pamir, 2005: 65-67).

Endüstriyel devrimden bugüne enerjinin üretiminde her dönem belirli bir enerji kaynağı önem kazanarak toplumsal gelişime damgasını vurmuştur. Kömürün neredeyse hiç bir rakibinin olmadığı dönemi, petrolün egemenlik gösterdiği dönem izlemiştir. 1973-1974 petrol krizlerinden hemen sonraki döneme ise nükleer enerji damgasını vururken, bazı sakıncaları sonucunda çoğu ülkede kullanımı sınırlandırılmıştır. Çevresel bilincin gelişmesiyle birlikte, petrol ve kömürün yanında gittikçe artan bir biçimde doğal gaz da kullanımdaki yerini almıştır. Önümüzdeki dönemde ise, öncesinden daha büyük bir ölçekte temiz ve alternatif enerji kaynakları devreye alınacak gibi görünmektedir. Ne var ki, bu gelişmeler bugün geleneksel enerji kaynakları olan kömür, petrol ve doğal gazın %88’lik payla dünya birincil enerji tüketiminde büyük bir ağırlık oluşturmuş olması gerçeğini yakın bir zamanda ortadan kaldıracak gibi görünmemektedir (Pamir, 2005: 58).

Devletler, kömür, petrol ve doğal gaz gibi geleneksel enerji kaynaklarının ticareti bağlamında üç ana gruba ayrılmaktadır: Kaynak sahibi ülkeler, ithal kaynaklara bağımlı ülkeler ve alıcılar ve satıcılar arasında köprü konumunda olan ülkeler. Kaynak sahibi ülkeler, kaynaklarını minimum maliyetle çıkartıp mümkün olan en yüksek fiyattan satabilmek isterken, ithal kaynaklara bağımlı ülkeler, kaynaklara en güvenli yollardan en uygun fiyatlara erişebilmeyi isterler. Öbür gruptaki ülkeler ise uluslararası alandaki etkinlikleri ve stratejik konumlarıyla projelerde yer alarak veya kaynakların nakli için kendi topraklarını kullanarak gelir sağlayabilme yönünde politikalar geliştirmektedir (Çıtak, 2016: 121-122).

Bu noktada enerji güvenliği, bu grupların tümünü ilgilendiren önemli bir konudur. Enerji güvenliği, bir devletin, enerji kaynaklarına güvenli bir şekilde erişmesini garanti etmesidir. Enerji güvenliği, enerji kaynaklarına uygun fiyatlarda, gereken miktar ve kalitede erişilmesi demektir. Enerji güvenliği, önemi artmaya devam eden güncel bir konudur (Šolc, 2013: 82-86).

Arz güvenliği, gerek tedarikçilerin, gerekse tüketicilerin politik tutumlarıyla doğrudan doğruya ilişkilidir. Bunu görebilmek için yakın zamanlarda karşılaşılan birkaç büyük olaydan sonra gözlemlenen enerji arz kesintilerine ve fiyat yükselişlerine bakmak yeterlidir. 1973'te Yom Kippur Savaşı'ndan sonraki petrol ambargosu, 1979'da İran Devrimi sonrasında petrol arzı kesintisi, 1990-2015 döneminde Rusya'dan Ukrayna, Belarus, Gürcistan, Moldova ve Baltık Ülkelerine uygulanan petrol ve doğal gaz arzı kesintileri, Irak'ın 1990'da Kuveyt'e girmesinden sonraki petrol fiyatlarında gözlenen yükselişler arz güvenliğinin politik tutumlarla ne ölçüde yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Česnakas vd., 2016: 160). Endüstrileşmiş ekonomilerin ithal enerji tüketimine artan bağımlılığı ve arzdaki kesinti sıklığının artması nedeniyle, son yıllarda enerji güvenliği uluslararası politika gündeminde önem kazanmıştır (Costantini vd., 2007: 211). Küresel ekonominin ve jeopolitik değişimlerin gelişimindeki güncel trendler, özellikle Çin, Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomilerdeki hızlı ekonomik büyüme, petrol ve doğal gaz rezervlerinin üzerindeki yük, bu rezervlerin çoğunun istikrarsız bölgelerde yoğunlaşması, enerji arzı altyapılarındaki sabotaj tehdidi ve çeşitli petrol ve doğal gaz üreten ülkelerdeki petrol ve gaz sektörünün tahsis edilmesinin devlete bağlanması, artan enerji güvensizliği ile ilgili kaygıların artmasına yol açan çeşitli faktörler arasında yer almaktadır (Gnansounou, 2008: 3734). Enerji güvenliği kaygılarının son yıllarda yeniden küresel gündeme taşınmasının iki temel nedeni vardır. Birincisi, öngörülemez arz kesintileri: Bölge ekonomileri, özellikle petrol ve doğal gaz için yüksek ve istikrarsız enerji fiyatlarıyla ve bazı ana tedarikçi ülkelerdeki siyasi istikrarsızlıktan kaynaklanan tedarik kesintileri ile karşı karşıya kalmış durumdadır. İkinci neden ise talebin artması: Hızlı sanayileşme ve ekonomik büyümenin, özellikle Çin ve Hindistan gibi büyük ekonomik güçlerde petrol kullanımını artırmasıdır (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2008: 3).

Kesintisiz arzın rolü ve önemi, kişisel ihtiyaçlara, halihazırdaki mal varlıklarına ve kişisel tercihlere göre değişmektedir. Konut tüketicileri için hobileri, evde ya da dışarıda yemek yeme tercihleri, elektronik cihazların mevcudiyeti, evcil hayvanların varlığı gibi konuları içerir. Wolf (2011)'un da belirttiği gibi, geniş çaplı ve uzun süreli enerji kesintileri felakete yol açabilir. Bunlar bireyleri farklı alanlarda (sağlık, mal varlığı, konfor vb.)

etkileyebilir. Berg vd. (1994)'e göre toplumu etkileyen felaketler beş başlık altında toplanabilir: Ekonomi, yaşam kalitesi, kurumlar, çevre ve sağlık. Büyük ölçekli bir enerji kesintisi, bu beş kategorinin her birinde hasar yaratabilir. Örneğin şirketler artık kâr edemez duruma gelebilir, özel hane halkları ve bireyler boş zamanlarının ve rahatlığın tadını çıkaramayabilir, kamu idarelerinin işlerini yapmaları engellenmiş olabilir, su arıtma tesisleri suyu temizleyemeyebilir ve hastanelerdeki tıbbi arz uygun şekilde çalışmayabilir (Praktikno vd., 2011: 7826-7828). Ambargo nedeniyle gerçekleşebilecek bir enerji kesintisi durumunda Avrupa ülkelerinin bu kesintilere karşı olası durumlarını gösteren bazı simülasyon çalışmaları vardır. Bunlardan elde edilen bulgu şudur: Hemen hemen tüm Avrupa ülkeleri, depolanmış doğal gaz rezervleri ve öbür tedarikçilerden yaptıkları ithalatlar verili iken ancak ve ancak üç aylık bir ambargoya dayanabileceklerdir. Yine bu simülasyonlara göre Finlandiya, Polonya ve Türkiye gibi ülkeler arz sıkıntısı ile karşı karşıya kalacaklardır. Arz çeşitliliği sayesinde İtalya ve Fransa gibi birkaç ülke ambargodan etkilenmeyecektir. Rusya'nın dokuz aylık gaz ihracat yasağı uygulaması durumunda ise çoğu Avrupa ülkesi çok ciddi biçimlerde olmak üzere bu yasaktan etkileneceklerdir. Yalnızca Norveç, Hollanda ve Birleşik Krallık gibi büyük gaz üreticisi olan ülkeler söz konusu yasaktan doğrudan doğruya etkilenmeyecektir. Almanya, yaklaşık 12 milyar metreküp büyüklüğünde olmak üzere doğal gaz arz sıkıntısı çekecektir. Bu bulguların geçerliliği öteki dış şokların bulunmamasının yanı sıra sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ithalatının varlığı ve gaz depolama kapasitesinin yeterliliği gibi koşullara bağlıdır. Senaryo ayrıca, Gazprom'un yıllık gelirinin ayda %3.5 oranında bir gaz ambargosu ile düşeceğini ve bu nedenle Rusya federal bütçesine büyük oranda zarar vereceğini tahmin etmektedir (Stuchtey ve Below, 2010: 23).

Enerji arz güvenliği, büyük öneme sahip olması dolayısıyla hükümetlerce enerji politikalarının ana hedefi olarak görülmektedir. Enerji güvenliği, enerji sistemiyle ilgili öteki politika konularıyla (iklim değişikliği ve çevre politikaları gibi) büyük ölçüde ilişkilidir (Kruyt vd., 2009: 2166). Örneğin 1995 yılında Avrupa Komisyonunca tanıtılan "Avrupa Birliği enerji politikası için" Yeşil Kitap'tan beri enerji arz güvenliği, rekabetçilik ve çevresel koruma ile birlikte AB'nin enerji politikasının üç temel direğinden biri olmuştur. Aslında, üç direk modelinin referansı haline gelmeden önce bile, enerji güvenliği her zaman AB'nin temel hedeflerinden biri olmuştur. Aynı şey enerji ithal eden bütün ülkeler için de geçerlidir (De Paoli vd., 2011: 6). Enerji arz güvenliği, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada da büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir kalkınma politikalarının izlenebilmesi için ise ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların yer aldığı bütünsel bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu boyutların kesişme noktasında enerji arz güvenliği bulunmaktadır. Enerji

arz güvenliği ayrıca, çoğu gelişmiş/gelişmekte olan ülke için ulusal güvenlik meselesi olarak da tanımlanmaktadır (İşeri ve Özen, 2012: 162).

1.1. Enerji Güvenliği

Enerji güvenliği tartışmaları çok yeni değildir. Bu tartışmalar Birinci Dünya Savaşı'nın başlarına dek bile götürülebilir. O yıllarda Winston Churchill İngiliz donanmasına ait gemilerin yakıtını kömürden petrole geçirme konusunda tarihsel bir karar verirken bu tartışmaları da başlatır. Churchill bu kararıyla yalnızca İngiliz filosunun Alman filosundan daha hızlı olmasını amaçlamıştır. Ancak bu kararın uygulanıp da petrole geçişin sağlanması durumunda bir başka gerçek anlaşılır. Donanma yakıtı İran'ın güvensiz petrol arzına dayandırılacaktır. İşte bu durum enerji güvenliğini ulusal bir strateji sorunu durumuna getirir (Yergin, 2006: 69).

Enerji güvenliği o yıllarda, Churchill'in anlatımıyla “çeşitlilik, yalnızca çeşitlilik” anlamına gelmekteydi. 1973 petrol krizinden sonra ise bu yaklaşımın yeterli olmadığı anlaşılır. Söz konusu krizden bir enerji güvenliği modeli geliştirilir. Bu model öncelikle üretici ülkelerden gelen petrol arzındaki herhangi bir aksama durumunda sistemin nasıl işleyeceği üzerine odaklanmaktaydı. Sonrasında ise küresel enerji ticaretinin, tedarik zinciri güvenlik açıklarının, terörizmin ve yeni büyük ekonomilerin dünya pazarına entegrasyonunun hızlı bir biçimde gelişmesi de dikkate alınır. Enerji güvenliğinin tüm enerji tedarik zincirinin ve altyapısının korunmasını içerecek biçimde genişletilmesinin gerektiği ön plana çıkarılır. Böylece enerji güvenliği, Churchill'den bugüne değişerek, farklı boyutları da içeren bir kavram durumuna gelir ve çeşitlilik, enerji güvenliğinin tek ölçüsü olmaktan çıkar. (Yergin, 2006: 69-78). Bu kavramın boyutlarına, bir de 1970'lerde ve 1980'lerde "uygun" fiyat ögesi eklenir. Bunun yanında, çevresel ve sosyal yönler de giderek enerji güvenliğiyle ilişkilendirilir (Energy Charter Secretariat, 2015: 18).

Günümüzde enerji güvenliği; makul fiyatlardaki enerjinin, güvenilir ve yeterli miktarda arzı olarak tanımlanmaktadır. Güvenilir ve yeterli arzı demek, küresel ekonominin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayan kesintisiz tedarik demektir. Makul fiyatlar ise yalnızca zamana göre değiştiği için değil, onun yanı sıra enerji üreticilerince ve tüketicilerince farklı anlamlandırıldığı için de yeterli ölçüde açık bir kavram değildir. Ancak gerçekleşen fiyatların beklenen sınırlar içinde kalmasına makul fiyat gözüyle bakılabilir. Öte yandan enerji güvenliğinin siyasi, askeri, teknik ve ekonomik olmak üzere birçok farklı boyuta sahip olduğu gerçeğini de gözden ırak tutmamak gerekir. Tıpkı onun kısa ve uzun dönem gibi çeşitli zaman boyutlarıyla değerlendirilebileceğini de gözden ırak tutmamak gerektiği gibi. Kısa dönem

enerji güvenliği; teknik sorunlar, aşırı hava koşulları veya siyasi kesintiler nedeniyle var olan arzın bozulma tehlikesini kapsarken, uzun dönem enerji güvenliği; artan talebi karşılamak için yeni tedariklerin zamanında akışa sokulamayacağı risklerine odaklanmaktadır (Bielecki, 2002: 237).

Enerji güvenliğinin çeşitli organizasyonlarca yapılan farklı tanımları da vardır (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2008: 4): Örneğin Asya Pasifik Enerji Araştırma Merkezi, “21. Yüzyılda Enerji Güvenliği Arayışı” raporunda enerji güvenliğini; “Bir ekonominin, enerji fiyatlarının ekonominin performansını olumsuz etkilemeyecek bir düzeyde olmasını sağlayarak, enerji kaynaklarının sürdürülebilir ve zamanında temin edilebilirliğini garanti etme yeteneği” olarak tanımlamaktadır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ise UNDP Dünya Enerji Değerlendirmesi raporunda enerji güvenliğini; “Çevre üzerinde kabul edilemez veya geri döndürülemez bir etki bırakmaksızın, çeşitli biçimlerde, yeterli miktarlarda ve uygun fiyatlarla enerjinin her zaman hazır olması” biçiminde tanımlamaktadır.

Ang vd. (2015) 83 farklı enerji güvenliği tanımlamasına dayanan incelemelerinde, enerji güvenliğinin aslında son derece bağlam-bağımlı bir kavram olduğu görüşünü dile getirmektedir. Enerji güvenliğinin var olan birkaç temel düşünce dışında, yaygın olarak kabul gören bir tanımı yoktur. Bu tanımlardan ve ilgili çalışmalardan, enerji kullanılabilirliği, altyapı, enerji fiyatları, toplumsal etkiler, çevre, yönetim ve enerji üretkenliği gibi yedi büyük enerji güvenlik teması veya boyutu belirlenebilmektedir. Her bir tanım veya çalışmada kullanılan temalar Tablo 1.1'de gösterilmiştir (Ang vd., 2015: 1081).

Tablo 1.1 Çeşitli Enerji Güvenliği Tanımları ve Ait Oldukları Temalar: Enerji Kullanılabilirliği (A), Altyapı (B), Enerji Fiyatları (C), Toplumsal Etkiler (D), Çevre (E), Yönetim (F) ve Enerji Üretkenliği (G).

Kaynak	Yıl	Bölge	Yayın Türü			Tanımı Verilen Enerji Güvenliği Göstergeleri veya Sunulan Endeks	Enerji Güvenliği Temaları						
			Dergi	Resmi Rapor	Ötekiler		A	B	C	D	E	F	G
EC	2001	Avrupa			x	x	x	x		x	x		
Bielecki	2002	-	x			x	x	x					
DTI	2002	Britanya		x		x	x	x	x			x	
Stern	2002	Avrupa			x	x	x						
Lieb-Dóczy vd.	2003	Avrupa	x			x	x						
Blyth ve Lefevre	2004	Avustralya, İtalya, İngiltere ve ABD		x		x	x	x	x				
de Joode vd.	2004	Hollanda			x	x	x	x	x				
Lesbirel	2004	Japonya	x			x	x		x				
Andrews	2005	ABD	x			x	x		x				
Onamics	2005	Orta/Doğu Avrupa			x	x	x						
Wright	2005	Birleşik Krallık	x			x	x						
Department of Energy and Climate Change	2006	Birleşik Krallık			x	x		x	x	x	x	x	
Doorman vd.	2006	Nordik ülkeler	x			x	x						
Grubb vd.	2006	Birleşik Krallık	x			x	x	x					
Turton ve Barreto	2006	Avrupa	x			x	x						
Yergin	2006	ABD	x			x	x	x				x	

Sovacool ve Brown	2007	ABD	x			x	x		x	x	x		
Costantini vd.	2007	AB	x			x	x		x	x	x		
Hoogeveen ve Perlot	2007	AB	x			x	x	x		x	x		
IAEA	2007	7 ülke		x									
IEA	2007	OECD ülkeleri		x									
Intharak vd.	2007	Asya-Pasifik ülkeleri		x		x	x	x			x		
Wu ve Morisson	2007	Seçilen Asya-Pasifik ekonomileri ve AB			x								
Kemmler ve Spreng	2007	Gelişmekte olan ülkeler	x			x	x			x	x		x
Keppler	2007	Avrupa			x	x	x	x					
Ölz vd.	2007	IEA ülkeleri			x	x	x	x			x		
O'Leary vd.	2007	İrlanda			x	x	x	x					x
Rutherford vd.	2007	Yeni Zelanda	x			x	x	x					
Scheepers vd.	2007	AB-27		x		x	x						
Spanjer	2007	Avrupa	x			x			x				
Streimikiene vd.	2007	Litvanya, Letonya, Estonya	x										
Center for Energy Economics	2008	Güney Asya	x			x	x	x	x	x			x
ESCAP	2008	Asya-Pasifik ülkeleri			x	x			x				
Frondel ve	2008	Almanya			x								

ran ve Limmeecho kchai		Lanka, Tayland ve Vietnam											
Sovacool	2013a	18 ülke	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Sovacool	2013b	Asya- Pasifik ülkeleri	x			x		x		x	x	x	
Zhang vd.	2013	Çin	x										
Demski vd.	2014	Birleşik Krallık	x			x	x	x					
Jewell vd.	2014	Küresel / Bölgesel	x			x	x	x					
Kamsamron g ve Sorapipatan a	2014	Tayland	x										
Wu	2014	Çin	x			x		x		x	x		
Odgaard ve Delman	2014	Çin	x			x	x	x			x	x	
Portugal- Pereira ve Esteban	2014	Japonya	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Ranjan ve Hughes	2014	Birçok	x			x		x		x			
Sharifuddin	2014	Malezya	x										
Sun vd.	2014	Çin	x			x	x	x					
Yao ve Chang	2014	Çin	x			x		x	x	x			
Zhao ve Liu	2014	Çin	x			x	x	x		x	x		

Enerji güvenliği, genellikle enerji üretim maliyetlerinin artış ı, enerji arzının istikrarı ve çevrenin korunması ile bağlantılı olarak dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla enerji güvenliği çerçevesinde arzulanan hedeflere ve önceliklere ulaşabilmek için, enerjinin çevre üzerindeki etkilerini hesaba katmak, enerji ithalat bağımlılığını azaltmaya paralel olarak pazarın geliştirilmesini desteklemek ve rekabetçi bir enerji sektörüne geçişi tamamlamak gerekmektedir (Şolc, 2013: 86-87). Ayrıca, enerji sistemleri dinamiktir. Yeni enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, daha yüksek enerji maliyetleri, enerji üretiminin çevresel etkileri üzerine kamuoyundaki kaygılar, gelişen tüketim kalıpları ve var olan altyapının eskimesi gibi koşullara tepki olarak zamanla değişirler. Bir enerji sistemi değiştiğinde, sistem hizmetlerinin kullanıcılarını, sisteme enerji tedarik edenleri ve sistemi çalıştırmaktan sorumlu olanları potansiyel olarak etkileyebilecek derin ve geniş kapsamlı etkilere sahip olabilir. Söz konusu değişikliklere cevap olarak tasarlanan politikalar ya da eylemler, sistemin enerji güvenliğini korumalı veya iyileştirmelidir. Bununla birlikte, şaşırtıcı olmayan bir biçimde farklı ülkeler, tüketicilerin son mal olarak enerji taleplerini karşılamak için farklı enerji sistemlerine sahip olacaklardır. Bu, enerji güvenliği gereksinimlerini gidermeye çalıştıkları yolların farklılık gösterebileceği anlamına gelmektedir. Örneğin gelişmiş, endüstri ötesi bir düzeye ulaşmış bir ülkedeki yaklaşım, elektriğe hiç erişimi olmayan bir Sahraaltı gelişmekte olan ülkenin yaklaşımından büyük ölçüde farklılık gösterecektir. Bu, yalnızca farklı ülkeler arasında doğrudan bir karşılaştırma yapmaya çalışmanın mümkün olmayabileceğini değil, tek bir ülke için geliştirilen bir yöntemi kullanmanın başka bir ülkeye uygun olmayabileceği anlamına da gelmektedir. Bir ülkenin bugün karşılaştığı enerji güvenliği sorunlarına özgü bir yöntem oluşturmanın, bu yöntemin gelecekte karşı karşıya kalabilecekleri sorunlara uygulanabilir olmadığı anlamına da gelebilir (Hughes, 2012: 221). Ayrıca farklı ülkelerin, enerji güvenliği kavramını çeşitli şekillerde yorumlayacaklarını bilmek de önemlidir. Örneğin Çin ve Hindistan gibi sanayileşen ülkeler için enerji güvenliği, değişen enerji ihtiyaçlarını hızlı ayarlamaya olanak sağlamak için iki/çok yanlı ilişkilere ve politikalara artan ihtiyaç olarak yorumlanabilir. Gelişmiş ülkeler, arz güvenliği konularına odaklanabilirken, enerji ihraç eden ülkeler ise, enerji ihracatının, yerli ekonomilerine ve hükümet gelirlerine büyük katkı sağlaması nedeniyle talep güvenliği konusunda daha fazla kaygılanabilirler. Bu bağlamda enerji güvenliği, bir devletin enerji ihracatına yönelik sürekli talepleri güvence altına almak için çeşitlendirilmiş pazarlar anlamına gelebilir. Özellikle birçok zengin enerji kaynağına sahip gelişmekte olan ülke için durum böyledir. Ayrıca, örneğin Afrika'nın enerji kaynaklarının sömürülmesinin, Afrika ülkelerinin kesintisiz enerji arzını sağlama kabiliyeti üzerinde etkileri vardır. Dolayısıyla, enerji güvenliğini uygun fiyatlarda yeterli enerji

kaynaklarının bulunabilirliği olarak tanımlamak, Afrika bağlamında uygun olmayacaktır. (www.afdb.org/uploads/tx_lafdbpapers/Energy_Security_and_Regional_Economic_Integration_1377240932.pdf erişim tarihi: 27.11.2017).

Hem üretici hem de tüketici boyutuna sahip olan enerji güvenliği, enerjide zengin kaynaklara sahip üretici ülkeler için enerji talep güvenliği, ithal kaynaklara bağımlı tüketici ülkeler için ise enerji arz güvenliği olarak iki farklı şekilde incelenebilmektedir (Hodalogulları ve Aydın, 2016: 750). Enerji üreticisi ülkeler, transit ülkeler, hatta neredeyse tüm ülkeler enerji arz güvenliğine ihtiyaç duymaktadır. Bununla birlikte, birçok enerji üreten ülkenin GSYİH'sında enerji ihracatının büyük payı göz önüne alındığında, talebin güvenliği de tüm ulusal ekonomi için bir kaygı konusu olabilir (Energy Charter Secretariat, 2015: 27). Enerji ihracatçıların ürünlerini satabilmeleri, yani küresel enerji pazarlarına veya belirli müşterilere enerji dağıtabilmeleri için talep güvenliği temel gereksinimdir. Talep güvenliği arz güvenliğinin tersine çevrilmiş hali olarak da düşünülebilir (Jonsson ve Johansson, 2013: 15). Talep güvenliği en az 1980'lerden beri ihraç eden ülkeler için kaygı kaynağı haline gelmiştir. OPEC ve GECF gibi ihracatçı kuruluşlar, talep güvenliğinin sağlanabileceği şartlar üzerine ithalatçılarla anlaşmaya varılan yolları bulmaya çalışmaktadır. Birçok ihracatçı ülke, ürünleri için yalnızca pazarı çeşitlendirmeye değil, aynı zamanda enerji ihracatının getirisine daha az bağımlı yapan bütün ekonomiyi çeşitlendirmeye çalışmaktadır. Arz güvenliği, yerli üretim, kaynakların ve güzergahların çeşitlendirilmesi, alternatif enerji kaynaklarıyla veya daha az tüketimle sağlanabilirken, talep güvenliği ihracat pazarlarının çeşitlendirilmesi ve dikey entegrasyon ile sağlanabilmektedir. İhracat satışlarından elde edilen gelirleri güvence altına almak için talep güvenliği gerekiyken, ekonominin bir bütün olarak gelişmesi için arz güvenliği gereklidir. Bunun yanında enerji güvenliği, geleneksel olarak arz güvenliği şeklinde anlaşılmıştır (Energy Charter Secretariat, 2015: 27).

1.2. Enerji Arz Güvenliği

Enerji arz güvenliği, farklı insanlarca farklı biçimlerde anlaşılabilme özelliği olan çok boyutlu bir kavramdır. Örneğin bir dış politika uzmanı bu konuya bir ekonomistten farklı olarak bakabilir. Bunun yanında enerji arz güvenliği; jeopolitik tercihler, stratejik teknoloji seçimleri ve sosyal politikanın temel yönelimleri ile özünde bağlantılı olan somut sorunlarla kavranamayacak denli de soyut bir kavramdır. Aynı zamanda bu kavram ülkeden ülkeye göre de değişebilmektedir. Örneğin sınır ötesi enerji altyapılarına sınırlı erişimi olan ancak geniş bir yerel kaynak tabanı olan bir ülke enerji arz güvenliği konusunda, komşularıyla yakından bağlantılı fakat kaynakları az olan küçük ve açık bir ekonomiden farklı düşünecektir. Enerji

arz güvenliği en açık biçimde, enerji akışlarının fiziksel bütünlüğünü tehdit eden ya da süreksiz enerji fiyat artışlarına neden olan ekonomik temellerden bağımsız, nadir ve öngörülemeyen olaylara karşı enerji sisteminin dayanıklılığı şeklinde ifade edilebilir. Enerji arz güvenliğinin üç ana bileşeni vardır (OECD Nuclear Energy Agency, 2010: 19-20):

- i) Yeterlilik
- ii) Süreklilik (Kesintisizlik)
- iii) Ekonomiklik

Bu bileşenler kısaca şöyle ifade edilebilir:

Yeterlilik, ihtiyaç duyulan enerjinin eksiksiz ve fazlasız sağlanması anlamına gelmektedir. İhtiyaç duyulandan daha fazla enerji sağlanması depolamanın izin verip vermemesi durumuna göre bir ölçüde kabul edilebilir, ancak ihtiyaç duyulandan daha az enerji sağlanması durumunda enerji arz güvenliği büyük bir sarsıntı geçirmiş olur.

Enerji arz güvenliğinin ikinci bileşeni olarak süreklilik denildiğinde ise bundan, ihtiyaç duyulan enerjinin yalnızca bugün değil, daha sonraki bütün dönemlerde de sağlanması anlaşılır. Bu, enerji arzındaki kesintisizliği odak noktasına getiren bir bileşendir. İhtiyaç duyulan enerji bir süre sağlandıktan sonra kesintiye uğrarsa ve ondan sonraki zamanlarda enerji ihtiyacı karşılanmazsa enerji arz güvenliğinden söz etmek artık olanaksızlaşır.

Arz iki nedenle bozulur: Halihazırdaki arz kapasitesinin normal çalışması kesintiye uğraması; Halihazırdaki arz kapasitesinin artık talebi karşılayamaması. İlk durumda arzın sürekliliği sorunu varken, ikinci durumda arzın yeterliliği sorunu vardır. Arzın yeterliliği, tedarik zincirinin (üretim, ulaşım ve dönüştürme altyapıları) korunması için yapılacak yatırımların tahmini normal şartlar altında talebi karşılayacak ölçüde geniş bir arz kapasitesini sağlayacak büyüklükte olmasını gerektirdiğinden uzun vadeli bir sorundur. Arz kapasitesi yeterliyse, arzın sürekliliği kısa vadeli bir sorundur ve teknik arızalar, aşırı hava koşulları, terör saldırıları, grevler gibi olumsuz olaylarla yüzleşme yeteneği ile ilgilidir. Açıkçası, yeterlilik ve süreklilik apayrı kavramlar değildir (De Paoli vd., 2011: 8).

Enerji arz güvenliğinin üçüncü bileşeni ise ekonomiklik. Ekonomiklik salt fiyat düzeyleriyle ilgili bir özellik değildir. Fiyat düzeylerindeki değişimler de ekonomikliğin ayrılmaz bir parçasıdır. Ekonomikliğin gerçekleşmiş olup olmadığını anlayabilmek için bir yandan fiyat düzeylerinin, bir başka yandan da fiyat düzeylerindeki değişimlerin makul olup olmadığına bakmak gerekir. Başlangıçta makul fiyatlarla başlayan enerji ticareti daha sonra makul olmayan fiyatlarla sürdürülmek istenirse maliyet konusunda tüketicilerde oluşan kaygılar nedeniyle ekonomiklik özelliğinin yok olduğu söylenebilir. Bu da demektir ki makul

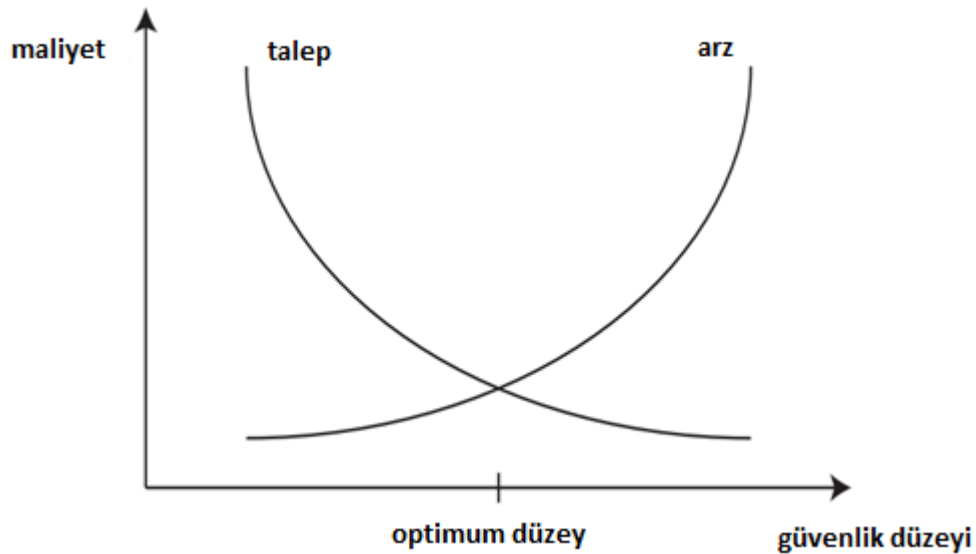
olmayan fiyat düzeylerine makul olmayan fiyat artışlarıyla ulaşılır ve ekonomiklik özelliği bozulur.

Enerji arz güvenliği, jeopolitik ve teknik konuları içeren dış boyut, finansal ve ekonomik konuları içeren iç boyut olmak üzere iki boyutta incelenebilmektedir. Jeopolitik boyut, fiziksel enerji akışlarının kısa ya da uzun süreli kesintiye uğraması veya politik, askeri veya stratejik nedenler için pazar gücünün kasıtlı kullanımı risklerini göz önünde bulundurur. Bu, politika yapıcılarının ve benzer şekilde genel halkın zihnindeki en üst enerji arz güvenliği görüşüdür. Enerji arz güvenliğinin ekonomik, finansal ve teknik boyutu, üretim kapasitesindeki yatırımın yeterliliğini ve enerjinin nakli, dönüşümü ve iletimi için (limanlar, yüksek gerilim güç hatları, dağıtım sistemleri, vb.) altyapıların işleyişini dikkate alır. Enerji piyasasının liberalleşmesi, artan voltaj düşüşü (brownout) veya büyük ölçekli elektrik kesintisi (blackout) sıklığı, azalan rezerv marjları, elektrik fiyatlarındaki salınımlılık (volatility) ve artan çevresel farkındalığın tümü enerji sektöründe arz güvenliği konusunu etkilemektedir (OECD Nuclear Energy Agency, 2010: 20-21). Enerji arz güvenliğinin zaman bakımından da kısa dönem ve uzun dönem olmak üzere iki boyutu vardır. Kısa dönemdeki kaygı, arzda beklenmeyen bir kesintinin veya fiyat artışının yaratacağı yıkıcı etkilerinin en aza indirilmesi ile ilgilidir. Uzun dönemdeki kaygı ise daha çok, istikrarlı ve sürdürülebilir ekonomik kalkınma için yeterli enerjiyi elde tutmak için gereken politikaların menziline ilişkindir (Badea vd., 2011: 655).

1.2.1. Optimum Arz Güvenliği Düzeyi

Teorik açıdan optimum arz güvenliği düzeyi, güvenlik talebinin arzına eşit olduğu yerdir. Arz güvenliği, ekstra güvenlik sağlamak için gereken yatırım maliyetleri ile karakterize edilebilir. Başlangıçta güvenlik seviyesinin yükseltilmesi, daha basit, daha az maliyetli yatırımlarla sağlanabilirken, daha fazla güvenlik sağlayan ek güvenlik sağlamak durumunda daha karmaşık önlemlerin alınmasını talep eder. Dolayısıyla arz eğrisi, düşük güvenlik seviyelerinde düzeye yakın olan yukarı eğimli bir eğri ile gösterilebilir ve çok yüksek seviyelerde ise bu eğri çok dik olur. Öte yandan güvenlik talebi, tüketicilerin ek güvenlik için ödeme yapma isteği şeklinde tanımlanabilir. Güvenlik seviyesi arttıkça, düşük güvenlik seviyelerinde dik olan ve yüksek seviyelerde düzeye yakın olan, aşağı eğimli eğri ile karakterize edilen ekstra güvenlik için daha az tüketici ödeme yapmaya istekli olur. Optimum güvenlik düzeyi, bu iki eğrinin kesiştiği yerdir. Bu seviyenin üstünde, fazladan güvenlik masrafları tüketicilerin ödeyeceği seviyeden daha yüksek olurken, bu seviyenin altındaysa

tüketiciler ekstra güvenlik için daha fazla ödeme yapmaya razı olurlar. Teorik açıdan optimum arz güvenliği düzeyi Şekil 1.1'de verilmiştir (Andzsans-Balogh vd., 2011: 46):



Şekil 1.1 Teorik Optimum Arz Güvenliği Düzeyi

1.3. Enerji Arz Riskleri

Enerjinin ve enerji hizmetlerinin sağlanmasında olsun, enerji sağlandıktan sonra onun kesintisiz bir biçimde tüketilmesinde olsun kendisini ortaya koyacak herhangi bir tehlike kaynağı, enerji güvenliği için bir risk olarak düşünülür. Enerji sistemleri karmaşık ve dağınık olduğundan, sistemin farklı ögeleri çeşitli risk ve tehditlere maruz kalmaktadır. Hasarların etkisi yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası gibi farklı coğrafi düzeylerde, saat, yıl gibi farklı zaman ölçeklerinde ve üretim, ticaret, tüketim gibi ekonominin çeşitli bölümlerinde hissedilebilir. Sistemin korunması ya da enerji güvenliğinin sağlanması için tehlike nedenlerinin, risklerin niteliğinin, risk kaynakları arasındaki bağımlılık düzeyinin ve hasarın enerji hizmetlerinin sağlanması ve enerji hizmetlerine erişimi üzerinde ne gibi etkileri olduğunun iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Risklerin bazıları (örnek olarak fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi), öbürlerinden (örnek olarak enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar veya doğal afetlerin oluşumu) daha öngörülebilir niteliktedir. Bu risklerden bazıları için olasılık makul olarak hesaplanabilirken öbürlerinin olasılığı, örneğin siyasal risk yalnızca spekülasyona tabi tutulabilir. Benzer bir biçimde bazı hasarların etkisi ve büyüklüğü (örnek olarak bir iletim hattına verilen zarar) kantitatif olarak tahmin edilebilirken, öbürlerinin etkisi (örnek olarak Basra Körfezi'ndeki ülkeler arasındaki uluslararası anlaşmazlıkların sonuçları) önceden tahmin edilemez. Ayrıca, yeni teknolojilerin çevresel etkileri gibi henüz bilinmeyen yeni risklerin olma ihtimali de vardır (Barrett vd., 2010: 15).

Arzın kesilme riskini incelerken tedarik zinciri kavramı devreye girmektedir. Tedarik zinciri, ham maddelerin üretilmesi/çıkarılması ile son tüketicinin istediği ürünün teslimine dek değişen tüm faaliyetlerden oluşur. Tedarik zincirindeki ögelerin sayısı arttıkça, bazı ögelerin düzgün çalışmaması ve alternatif yollar yoksa tedarik zincirinin sınırlı kalması riski artar. Nihai tüketiciler birincil enerji kaynaklarını (gaz veya kömür gibi) kullandığında, tedarik zinciri, gemiler de dahil olmak üzere üretim ve taşıma tesislerinden oluşur. İkincil enerji kaynakları (petrol ürünleri gibi) veya enerji taşıyıcıları (elektrik ya da ısı gibi) kullanıldığında ise tedarik zinciri, dönüşüm tesisleri ve dağıtım tesislerini içerir. Tedarik zinciri, bir kazada (örneğin bir doğal felaket) veya kasıtlı bir durumun sonucunda (örneğin bir terörist saldırı veya hükümet/şirket kararı) kesilebilir. Arz güvenliği riski ile karşı karşıya kalan tüketici ülkenin içinde veya dışında gerçekleşebilir. Birinci durumda arzın devamlılığını sağlamak için müdahale etmek daha kolaydır. Bireyler ve hükümetler genelde, başa çıkılması daha zor olduğu için kasıtlı aksaklarla daha çok ilgilenirler. Arz sıkıntısına yol açabilen tüm olayları tanımlamak ve sınıflandırmak kolay değildir. Genel olarak, hükümetler açısından bakıldığında, kendi kontrollerinde olmayan öteki hükümetlerin veya şirketlerin kararlarının yol açtığı dış olaylar daha büyük bir kaygı kaynağıdır. Enerji arzı risklerini sınıflandırmanın başka bir yolu da şöyledir (De Paoli vd., 2011: 8-9):

- Jeolojik riskler: Bir enerji kaynağının olası tükenmesi ve ihraç maliyeti ile ilgilidir.
- Teknik riskler: Hava şartları veya eskime ve enerji sisteminin kötü bakımından kaynaklanan sistem arızalarını içerir.
- Ekonomik riskler: Yatırım eksikliği ve arz sözleşmelerinin yetersiz olması nedeniyle arz ve talep arasındaki dengesizlikleri gösterir.
- Jeopolitik riskler: Kasıtlı politikalar, savaş, sivil çekişmeler, terörizm ya da başarısız düzenlemeler nedeniyle dağıtımını askıya alma yönündeki olası hükümet kararlarıyla ilgilidir.
- Çevresel riskler: Kazalardan kaynaklanan potansiyel hasarlar (petrol sızıntıları, nükleer kazalar) veya sera gazı emisyonları gibi arz sınırlamasına neden olabilecek kirlilik ile ilgilidir.

1.3.1. Jeolojik Riskler

Jeolojik riskler, bir enerji kaynağının olası tükenmesine işaret etmektedir. Günümüzde daha çok petrol ve doğal gaz aracılığıyla belirlenen küresel enerji politikaları, en büyük rezervlere sahip olan Orta Doğu, Orta Asya ve Hazar bölgeleri aracılığıyla şekillendirilmekte olup petrol ve doğal gazın arama ve üretim faaliyetleri ve uluslararası pazarlara ulaştırılmasında ise büyük bir küresel rekabet ortamı bulunmaktadır (Bayraç, 2009: 120-136).

Küresel enerji tüketimindeki artışlar da göz önünde bulundurulduğunda, enerji kaynaklarının gelecekteki varlığı gittikçe önemli bir sorun durumuna gelmektedir. 2016 BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu'na göre dünya rezervleri; petrolde 1697.6 bin milyon varil, kömürde 891531 milyon ton, doğal gazda 186.9 trilyon m³ olmakla birlikte bu kaynakların yakın zamanda tükenebileceği tahmin edilmektedir. Rapora göre fosil yakıtların kalan kullanım ömürleri; petrolde 50.7, kömürde 114, doğal gazda ise 52.8 yıldır. Fosil enerji kaynaklarının verdiği bu tükenme sinyalleri, henüz keşfedilmemiş varolan kaynaklara erişilememesi durumunda küresel düzeyde meydana gelebilecek enerji krizlerinin sinyalleri olabilir. Arz güvenliği üzerindeki riskleri azaltmak için enerji arama faaliyetleri üzerinde durulması gereken önemli bir araç olabilir.

1.3.2. Teknik Riskler

Enerji sistemleri, üretimden, enerji hizmetlerinin tüketimine dek çoğunlukla birincil enerji kaynaklarına, teknolojilere ve materyallere güvenir. Herhangi bir aşamadaki teknik başarısızlık, enerji sağlamayı tehdit edebilir. Söz konusu durum, mekâna ve zamana göre değişebilir (örneğin yerel/küresel, kısa/uzun vadeli). İletim hatlarının veya trafoların aşırı yüklenmesi, güvenlik anahtarlarının arızalanması veya gaz boru hatlarının aşınması gibi teknik başarısızlık zorunlu güç kesintilerine neden olabilir. Bu gibi olayların ortaya çıkma olasılığı, bileşenlerin yaşı, imalat sürecinin hassasiyeti ve kalite kontrolü, çalışma şekilleri ve rüzgar hızı ve sıcaklık gibi çevresel değişkenler gibi faktörlerce belirlenir. Kesintiler; dakikalar, günler veya aylar sürebilir. Kesintilerin etkisi salt kesinti uzunluğuna ve büyüklüğüne (mahalle, kasaba ve bölge) değil, onun yanı sıra sistem yönetimine de bağlıdır (Barrett vd., 2010:16).

Arz kesintileri ile baş etmek için, gaz endüstrisinin elinde çeşitli teknik önlemler bulunmaktadır. Teknik önlemler arasında; yeraltı gaz depolaması, gaz ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, sınır ötesi boru hatları ve gaz şebekelerinin entegrasyonu yer almaktadır (Bielecki, 2002: 248).

1.3.3. Ekonomik Riskler

Ekonomik riskler, çoğunlukla piyasadaki enerji ürünlerinin fiyatlarındaki düzensiz dalgalanmaları kapsar. Fiyat değişimleri, arz ve talep arasındaki gerçek veya beklenen dengesizliklerden kaynaklanabilir. Fiyat değişimleri ayrıca spekülasyon hareketleri ve piyasa gücünün kötüye kullanımından da kaynaklanabilir. Yakıt fiyatlarındaki artış bir yandan enerji üreten ve tüketen ülkeler arasında para ve ticaret dengesizlikleri yaratmakta, öte yandan enerji kaynaklarının fiyatlarının düşürülmesi, enerji üreten ülkelerdeki kapasiteyi arttıran yatırımları

azaltma eğilimindedir. Buna ek olarak, ekonomik riskler düzenleyici riskleri de içerebilir. Enerji üreten ülkelerdeki hükümetlerin düzenleyici politikaları, gelecekteki yatırımların düzeyinde kötü rol oynayabilir (Checchi vd., 2009: 3). Ancak enerji arz kesintilerinin ekonomik risklerinin; rekabeti, serbest ticareti ve enerji sektöründeki yatırımları teşvik eden hükümet politikaları ile azaltılabilmesi de olanaklıdır (Bielecki, 2002: 246).

Arz kesintileri ile baş etmek için gaz endüstrisinin elinde bir takım ekonomik önlemler bulunur. Ekonomik önlemler; kesintisiz tüketici, transit ülkeler ve tedarikçilerle işbirliği, yedek sözleşmeler ve tedarik sözleşmelerinde sözleşme esnekliği gerektirir. Hükümetlerin, acil durumlarla başa çıkmada olduğu gibi özellikle yatırım, ticaret ve transit için düzenleyici çerçevenin oluşturulmasında da başlıca rolleri vardır. Hükümetler, aynı zamanda, yeni gaz kaynaklarını harekete geçiren kilit faktör olan fiyatlama üzerinde de etkiye sahiptir. Kalan gaz sübvansiyonlarının kaldırılması ve gaz fiyatlarının tüm maliyetlere tam olarak yansıtılmasının sağlanması, daha fazla yatırım yapılabilmesinin yanı sıra üretilen gazın daha üretken kullanılmasını da özendirmiş olur (Bielecki, 2002: 248).

1.3.4. Jeopolitik Riskler

Jeopolitik riskler, hükümetlerin; kasıtlı politikalar, savaş, sivil çekişmeler ve terörizm nedeniyle dağıtımını askıya alma yönündeki kararlarıyla ilgilidir. En çok tedarik eden ülkelerdeki enerji endüstrileri geniş çaplı hükümet müdahalelerine bağlıdır ve rekabetçi bir pazar çerçevesinde çalışması zorunlu değildir. Bu, enerjinin giderek politik bir silah olarak kullanılmasına yönelik kaygıları artırmaktadır. Buna ek olarak enerji ihraç eden bölgelerin sivil çekişmeler, yerel çatışmalar ve terör gibi nedenlerle siyasi istikrarsızlık altında kalmasının bir sonucu olarak enerji arz güvenliği tehdit altında kalmakta, çoğu kez enerji tesisleri ve altyapılarına geçici olarak verilen zararlar nedeniyle bu tehdit gerçekleştiğinden enerji arz güvenliği ortadan kalkabilmektedir (Checchi vd., 2009: 3).

1.3.5. Çevresel Riskler

Bu kategori, enerji sistemlerine zarar veren öngörülemeyen doğal afetleri (örneğin kasırgalar ve depremler) içerir. Bu tür felaketler sisteme verilen bir şoktur ve örneğin kuraklık gibi kısa veya uzun vadeli bir etkiye sahip olabilir ve bu olaylar yerel veya uluslararası düzeyde olabilir. Bu kategori, aynı zamanda, biyoçeşitlilik kaybı veya iklim değişikliği nedeniyle enerji üretimini destekleyen ekosistemlerin yetersiz kalmasını veya kaynak yetersizliğini de içerir. Örneğin iklim değişikliğinin yağış miktarı üzerindeki etkisi, hidroelektrik enerji üretimi için suyun kullanılabilirliğini azaltabilir. Bu aynı zamanda, artan biyokütle veya soğutma santralleri için suyun kullanılabilirliğini de azaltabilir. Benzer bir

biçimde biyoçeşitlilik kaybı (önemli böcekler) da biyo-yakıt üretimi için biyokütlenin büyümesini etkileyebilir. Farklı tehditlerin çeşitliliğinin fazla oluşu ve bunların etkileşimlerinin karmaşıklığı, enerji güvenliği sorununu nicelleştirmeyi zorlaştırmaktadır. Birçok yazar bu nedenle yukarıdaki kategorilerin bir veya birkaçına odaklanır ve ötekilerini görmezlikten gelir. Bu yararcı yaklaşım belirli risklere karşı savunmasızlığın belirlenmesine izin vermekle birlikte, bir sistemin tüm güvenliğini tam olarak göstermez. Ayrıca, tüm risk kategorileri bir analizde yer alsa bile, bilinmeyen veya unutulmuş risk kaynakları olabileceği için sonuç yaklaşık olmaktan öteye gidemez (Barrett vd., 2010:17).

1.4. Enerji Arz Güvenliğini Belirleyen Faktörler

Enerji arz güvenliğini belirleyen birçok faktör vardır. Bunların başlıcaları şunlardır: Dışa bağımlılığın azaltılması (Gürson vd., 2014: 5), yerli enerji üretiminin artırılması, enerji üretkenliğinin artırılmasına ek olarak bu konuda yapılagelen savurganlıklar var ise onların azaltılması ya da yok edilmesi, enerji işbirliğinin geliştirilmesi, enerji yatırımlarının artırılması, depolama kapasitesinin artırılması, çeşitlendirmenin en uygun şekilde yapılması.

1.4.1. Dışa Bağımlılık

Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması, arz güvenliğinin sağlanmasında atılacak en önemli adımlardan biridir. Bir ülkenin ithal ettiği enerji kaynakları o ülkeyi, enerjiyi ithal ettiği ülkelere bağımlı hale getirir. Özüde, ülkelerin enerji ithal etmeleri olumsuz bir durum değildir. Üstelik hiç enerji ithalatı olmayan ülkelere de gerçek hayatta pek rastlanılmamaktadır. Çünkü enerjide kendi kendine yetebilen ülkeler sayıca az olup ülkeler gerçek hayatta az ya da çok ihraç eden ülkelere gelecek enerjiye bağımlı durumdadır. Dolayısıyla dışa bağımlılıkta önemli olan nokta, ülkelerin ithal enerji kullanmalarından ziyade, bu ithal enerji kaynaklarına olan bağımlılığın düzeyidir. Eğer bağımlılığın düzeyi çok yüksek değilse, dışa bağımlılık ülkeler için ciddi bir sorun değildir. Ancak bu düzeyin yüksek olması durumunda dışa bağımlılık, ülkeler için son kertede önemli bir sorun durumuna gelir. Bir ülkenin enerji ihtiyacını kendi kaynaklarıyla yeterli ölçüde karşılayamaması sonucu ortaya çıkan dışa bağımlılığın aşırı düzeyde olması, enerji arz güvenliğinin riske atılmasının yanında, ekonomik, siyasal, sosyal ve daha birçok alanda sayılamayacak ölçüde çok soruna yol açabilmektedir. Bunların başında cari açık sorunu gelir. Enerjide dışa bağımlı birçok ülkenin enerji masraflarının cari açık üzerindeki olumsuz etkisi oldukça büyüktür. Bunun en temel nedeni enerji kaynaklarının üretim ve temin maliyetlerinin yüksek olması ve enerji masraflarının, toplam ithalat değeri içinde önemli bir paya sahip olmasıdır. Dış kaynaklara yüksek ölçüde bağımlılık, siyasi bakımdan da birtakım sorunlara neden olabilir. Örneğin bir

ülkenin yeterli miktarda yerli kaynaklara sahip olmaması sonucunda kaçınılmaz bir biçimde karşılaştığı yüksek düzeydeki dışa bağımlılık, ihracatçı ülkelerin gösterebileceği istikrarsız davranışlarda veya bu ülkelerle yaşanacak olası bir siyasi gerginlikte ülkelerin savunmasız durumda kalmasına neden olabilir. Böyle bir durum ise arz güvenliğinin oldukça olumsuz yönde etkilenmesine neden olmasının yanında ülke ekonomileri için de büyük zararlara yol açabilir. Dışa bağımlılık sorunlarının bu boyutlara ulaşmaması için yerli enerji üretimine ciddi önem verilmesi, özellikle yenilenebilir teknolojilerin geliştirilmesine ve bu teknolojilerin kullanımına ağırlık verilmesi, bunların yanında sahip olunan öbür enerji kaynaklarının da olabildiğince değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu konudaki yatırımların desteklenmesi de bu sorunların çözümünde faydalı olabilir. Dışa bağımlılığın meydana getireceği sorunların çoğunun birbiriyle ilişkili bir yapıda olması nedeniyle bu önlemler yalnızca siyasal değil, onun yanı sıra ekonomik sorunların önlenmesinde de yararlı olur. Nitekim bu önlemlerin alınmasıyla cari açığın azaltılabilmesi gerçeğiyle karşılaşmak şaşırtıcı olmaz. Söz konusu önlemlere ek olarak ithal enerji maliyetlerinin azaltılması da kuşkusuz enerjinin cari açık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilecek bir ögedir. Yerli enerji üretiminin artırılarak ithalatın azaltılması, dolayısıyla ithal enerji maliyetlerinin düşürülmesi ya da enerji üretkenliğinin artırılmasıyla da bu maliyetlerin bir ölçüde azaltılması olanaklıdır.

1.4.2. Yerli Enerji Üretimi

Enerjide kendi kendine yeterliliği sağlama, enerji arz güvenliğini güvence altına almak için son kertede önemlidir. Enerjide kendine yeterliliği sağlamış bir ülkenin enerji arz güvenliği de yüksek olur. Bu yeterliliği sağlamanın en önemli yolu, yerli enerji üretiminin artırılmasıdır. Yerli enerji üretiminin artırılması; petrol, doğal gaz, kömür gibi konvansiyonel enerji kaynaklarının yanı sıra, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları da içinde olmak üzere her çeşit enerjinin üretimini kapsamaktadır. Günümüzde dünya birincil enerji tüketiminin çoğunluğunu fosil (petrol, doğal gaz ve kömür) kaynakların oluşturduğu göz önünde bulundurulduğunda, üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmesi, fosil yakıtların daha az kullanılarak bu yakıtlara olan ithalat bağımlılığının azaltılmasında da önemli katkılar sağlar. Ayrıca fosil yakıtların bilinçsiz ve verimsiz kullanımının küresel iklim değişikliğine neden olması nedeniyle, yenilenebilir kaynaklara yönelmek zararlı gazların emisyonlarının azaltılmasında ve küresel iklim değişikliğinin önlenmesinde de etkili olur.

Günümüzde birçok gelişmiş ülke, enerji tüketimleri içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği

ülkeleri ve Çin gibi enerjide dışa bağımlılık oranları yüksek olan bu ülkeler bu konuda ciddi adımlar atmaktadır. Yerli enerji üretimi bağlamında Hindistan ve Sri Lanka, daha yerel kullanım için biyokütle, rüzgar enerjisi ve fotovoltaik sistemler gibi büyük ölçekli yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak için iddialı planlar hazırlamış, Nepal ve Butan ise muazzam hidroelektrik kaynakları ile ilgili plan hazırlamaktadır (Sankar vd., 2005).

1.4.3. Çeşitlendirme

Birçok ülkeden enerji ithal eden bir ülkenin, yüksek kaynak çeşitliliğine sahip olduğu söylenir. Büyük yüzölçümüne sahip bir ülke ise enerji tesislerini farklı alanlardan dağıtabileceği ve kritik olayların belirli bir bölgedeki etkisini azaltabileceği için, mekansal çeşitlilik açısından yüksek bir potansiyele sahiptir. Mekansal çeşitliliğin bir başka kaynağı ise dağıtılmış yenilenebilir enerji üretiminin özendirilmesidir. Bir ülke farklı enerji türlerinden daha dengeli bir enerji arzı sağlayarak enerji karışımı çeşitliliğini artırabilir. Ulaşım ve dağıtım enerji ithalatları, ulaşım yolu çeşitliliğini artırmak için çeşitlendirilebilir. Teknoloji çeşitliliği de önemli bir başka konudur (Ang vd., 2015: 1081). Arz güvenliğini sağlamada ortak politika araçlarından biri olan çeşitlendirmenin; enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi (alternatif enerji geliştirme), tedarikçi/tüketici çeşitlendirilmesi ve tedarik yollarının çeşitlendirilmesi gibi farklı biçimleri vardır. Arz kaynaklarının/pazarlarının çeşitliliği ve arz yollarının çeşitliliği konusuna en açık şekilde önem veren ülkelerin başında AB ve Çin gelir. AB, Güney koridorunu gaz arz kaynaklarını ve yollarını çeşitlendirmek için desteklemekte, Çin ise Doğu Sibiry ve Myanmar gibi yeni petrol boru hattı projelerini desteklemektedir. Bunların yanında enerji ihraç eden ülkeler de pazarlarını ve arz yollarını çeşitlendirmektedir. Örneğin Rusya'nın Doğu Sibiry'daki petrol ve gaz boru hatlarını geliştirme çabası, Avrupa pazarına bağımlılığını azaltmayı amaçlamaktadır. Benzer hareketler, Çin ve potansiyel olarak Hindistan ile petrol ve/veya gaz arzı sözleşmeleri imzaladıklarından Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan tarafından, Rusya'ya enerji ihracatı için transit çıkış noktası olarak güvenmek zorunda kalmamak amacıyla yapılmıştır (Energy Charter Secretariat, 2015: 21). Bangladeş, Hindistan, Pakistan ve Sri Lanka, kısa dönemde geleneksel arz karışımını çeşitlendirmek için şiddetle birbirini takip eden önlemler almaktadır. Hindistan'ın petrol üretimi yıllık yaklaşık 30 milyon ton, ithalatı ise yaklaşık 100 milyon tondur. İthal petrole olan bu bağımlılığın önümüzdeki 20 yıl içinde yılda %4'ün üzerinde bir artış göstereceği tahmin edilmektedir. Bu ithalat bağımlılığını gidermek için Hindistan ve Pakistan, petrol kaynak stokları edinmeye ve komşu bölgelerden sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ve boru

hattından sevkedilen doğal gaz ithalatına gayret etmektedir. Yakın gelecekte bu tür gaz ithalatlarını kolaylaştırmak amacıyla doğal gaz boru hatlarının kurulması için ise üçlü görüşmeler sürmektedir. Ayrıca Pakistan, Thar bölgesindeki linyit yataklarını kullanmayı ve petrol ithalatına olan bağımlılığını azaltmak için komşularından gaz ithal etmeyi planlamaktadır (Sankar vd., 2005).

1.4.4. Enerji Üretkenliği

Enerji arz güvenliğinin sağlanmasında kullanılan bir başka araç enerji üretkenliğidir. Enerji üretkenliği; “Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan, birim veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılması” (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği erişim tarihi: 20.05.2017) olarak tanımlanmakta, enerji yoğunluğunun azaltılmasıyla sağlanmaktadır.

Çok yönlü bakıldığında, enerji üretkenliği iyileştirmelerinin bir sonucu olarak mutlak talep düşüşleri, sınırlı kaynaklar üzerinde daha az baskı, yani uzun vadeli kullanılabilirliğin artırılması anlamına gelmekte ve bu da bir çeşit olumlu güvenlik etkisi ile sonuçlanmaktadır. Ülkeler ortak enerji üretkenliği çabalarına girdiğinde, var olan durum açısından düşünüldüğünde en azından kısa vadeli bir perspektifte hem enerji kaynaklarında hem de kimyasal ayırma ve dönüştürme tesislerinde arz güvenliği etkilerinin çoğu durumda olumlu olmasını sağlar (Jonsson and Johansson, 2013: 14). Özellikle gelişmiş ülkeler enerji arz güvenliklerini sağlamak adına enerji politikalarında enerji üretkenliğine büyük önem vermekte ve bunun için ciddi yatırımlar yapmaktadırlar. Örneğin; ABD'nin “Vision 2025” enerji projeksiyonları belgesinde, elektrik enerjisindeki talep artışının yarısının üretkenlik önlemleriyle karşılanması ve bu önlemlere önemli bir bütçenin ayrılması öngörülmektedir (www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/140fb1bd4441044_ek.pdf erişim tarihi: 17.11.2017). Şili de, enerji üretkenliğini artırmak için birtakım adımlar atmaktadır. Örneğin 2005 yılında hükümet, ülkenin elektrik kullanımının üretken yönetimi için yeni politikalar ve girişimler geliştirmek ve uygulamak amacıyla Ulusal Enerji Üretkenliği Programı'nı (National Energy Efficiency Program, PPEE) oluşturmuştur. 2010'da ise PPEE, Şili Enerji Üretkenliği Ajansı olmuştur (Americas Society and Council of the Americas (AS/COA), 2012: 12). Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerde de enerji üretkenliği uygulamaları vardır. Brezilya, 2000 yılından beri uygulamaya başladığı enerji üretkenliği önlemleriyle, ulusal gelirin artmasına rağmen kişi başına düşen elektrik tüketimini sabit tutmayı başarmıştır. Avrupa Birliği, 2020 yılı iklim ve enerji hedefleri çerçevesinde enerji üretkenliği için %20 gibi bir artış hedeflemiş, 2030 yılı için hedefi ise en az %27 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Uluslararası Enerji Ajansı, enerji

üretkenliğinin enerji fiyat dalgalanmalarından etkilenmemek için en etkin yol olduğunu belirtmektedir (WWF, 2014: 31). Öte yandan enerji üretkenliği, iklim değişikliği gibi olumsuz çevresel etkilerin azaltılmasında da önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Enerji üretkenliği ayrıca, enerji üretim yatırımlarına göre daha kısa zamanda gerçekleştirilebilen, yerli kaynakları daha fazla kullanma imkânı veren ve yatay eksen niteliğiyle daha fazla katma değer potansiyeli olan bir alandır. Enerji üretkenliğine yapılacak yatırımların; mühendislik, mimarlık, proje ve müteahhitlik sektörü, elektro-mekanik üretimi ve bunların alt sektörlerinin ve ar-ge çalışmalarının gelişimine ve istihdama katkı sağlama potansiyeli bulunmaktadır. Kısaca enerji üretkenliği; enerji kaynaklı dış ödemelerin ve dolayısıyla finansman ihtiyacının azaltılması, enerji kaynaklı salımların azaltılması ve sektörlerin uluslararası rekabet avantajının artırılması gibi oldukça önemli etkilere sahiptir (T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2014: 71). Bireylerin kendi araçlarının yerine toplu taşıma araçlarını kullanmaları için iyi organize edilmiş olan bir altyapının oluşturulması, yük taşımada taşıt doluluğunu artırmak için etkin yönetim sistemlerinin kullanılması, önemli enerji üretkenliği uygulamaları arasında yer almaktadır. Bazı önlemler ise en başta enerji üretkenliği önlemi olarak algılanmamakla birlikte enerji üretkenliği politikaları arasında bulunmaktadır. Örneğin İngiltere’de 2012-2014 dönemi için yapılmış olan planda, Eko Tasarım Direktifi’yle öncelikli olarak ele alınacak cihazlar/alanlar arasında; musluklar ve duş başlıkları, çamaşır deterjanları, tıbbi cihazlar, mobil tarım makineleri, bozuk para makineleri gibi enerji üretkenliği önlemi olarak çabuk akla gelmeyecek cihazlar/alanlar bulunmaktadır. (www.tse.org.tr/upload/tr/dosya/icerikyonetimi/3492/13032015162251-2.pdf erişim tarihi: 14.09.2017).

1.4.5. Enerji Yatırımları

Enerji arz güvenliğinin sağlanmasında önemli bir başka öge enerji yatırımlarıdır. Enerji yatırımları, var olan enerji altyapısını geliştirir. Altyapı ise istikrarlı ve kesintisiz enerji arzını sağlamada tamamlayıcı bir öğedir. Altyapıyı oluşturan tesisler, petrol rafinerileri ve enerji santralleri gibi enerji dönüşüm tesislerini ve boru hatları, elektrik iletim hatları, alt istasyonlar ve enerji depolama tesisleri gibi dağıtım ve iletim tesislerini içerir. Bu tesislere yeterli yatırım yapılması, kısa ve uzun vadede yeterli enerjinin bulunmasını sağlar. Bu tesislerin güvenilirliği, enerji yokluğunu veya kesintilerini önlemek için çok önemlidir (Ang vd., 2015: 1081). Altyapı inşası ve gereken kaynakların geliştirilmesi kapsamında; Hazar Denizi petrolünün getirilmesi amacıyla Bakü-Ceyhan boru hattı gibi boru hatlarının, LNG’nin

deniz taşımacılığının geliştirilmesi amacıyla LNG terminallerinin, Sibirya'dan petrol ve doğal gazın getirilmesi amacıyla yeni boru hatlarının yapımı örnek gösterilebilir. Özellikle petrol ve doğal gaz altyapı darboğazları, dünya enerji endüstrisinde yaygındır. Hidrokarbonlar başta olmak üzere yeni enerji kaynakları için aramalar, uluslararası şirketleri Sibirya, Batı Afrika ve Hazar Denizi gibi uzak bölgelere gitmeye zorlamaktadır. Gelecek 30 yıl içerisinde, enerji kaynaklarının sahadan pazara ulaştırılması için gerekli olan altyapının inşası trilyon dolar düzeyinde yatırım gerektirecektir. IEA'nın 2003 yılında yapmış olduğu bir çalışmaya göre, yürürlükteki eğilimler sürerse artan enerji arzını gerçekleştirmek için gelecek 30 yıl içerisinde dünyanın 16 trilyon dolar harcama yapması gerekecektir. Elektrik üretim, iletim ve dağıtım küresel enerji yatırımının üçte ikisini, petrol ve gaz sektörlerindeki kapital harcamalar ise yaklaşık %20'sini oluşturacaktır. Geçtiğimiz 30 yıl içinde dünya enerji endüstrisi finansal sorunları yenmiştir. Bununla birlikte, Asya, Avrupa ve ABD'deki yaşanan nüfus için gereken sağlık hizmetleri, çevre temizliği ve altyapı yatırımları gibi 2030 yılından önce yapılması gereken yatırımlar, zor hükümet kararlarına neden olacaktır. Söz konusu finansal zorluğu karşılamak, yatırım ihtiyaçları Kuzey Amerika ve Avrupa'ya göre daha fazla olan gelişmekte olan ülkelerde kolay olmayacaktır. Örnek vermek gerekirse Hindistan ve çoğu Afrika ülkesi, elektrik üretimi ve iletiminde çok büyük düzeyde yatırım yapmak durumundadır. Uzun dönemde, dünya LNG pazarının büyümesi, uzak bölgelerde yer alan rezervlerin geliştirilmesi, sıvılaştırma tesisleri, iletim ve tekrar-gazlaştırma sonrası pazarlama gibi aşamalar içermesi nedeniyle, yüksek miktarlarda anapara gerektirmektedir. Örneğin, Venezuela'daki ağır petroler, Kanada'daki petrol kumları ve Katar'daki gazdan sıvıya dönüştürme gibi hidrokarbonların geliştirilmesi, bu gibi projelere şirketlerin kaynaklarını büyük ölçüde ayırmasını gerektirmektedir (İTÜ, 2007: 17-18). UEA verilerine göre enerji sektörüne 2015-2040 döneminde küresel ölçekte 68.2 trilyon dolarlık yatırım yapılması tahmin edilmektedir. Yatırımların; 21.8 trilyon dolarının enerji üretkenliği, 19.7 trilyon dolarının elektrik, 15.4 trilyon dolarının petrol, 9.9 trilyon dolarının gaz, 1.4 trilyon dolarının ise kömür sektörlerine yapılması planlanmaktadır (ETKB, 2016a: 7).

1.4.6. Enerji İşbirliği

Enerji arz güvenliğini sağlamak için, üreticiler ve tüketiciler arasında güçlü kurulmuş bir enerji işbirliğinin olması gerekmektedir. Bu konu ile ilgili olarak Avrupa Komisyonu, tedarikçilerle olan enerji diyaloglarının geliştirilmesiyle; arz kaynaklarında istikrarın sağlanması, fiyat mekanizmasının düzgün şekilde işlemesi, dış kaynakların güvenlik standartlarının yükseltilmesi ve uzun süreli sözleşmeler için müzakere çerçevelerinin

oluşturulması gibi durumların garanti edilebileceğini açıklamıştır. Avrupa Birliği, enerji arz güvenliğini sağlama bağlamında bir yandan ana tedarikçiler ve transit ülkelerle olan enerji işbirliğini geliştirmeye çalışırken, öbür yandan da önemli enerji ortaklıkları kurmaya çalışmaktadır. Avrupa Birliği bu kapsamda, boru hatlarının ve şebekelerin entegrasyonunu sağlayarak gaz ve elektrik pazarları kurmaya çalışmakta, yasal anlaşmalarla yabancı sermayeyi korumakta, serbest ticaret alanları oluşturmakta ve enerji işbirliğini geliştirebilmek amacıyla enerji çalışma grupları kurmaktadır. Bunların yanında AB, geliştirmekte olduğu enerji işbirlikleri neticesinde önemli politik aktör olabilmekte, böylelikle ABD ve Rusya'nın bölgeler üzerindeki nüfuzunu kırmaya çalışmaktadır (Aras ve Yorkan, 2005: 6-16).

Tedarikçi, ithalatçı ve projeci ülkelerin enerji politikaları, aktörler arasında ortak bir anlayışın gelişmesine ve toplu kazanç sağlanmasına yardımcı olduğunda güvenliği sağlayan pozitif bir etki oluştururken, kimi zaman da bu enerji grubunun dışında yer alan ülkelerin güvensizlik yaratabilecek eylemlerine neden olabilmektedir. Tedarikçi ülkelerin kaynaklarını pazarlayabildiği, projeci ve transit ülkelerin kazanç sağlayabildiği ve ithalatçı ülkelerin enerji kaynaklarına erişebildiği bir enerji ilişkisi hem bölgesel hem de uluslararası güvenliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu enerji ilişkisinden sonra ülkeler önemli gelirler sağlamakta, kalkınmalarını garanti altına almakta ve uluslararası alandaki saygınlıklarını artırmaktadırlar. Ayrıca ülkeler arasında gelişen ve somut projelere dayanan ilişkilerin; savaş, çatışma ve tarihi gerginlikleri azaltan bir yönü de bulunmaktadır. Kazan-kazan ilişkisine dayalı bir enerji projesine bölgede yer alan bütün devletlerin veya bu devletlerin büyük çoğunluğunun vereceği desteğin, bu bölgenin güvenliğini doğrudan artıran bir etken olduğunu dile getirmek yanlış olmayacaktır. Öte yandan bir grup devletin yaklaşmasını ve ekonomik ve siyasi açılardan güçlenecekleri projeler yürütmelerini kendine tehdit olarak nitelendirebilecek devlet veya devlet grupları sistemin doğası gereği var olmayı sürdürecektir (Çıtak, 2016: 123).

1.4.7. Depolama Faaliyetleri

Enerji arz güvenliğini sağlamada kullanılan araçlardan bir başkası da depolama faaliyetleridir. Depolama faaliyetleri stok bulundurma fırsatı yaratır. Bu bağlamda IEA'nın, üye ülkeleri arasında, enerji arzında yaşanan fiziksel aksamalara toplu tepki vermek suretiyle, en az 90 günlük petrol net ithalatı stoğu bulundurma çabasını enerji arz güvenliğini artırma amacının bir adımı olarak değerlendirmek gerekir (Labandeira ve Manzano, 2012: 54). Depolama faaliyetleri enerji arz güvenliğinin fiyat bileşeni üzerinde de olumlu etki yapabilir. Bilindiği gibi, enerjinin makul fiyatlarla tedarik edilmesi enerji arz güvenliğinin ayrılmaz bir

parçasıdır. Tüketicilerin ve üreticilerin enerji kesintileri karşısında yaşanabilecek fiyat dalgalanmalarından korunmaları ve enerjiyi makul fiyatlarla tedarik edebilmeleri için vadeli piyasaların geliştirilmesi depolama faaliyetleri üstünde yükselen bir olaydır. Bu nedenle depolama faaliyetleri enerji arzını garanti etmekle kalmamakta, onu makul bir fiyattan tedarik edebilme fırsatını da garanti edebilmektedir (Costantini vd., 2007: 211). Enerji arz güvenliğini artırmak için yapılacak olan işlerden biri de bazı bölgelerdeki petrol ve doğal gaz rezervlerini stratejik rezervler olarak düzenlemektir. Stratejik petrol rezervleri, bir ülkenin veya bölgenin jeolojik ve teknik özelliklerini yansıtan oranlarda korunabilir (Correlje' ve van der Linde, 2006: 541). Son yıllarda enerji güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak ivedi durumlar için stratejik stok oluşturma kararı alan ülkeler arasında Çin de katılmıştır (Pamir, 2007: 52). Onu Hindistan izlemiştir. Çünkü Hindistan da aynı bağlamda stratejik petrol rezervi oluşturulması kararını almış ve bu doğrultuda tesisler kurmaya başlamıştır. Böylece kurulması tamamlanacak olan bu tesislerle ülkenin stratejik petrol rezervi önemli ölçüde depolanmış olacaktır (Gökırmak, 2012: 72). Bütün bunlara ek olarak enerji arz güvenliğini artırmak için ivedi durumlarda kullanılmak üzere insan eliyle yapılmış stratejik stoklar da oluşturulabilir. Bu amaca hizmet edecek olan enerji depolama kapasitesinin geliştirilmesi de hiç kuşkusuz enerji güvenliğini artırmaya yönelik adımlardan biri olarak değerlendirilebilir. Gene hiç kuşkusuz enerji depolama kapasitesinin geliştirilmesi, bölgenin fiyat artışlarını daha iyi korumasına izin vererek uygun fiyatlılık üzerinde olumlu bir etkiye de sahip olacaktır diye değerlendirilebilir (NSIPA, 2013: 8).

1.4.8. Öteki Faktörler

Enerji arz güvenliğini sağlayabilecek birçok faktör daha vardır. Enerjinin karbon içeriğinin azaltılması bunlardan biridir. Bu amaca ulaşmak için kullanılacak araçlar arasında ise düşük karbonlu sanayilerin ve hizmet sektörlerinin geliştirilmesini özendirerek ekonomik büyümeyi bunlarla gerçekleştirmek vardır (Sahid vd., 2013: 3). Talebi kontrol etmek ve enerji arz sübvansiyonları yapmak, enerji arz güvenliğini sağlamak için kullanılacak diğer yöntemlerdir (Energy Charter Secretariat, 2015: 27). Yerli enerji üretiminin artırılması, kaynakların çeşitlendirilmesi, enerji üretkenliğinin artırılması gibi durumlarla yakından ilgili olması nedeniyle teknolojik gelişme de enerji arz güvenliğini artıran faktörler arasında sayılır. Teknolojik gelişme bu özelliğini rezerv artışı yaratma özelliğinden alır. Bunu görebilmek için teknolojik gelişme ile birlikte varolan ancak daha önce ulaşılamayan enerji kaynaklarının artık ulaşılabilir duruma geleceğini görmek yeterlidir. Daha önce ulaşılamayan kaynakların ulaşılabilir duruma gelmesi rezerv artışı olmaktan başka

bir anlama gelmez. Örneğin derin denizlerde yapılan arama ve üretim faaliyetleri ve otomobil sektöründe üretkenliğin artırılmasına yönelik olarak yapılan yenilikler bu kapsamda gösterilebilir. Bugün 2100 metre su derinliğine dek sondaj yapılabilmektedir. Bu ise 10 yıl önceki duruma göre 2.5 kat derinlik anlamına gelmektedir. Teknolojideki gelişmelerle örneğin Kanada'da bulunan Alberta petrolü kumlarındaki 174 milyar varillik üretilebilir petrol rezervi üretim maliyetinin ekonomik olması durumunda devreye girebilir. Bu durumda bu rezervle Kanada dünyanın en yüksek petrol rezervine sahip olan ülke konumundaki Suudi Arabistan'dan sonra ikinci sıraya yerleşecektir (İTÜ, 2007: 19).

Yenilenebilir enerji teknolojileri olarak bakıldığında ise bu teknolojilerin, Çin, Almanya ve Danimarka gibi ülkelerde salt enerji arz güvenliğini sağlayan bir öge değil, onun yanı sıra sanayi politikasının da ana ögesi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu ülkelerde yenilenebilir enerji tüketiminin yanında, yenilenebilir enerji teknolojilerinin üretim, ihracat ve istihdam rakamlarında da artışlar olduğu görülmektedir (WWF, 2014: 29). Temiz bir enerji sisteminin geliştirilmesi, çevresel izleri en aza indirmek için giderek ileri teknolojilere dayanacaktır. Son birkaç yıl boyunca ABD, enerji ile ilgili faaliyetlerden olan kirliliği-atmosfer, su ve toprak- azaltmada önemli ilerleme kaydetmiştir. Örneğin, parçacıklar, kükürt ve azot bileşikleri gibi konvansiyonel kirleticilerin enerji ile ilişkili atmosferik emisyonları, geliştirilmiş yanma stratejileri ve "boru sonu" -örneğin temizleyiciler, katalitik dönüştürücüler- emisyon kontrolleri yoluyla azaltılmıştır. Üretkenliği artırarak ve daha temiz yakıtlara ve düşük karbonlu kaynaklara geçerek ilave emisyon azaltımı sağlanmıştır. Bu başarılar, RDD&D ve politikası ile neler yapılabileceğini göstermektedir. Gelişmiş teknolojiler, ileride yaşanabilecek sorunlar üzerinde, özellikle de iklim değişikliği ve okyanus asitlenmesinden kaynaklanan artan hasarı hafifletmek için sera gazı (GHG) emisyonlarındaki aşırı azaltmalarda da önemli bir etkiye sahip olabilir (Quadrennial Technology Review, 2015: 2). Bu durumda daha güvenli bir enerji geleceği için anahtar etken, araştırma ve geliştirme çalışmalarının sürdürülmesi olacaktır. Bunun önemini anlayabilmek için bugünün gelişmekte olan ülkelere bakmak uygun olur. Söz konusu ülkeler endüstrileşmiş ülkelerin izlediği teknolojik yolun benzerini izlerlerse, ne onların, ne de benzemeye çabaladıkları ülkelerin enerji ihtiyacını karşılamak için yeterli kaynakların olmadığı görülecektir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerin taklitten uzaklaşıp alternatif yaklaşımları hedeflemeleri gerekmektedir. Bu hedefe ulaşabilmek için; enerji konusunda bilinçlenmeye ve eğitime, potansiyel teknolojilerin anlaşılmasına ve en önemlisi araştırma ve bilime önem verilmelidir. Dünya yaşamak istiyorsa, sorunlarının çözümlerini bilim ve teknolojiye aramak zorundadır (İTÜ, 2007: 25).

1.5. Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği ve Politikaları

Ülkemizin enerji arz güvenliğini sağlamaya yönelik politika ve stratejileri; bölgesel ve küresel enerji dinamiklerinde önemli rolü olan tüm aktörlerin politika ve stratejileri analiz edilerek ve ülke gerçeklerimiz göz önünde bulundurularak, özellikle AB müktesebatı ve içinde bulunduğumuz jeopolitik perspektiften bakılarak oluşturulmuştur. Resmi belgelere göre Türkiye'nin temel enerji politikası hedefleri aşağıdaki gibidir ([www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FNukleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nukleer Santrale İliskin Bilgiler.pdf](http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FNukleer%2FSantraller%2Fve%2FÜlkemizde%2FKurulacak%2FNukleer%2FSantrale%2Fİliskin%2FBilgiler.pdf) erişim tarihi: 12.06.2017):

- Dışa bağımlılığın en alt düzeye indirilmesi,
- Kaynak çeşitliliğine, yerli ve yenilenebilir kaynaklara önem verilmesi,
- Çevre üzerindeki etkilerin en aza indirilmesi,
- Enerjinin üretken bir şekilde üretilmesi ve kullanılması,
- Serbest piyasa uygulamaları içinde kamu kesimi ve özel kesim olanaklarının yürürlüğe sokulması,
- Ülke enerji ihtiyaçlarını güvenli, sürekli ve en düşük maliyet ve en az çevresel etki koşulu altında karşılayacak önlemleri alan politikaların yürürlüğe sokulması.

Türkiye'nin enerji kaynakları potansiyelinin belirlenmesi ve kaynakların çeşitlendirilmesi, güvenilir, ucuz, temiz biçimde temini ve üretimi konularında önemli eksiklikleri vardır. Uygulanan iktisat politikalarının bir sonucu olarak Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı bugün oldukça yüksek bir düzeye ulaşmıştır. Doğal gaz ithalatının büyük bir bölümünü tek bir ülkeden (Rusya'dan) karşıladığı için bu yüksek bağımlılık oranı nedeniyle enerji arz güvenliği açısından sorunlu bir duruma gelmektedir. Oysa ülkemiz, enerji ithalatından başka bir çıkışı olmayan ülke değil, yanlış politikaların uygulanması sonucu elektrik kurulu gücünü ve devreye alınamamış kaynaklarını kullanamayan bir ülke durumundadır. Önceki hükümetler zamanında imzalanmış olan uzun süreli “al ya da öde” koşullu gaz anlaşmalarıyla, “Yap-İşlet” (Yİ) ve “Yap-İşlet-Devret” (YİD) modelleriyle kurulmuş olan ve elektriği yüksek maliyetle üreten doğal gazla çalışan santrallere verilen satın alma garantileri sonucunda kanıtlanmıştır ki bu yöntemler sonucunda pek zengin olan hidroelektrik ve linyit kaynaklarımız büyük oranda atıl beklemek durumunda kalmıştır. Bu iki enerji kaynağına dayalı olarak kurulan santraller ise, uygulanan yanlış enerji politikaları sonucunda uzun süre devre dışı tutulmuştur. Ülkemizin doğal gaza büyük oranda bağımlı hale gelmesine neden olan önceki yıllarda gerçekleştirilmiş olan uygulamalar, 20-25 yıl süreli “al ya da öde” koşullu anlaşmalar uluslararası tahkim haklarıyla pekiştirildiği için iptal edilmeleri

de kolay değildir. Bu nedenlerle ülkemiz, enerji alanında ciddi bir kısır döngü içerisinde (Pamir, 2007: 54-57).

Ülkemizin önemli enerji sorunlarından bir başkası da 1980’li yıllardan beri etkisini gösteren, Dünya Bankasınca önerilen hatalı politikalarıdır. Bu hatalı politikaların uygulandığı süreçte, enerji ve elektrik sektöründe etkin şekilde işleyen Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) ve TPAO gibi entegre yapıda olan kamu enerji kurumları, Dünya Bankası’nın taleplerine uygun olarak ayrılmıştır. Bu süreçte, TEK’in Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ), Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ), Türkiye Elektrik Ticaret A.Ş. (TETAŞ) gibi şirketlere ayrılmasına, TPAO’nun ise önceki entegre yapısından, TÜPRAŞ, Petrol Ofisi, BOTAŞ, PETKİM, İPRAGAZ, İGSAŞ gibi birçok şirketin ayrılmasıyla, tek bir arama-üretim şirketi haline gelmesine neden olmuştur. Büyük devletler enerji stratejilerini dev entegre şirketlerle yürütürken, Türkiye bu alanda etkisiz eleman konumuna düşmüştür. TKİ ve MTA gibi kuruluşlar da bu süreçten benzer şekillerde etkilenmişlerdir (Pamir, 2007: 64).

Türkiye’de enerji sektörü ile ilgili olarak farklı dönemlerde farklı stratejiler oluşturulmuş ve hedefler konulmuştur. Ancak ne bu oluşturulan stratejiler tam olarak uygulanabilmiş, ne de konulan hedeflere ulaşılabilmiştir. Bu durum ise enerji sektörünün serbestleştirilmesi sürecinde belirsizlikleri artırmaktadır. Belirsizliklerin artması da yatırım kararlarının gerçekleştirilmesine tam anlamıyla engel olmasa bile gecikmesine neden olmaktadır. Bu ise enerji maliyetlerinin artmasına ve arz güvenliğinin riske atılmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, stratejiler oluşturulurken ve hedefler belirlenirken olabilecek en geniş paydada katılımcı bir anlayışın sergilenmesi ve özellikle kamu kurumları arasındaki eşgüdümün güçlü bir biçimde sağlanması gerekmektedir. Enerji sektörüne dair hedeflerin, bilim ve sanayi hedefleriyle örtüştürülmesi ve eğitim ihtiyaçlarının eğitim planlaması ve programlaması süreçlerine katılımının sağlanması gerekmektedir. Bu hedefe ulaşabilmek için bilimsel modellerle gerçekçi talep projeksiyonları gerekmektedir. Bu projeksiyonları karşılayacak politikaların belirlenmesi için ise senaryo analizlerinin yapılması gerekmektedir. Çalışılacak senaryoların; fiyatlar, dışa bağımlılık, ekonomik, sosyal, çevresel etkiler ve yerli sanayinin geliştirilmesi bakımından irdelenmesi, seçilen senaryolar için yol haritalarının oluşturulması, kısaca liberalleşme süreci ile gerekliliği göz ardı edilen planlama sürecinin işlerliğinin sağlanması gerekmektedir. Planlama, piyasaların gelişimi için engel değil, aksine piyasaların geliştirilmesi ve enerji güvenliğinin sağlanması için vazgeçilmezdir. Bu bağlamda planlamalara dayalı açık ve önceden bilinen politikaların güven sağlayacağı unutulmamalıdır (T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2014: 39). Bunların yanında enerji politikalarına

yön vermesi nedeniyle üzerinde dikkatle durulması gereken bir konu olan talep tahminlerinin, sağlıklı yapılmadığı ve abartıldığı yönünde görüşler bulunmaktadır. Bu durum fazladan ithal edilecek enerjinin özellikle ekonomi üzerinde olumsuzluklara neden oluşturabileceğinden bu konu üzerinde daha özenli olunmalı, tahminler olabilecek en gerçekçi şekilde gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır.

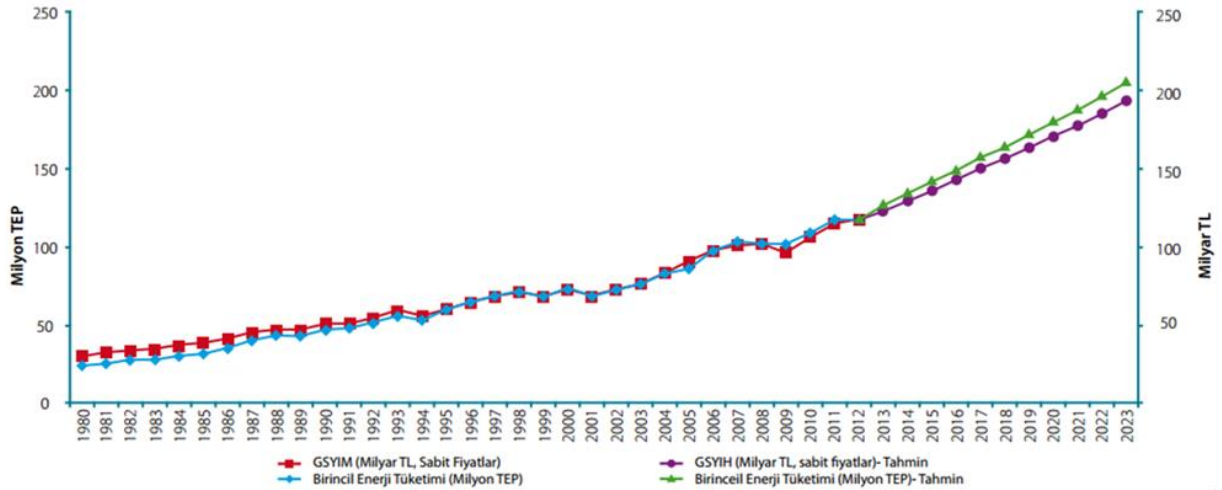
Ülkemizdeki enerji arz güvenliği tartışmalarına bakıldığında bu tartışmaların büyük çoğunluğunun kaynak mevcudiyeti üzerine olduğu görülmektedir. Türkiye'nin birincil enerjide dışa bağımlılık oranı %75 olup, kullandığı doğal gazın %98.6'sını, petrolün %93'ünü, taş kömürünün ise %92'sini ithal kaynaklardan elde etmektedir. Ülkemiz, bu kaynakların ithalatında politik ve lojistik gibi nedenlerle olabilecek arz kesintilerine ve fiyat dalgalanmalarına karşı oldukça kırılgan durumda bulunmaktadır (WWF, 2014: 19). Ülkemizde toplam enerji tüketimi içinde en büyük paya sahip olan kaynaklar yine bu (petrol, kömür ve doğal gaz) kaynaklar olup, yenilenebilir enerji kaynakları tüketimi de son yıllarda hızlı bir artış eğilimine girmiştir. Enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içindeki payları Tablo 1.2'de verilmiştir.

Tablo 1.2 1980-2015 Yılları Türkiye Toplam Enerji Tüketiminde Kullanılan Kaynaklar ve Miktarları (Bin TEP) ile Oranları (%)

Yıl	Kömür	Petrol	Doğal Gaz	Hidroelektrik	Yenilenebilir	Diğer
1980	6794 (%20.6)	16074 (%48.8)	21 (%0.1)	976 (%3)	60 (%0.2)	9024 (%27.4)
1990	15915 (%30.2)	23901 (%45.4)	2804 (%5.3)	1991 (%3.8)	398 (%0.8)	7672 (%14.6)
2000	22452 (%28.4)	32297 (%40.8)	12378 (%15.6)	2656 (%3.4)	1266 (%1.6)	8101 (%10.2)
2005	21840 (%24.6)	32192 (%36.3)	22294 (25.2)	3402 (%3.8)	1297 (%1.5)	7617 (%8.6)
2010	30864 (%29.2)	292221 (%27.6)	31474 (%29.7)	4454 (%4.2)	2582 (%2.4)	7232 (%6.8)
2015	33942 (%26.3)	39238 (%30.4)	39651 (%30.7)	5775 (%4.5)	6974 (%5.4)	3687 (%2.9)

Kaynak: www.eie.gov.tr/verimlilik/sunum2017/8.Bildiriler/T%C3%BCrkiye'nin%20Mevcut%20Enerji%20Durumu.pdf (erişim tarihi: 12.06.2017).

Bunun yanında Türkiye'nin birincil enerji tüketimi GSYİH ile birlikte hızla artmakta ve bunun gelecek dönemlerde de süreceği öngörülmektedir (bk. Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Birincil Enerji Tüketimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

Kaynak: ETKB Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, 2014

Hızla artan enerji talebinin karşılanabilmesi için petrol, kömür ve doğal gaz ithalatı artmakta ve cari işlemler dengesi bundan olumsuz etkilenmektedir. Enerji ithalatı, ülkemizin toplam ithalatı içerisinde büyük bir paya sahiptir. Enerji ithalatının Tablo 1.3'ten de görüleceği üzere cari işlemler açığına olumsuz bir etkisi bulunmaktadır. Enerji ithalatındaki artışın sürmesi, dışa bağımlılığın da sürmesi anlamına gelmektedir. Bu durum, ülkemizin enerji arz güvenliği üzerindeki risklerin artmasına neden olmaktadır.

Tablo 1.3 Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi (Bin Dolar)

Yıllar	Cari Açık	Toplam İthalat	Enerji İthalatı	Enerji İthalatı/ Toplam İthalat	Enerji İthalatı/ Cari Açık
1990	-26.250.000	22.302.129	4.622.407	20.7	-17.6
1991	2.500.000	21.047.047	3.756.899	17.8	150.2
1992	-9.740.000	22.870.469	3.760.095	16.4	-38.6
1993	-64.330.000	29.429.211	3.964.662	13.4	-6.1
1994	26.310.000	23.270.021	3.817.632	16.4	14.5
1995	-23.390.000	35.707.520	4.619.271	12.9	-19.7
1996	-24.370.000	43.626.690	5.916.509	13.5	-24.2
1997	-26.380.000	48.558.721	6.068.315	12.4	-23.0
1998	20.000.000	45.921.392	4.509.461	9.8	22.5
1999	-9.250.000	40.671.272	5.377.189	13.2	-58.1
2000	-99.200.000	54.502.821	9.540.584	17.5	-9.6
2001	37.600.000	41.399.083	8.339.366	20.1	22.1
2002	-6.260.000	51.553.797	9.203.888	17.8	-147.0
2003	-75.540.000	69.339.692	11.575.069	16.6	-15.3
2004	-14.198.000	97.539.766	14.407.288	14.7	-101.4

2005	-21.449.000	116.774.151	21.255.586	18.2	-99.0
2006	-31.836.000	139.576.174	28.859.098	20.6	-90.6
2007	-37.781.000	170.062.715	33.883.135	19.9	-89.6
2008	-40.438.000	201.963.574	48.281.193	23.9	-119.3
2009	-12.168.000	140.928.421	29.905.305	21.2	-245.7
2010	-45.447.000	185.544.332	38.497.229	20.7	-84.7
2011	-75.092.000	240.841.676	54.117.539	22.4	-72.0

Kaynak: Demir, 2013

Bunların yanında, petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yoğun şekilde kullanımı, atmosferde bulunan sera gazlarının giderek artmasına neden olmaktadır. Sera gazları içinde en önemli olanı karbon dioksit (CO₂) gazıdır. Bu gazın yaklaşık %95'i kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Yakıt türlerinin CO₂ emisyonu dağılımları Tablo 1.4'ten görülebilmektedir:

Tablo 1.4 Farklı Yakıt Türlerinin CO₂ Emisyonu Dağılımı (%)

Yakıt Türü	1973	2007	2009
Petrol	50.6	37.6	36.7
Kömür	34.9	42.2	43.0
Doğal Gaz	14.4	19.8	19.9
Öteki Yakıt Türleri	0.1	0.4	0.4
Toplam Emisyon (MtCO ₂)	15661	27136	28999

Kaynak: Mercan ve Karakaya, 2013: 131

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından hesaplanan sera gazı emisyon envanterine göre 1990 yılına göre %125 artış gösteren toplam seragazı emisyonu 2014 yılında 467.6 Mt CO₂ eşdeğeri olarak tahmin edilmiş ve toplam CO₂ emisyonlarının %85.2'sinin enerjiden, %14.6'sının endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından, %0.2'sinin ise tarımsal faaliyetlerden ve atıklardan kaynaklandığı saptanmıştır.

Türkiye'nin enerji üretim kapasitesi incelendiğinde, 1950'li dönemlerde Türkiye'de yılda yalnızca 800 GWh enerji üretimi kapasitesi bulunmakta iken, bugün bu rakamın yaklaşık 388 kat artarak yılda 310.000 GWh düzeyine ulaştığı görülmektedir. 53.235 MW'a ulaşan kurulu güçle yılda yaklaşık 310.570 GWh enerji üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Ancak küresel ekonomik kriz, işletme programı politikası, tüketimde talebin azlığı, arıza, bakım onarım, kuraklık, randıman gibi nedenlerle bu rakam düşmüş ve enerji üretimi 228.431 GWh olarak gerçekleşmiştir. Yani kapasite kullanımı %73.6 düzeyinde olmuştur. Termik

santrallerde kapasite kullanım oranı ortalama olarak %70.8, hidroelektrik santrallerde ise %84.5 düzeyinde olmuştur. Enerji üretimimizin büyük çoğunluğu fosil kaynaklar olarak adlandırılan kaynaklardan (doğal gaz, linyit, kömür, fueloil, motorin, asfaltit, nafta gibi), öteki bölümü ise hidrolik, rüzgar ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmektedir. Ayrıca son yıllarda rüzgar ve jeotermal enerji kaynaklarının yanı sıra nükleer enerjinin de enerji üretiminde kullanımına ilişkin yoğun çalışmalar yapılmaktadır (www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/enerji.pdf?sfvrsn=2 erişim tarihi: 12.06.2017).

Ülkemizin 2015 yılı yurtiçi üretilebilir petrol rezervinin 388.5 milyon varil (52.5 milyon ton) (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol erişim tarihi: 04.05.2017), 2016 yılı üretilebilir doğal gaz rezervinin 18.7 milyar m³ (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz erişim tarihi: 04.05.2017), 2016 yılı linyit rezervinin 12.716 milyon ton, taşkömürü rezervinin ise 1.299 milyon ton olduğu bilinmektedir (ETKB, 2016a: 48). Ülkemizin fosil yakıt rezervlerine ilişkin bilgiler aşağıda yer alan tablolardan daha geniş biçimde incelenebilmektedir (bk. Tablo 1.5, Tablo 1.6 ve Tablo 1.7).

Tablo 1.5 Türkiye'nin Ham Petrol Üretim ve Tüketim Miktarları

YIL	HAM PETROL ÜRETİMİ (milyon varil)	TPAO HAM PETROL ÜRETİMİ (milyon varil)	HAM PETROL TÜKETİMİ (milyon ton)
2002	17.0	11.7	26.1
2003	16.6	11.1	29.5
2004	15.9	10.5	30.6
2005	15.9	10.7	29.3
2006	15.1	10.4	29.9
2007	14.8	10.3	27.7
2008	15.0	10.3	27.0
2009	16.7	12.4	22.3
2010	17.3	11.6	23.8
2011	16.4	11.2	25.0
2012	16.2	11.6	22.1
2013	16.6	12.3	20.8
2014	17.1	12.1	19.8
2015	17.5	11.5	27.2
2016 Ağustos Sonu	12.0	8.2	17.8

ETKB verilerine göre Türkiye'nin ham petrol üretiminin ortalama olarak birbirine yakın düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir. Ham petrol üretimi 2016 Ağustos sonu da içinde olmak üzere son 15 yılda ortalama 16 milyon varil olarak gerçekleşmişken, ham petrol tüketimi yalnızca ortalama 25 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2016 Ağustos sonu ham petrol üretimi 12 milyon varil olarak ham petrol tüketimi ise 17.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (bk. Tablo 1.5).

2015 yılında ham petrol talebinin yalnızca %7'si yerli kaynaklar aracılığıyla karşılanmaktadır. Şu anki üretim düzeyi göz önünde tutulduğunda toplam yurtiçi ham petrol rezervlerinin 21 yıl sonra ömrünü tamamlayacağı öngörülmektedir. Yeni keşiflerin yapılması durumunda bu ömrün uzatılabileceği açıktır (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol erişim tarihi: 04.05.2017).

Tablo 1.6 2016 Yılı Eylül Ayı Sonu İtibarıyla Kamuya Ait Kömür Rezervi ve Üretim Bilgileri

	KURUM	REZERV (milyon ton)	ÜRETİM (milyon ton)
LİNYİT	TKİ	3.646	9,9
	EÜAŞ	8.506	9,9
	MTA	564	-
	TOPLAM	12.716	19,8
TAŞKÖMÜRÜ	TTK	1.299	0,67

ETKB verilerine göre 2016 Yılı Eylül Ayı Sonu İtibarıyla Türkiye'nin taşkömürü rezervi 1.299 milyon ton, linyit rezervi ise 12.716 milyon ton olup ülkemizin taşkömürü üretiminin 0,67 milyon ton, linyit üretiminin ise 19,8 olduğu saptanmıştır.

Tablo 1.7 Türkiye'nin Doğal Gaz Üretim ve Tüketim Miktarları

YIL	DOĞAL GAZ ÜRETİMİ (milyon m³)	TPAO DOĞAL GAZ ÜRETİMİ (milyon m³)	DOĞAL GAZ TÜKETİMİ (milyon m³)
2002	378.4	268.0	17.065
2003	560.6	352.1	21.384
2004	707.0	432.8	22.505
2005	896.4	566.9	27.467
2006	906.6	412.6	31.128
2007	893.1	421.5	34.600
2008	1.014.5	495.6	36.100
2009	729.4	277.3	34.400

2010	726.0	260.7	36.900
2011	793.4	317.7	43.800
2012	664.4	339.7	45.242
2013	561.5	307.6	45.270
2014	502.1	251.8	48.717
2015	398.7	165.7	47.999
2016 Ağustos Sonu	260.5	163.6	30.211

ETKB verilerine göre ülkemizde doğal gaz üretim ve tüketim değerlerine bakıldığında bu rakamların yıllara göre oldukça değişkenlik gösterdikleri görülmekle birlikte, 2016 Yılı Ağustos Ayı sonu itibarıyla ülkemizin doğal gaz üretimi 260.5 milyon m³, tüketimi ise 30.211 milyon m³ olarak gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde doğal gaz üretimi %66.17'lik payla en fazla Tekirdağ ilinde bulunan sahalarda gerçekleştirilmektedir. Tekirdağ'ı, %14.41 ile Kırklareli ve %11.56 ile Düzce izlemektedir (EPDK, 2016a: 3). Ülkemizin en önemli taşkömürü rezervleri ise Zonguldak Havzasında yer almaktadır (TTK, 2016: 24). Ülkemizde geniş yer kaplayan linyit yataklarına bakıldığında ise bunlar arasında en önemli rezervlerin, Ankara-Beyşehir, Çanakkale-Çan, Çankırı-Orta, Kahramanmaraş-Elbistan, Konya yöresi, Kütahya-Seyitömer, Kütahya-Tunçbilek, Manisa-Soma, Muğla-Eskihisar, Muğla-Yatağan ve Sivas Kangal bölgelerinde bulunduğu görülmektedir (Mutluer, 1990: 190).

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından bakılacak olursa Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre Türkiye, sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeliyle dünyada dördüncü, jeotermal enerji bakımından dünyada beşinci, 8500 km uzunluğa sahip kıyı şeridiyle ve sürekli ve düzenli şekilde rüzgar alan bölgeleriyle dünyadaki rüzgar enerjisi potansiyeli yüksek seviyede olan ülkeler arasında yer almaktadır (Özdemir, 2012: 69). Ülkemizin yenilenebilir enerji kaynak potansiyeline ilişkin öteki önemli bilgilere Tablo 1.8'de yer verilmiştir.

Tablo 1.8 Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli (2015)

	HİDROLİK	RÜZGAR	GÜNEŞ	BİYOKÜTLE	JEOTERMAL
Kurulu Güç (MW)	25.867,8	4.503,2	248,8	362,4	623,9
Elektrik Üretimi (GWh)	67.1453,8	11.652,5	194	1.758,2	3.424
Isı (Bin TEP)	-	-	795	-	4,99
2023 Hedefi (MW)	36000	20000	5000	1000	1000
Potansiyel	160 TWh/yıl	48000MW	1500 kWh/m ² - yıl	20 Milyon TEP	31500 MWt 2000 MW

Kaynak: ETKB, 2016b

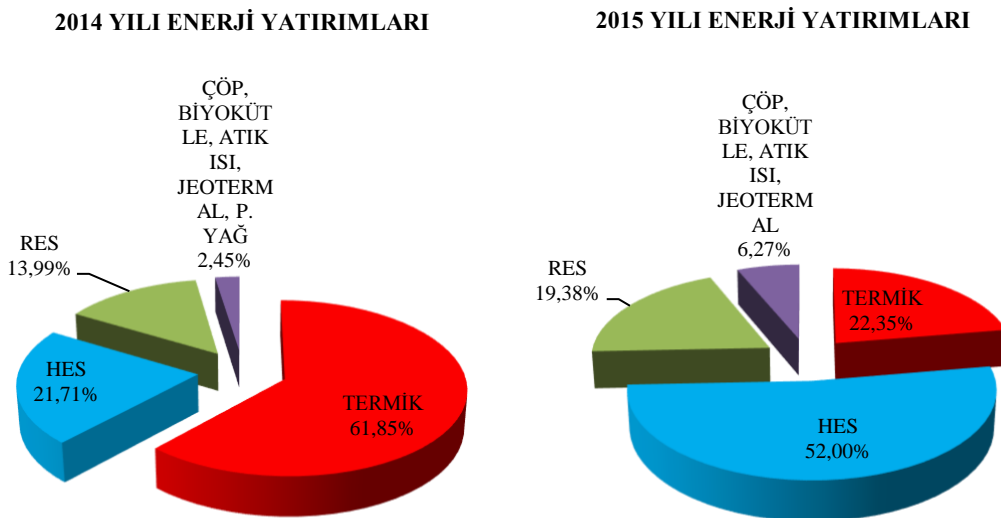
Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle birçok ülkeden daha fazla güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Ülkemizin 2015 güneş enerjisi kurulu gücü 248,8 MW, güneş enerjisi potansiyeli 1500 kWh/m²-yıl olup, 2023 güneş enerjisi kurulu gücü hedefi ise 5000 MW olarak belirlenmiştir. Jeotermal açısından bakıldığında ise ülkemizin Alp-Himalaya orojenik kuşağı üzerinde olmasıyla ilişkili olarak orojenik magmatik ve volkanik aktivitelerin çok olması nedeniyle ülkemizde büyük bir jeotermal enerji potansiyeli bulunmaktadır. Ülkemizde, başta Ege Bölgesi olmak üzere, Kuzeybatı, Orta Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde 600'den fazla jeotermal kaynak bulunmaktadır (www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a0819e9e2f84a52_ek.pdf erişim tarihi: 05.05.2017). Ülkemizin 2015 jeotermal enerji kurulu gücü 623,9 MW, jeotermal enerji potansiyeli 2000 MW olup, 2023 jeotermal enerji kurulu gücü hedefi ise 1000 MW olarak belirlenmiştir. Ülkemiz, bu yenilenebilir kaynakların yanında, enerji ihtiyacının bir bölümünü de hidroelektrik santrallerden karşılamaktadır. Atatürk, Keban, Karakaya, Hirfanlı, Seyhan, Kemer ve Demirköprü gibi barajlar ülkemizin elektrik ihtiyacını karşılayan barajlardandır. Dışarıya akıntısı bulunan bazı göllerimiz de tabii baraj özelliğindedir. Bu göllerden de elektrik üretilmektedir. Bunların başlıcaları, Hazar, Çıldır, Tortum ve Kovada gölleridir (www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimideBitirmeProjeleri/YenilenebilirEnerjiler.pdf erişim tarihi: 01.11.2017). Türkiye'nin 2015 hidrolik enerji kurulu gücü 25.867,8 MW, hidrolik enerji potansiyeli 160 TWh/yıl olup, 2023 hidrolik enerji kurulu gücü hedefi 36000 MW olarak belirlenmiştir. Ülkemizin 2015 biyokütle enerjisi kurulu gücü 362,4 MW, biyokütle

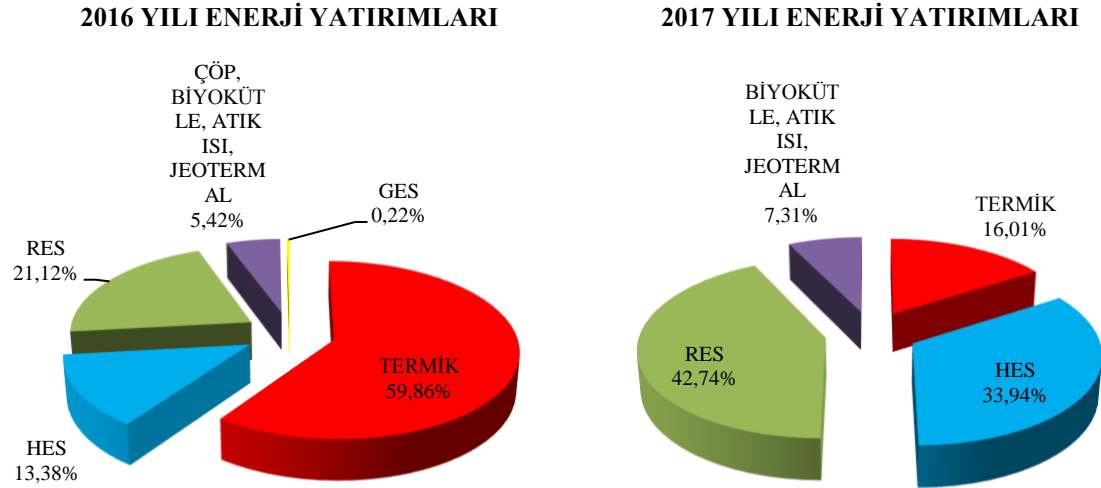
enerjisi potansiyeli 20 Milyon TEP olup, 2023 biyokütle enerji santrali kurulu gücü hedefi 1000 MW olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin 2015 rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 4.503,2 MW, rüzgar enerjisi potansiyeli 48000 MW olarak gerçekleşirken, 2023 rüzgar enerjisi kurulu gücü hedefi 20000 MW olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin 7.0 m/s'nin üstündeki rüzgar hızı değerlendirildiğinde kara rüzgar potansiyelinin 48000 MW, 6.5 m/s'nin üstündeki rüzgar hızı değerlendirildiğinde ise deniz rüzgar potansiyelinin 17393.20 MW olduğu görülmektedir. Ancak Türkiye'de henüz deniz üstüne kurulan rüzgar enerji santrali yoktur. Ülkemizin kara rüzgar potansiyelinden sonra, deniz üstü rüzgar potansiyelinin de değerlendirilmesinin enerji maliyetleri bakımından da önemli olduğu görülmektedir (Şenel ve Koç, 2015: 55). Denizin üstünde esen rüzgarların oluşturduğu dalgaların enerji potansiyeli de oldukça önem taşımaktadır. Ülkemizin kıyı şeridinin uzunluğu (Marmara Denizi hariç) 8.210 km olmakla birlikte, balıkçılık, turizm ve kıyı tesisleri hariç kullanıma uygun olan 1/5'lik kısımda yaklaşık 18,5 TWh/yıl dalga enerjisi sağlanabileceği düşünülmektedir (staff.emu.edu.tr/mustafailkan/tr/Documents/elet319/Okuma%20materyalleri/materyall.pdf erişim tarihi: 04.05.2017). Dalga enerjisi üretmek için en iyi yerlerin ise İstanbul Boğazı'nın kuzeyi ve Marmaris-Finike arası olduğu düşünülmektedir (www.emo.org.tr/ekler/20bb2d9a50d5ac1_ek.pdf erişim tarihi: 04.05.2017).

Enerji üretimi bir ölçüde varolmakla birlikte talebe yetmediği için dışa bağımlı olma gerçeği varlığını sürdürmekte ve bu da enerji tüketimindeki artış ile birlikte enerji ithalatının sürekli artmasına yol açmaktadır. Bu durum, Türkiye'deki enerji arz güvenliğinin Akhilleus topuğunu oluşturmaktadır. Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin sağlanması halihazırda yaratılan gönencin korunması bakımından çok büyük bir önem taşımaktadır. Türkiye, enerji arz güvenliğini sağlayabilmek için dışa bağımlılığını azaltmak, yerli ve yenilenebilir enerji potansiyelini en iyi biçimde değerlendirmek, enerji alanındaki tasarruflarını ve üretkenliğini artırmak, kaynak/ülke/nakil hatları çeşitlendirmesini en iyi biçimde gerçekleştirmek, enerji işbirliklerini geliştirmek, enerji yatırımlarına ve ar-ge faaliyetlerine ağırlık vermek ve enerji depolama tesislerini geliştirmek durumundadır. Bu kapsamdaki her türlü teknolojik gelişmeleri izlemekle yetinmemeli, o gelişmelerin ülke içinde geliştirilmesini de desteklemelidir. Bunları gerçekleştirdiğinde enerji arz güvenliğini sağlayan ana bileşenleri yaratmış ve böylece enerji arz güvenliği konusundaki kaygıları en az düzeye düşürmüş olacaktır.

Ülkemizin enerji kaynaklarını değerlendirebilmesi, ithalata olan bağımlılığını azaltabilmesi ve cari açıkta olumlu gelişmeler yaşayabilmesine yönelik birtakım gayretleri bulunmaktadır. Örneğin; elektrik üretiminde Afşin-Elbistan linyit yataklarını değerlendirmek

için Birleşik Arap Emirlikleri ile ikili işbirliği anlaşması imzalanması, Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama Projesi, Azerbaycan ile Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) projesine yönelik hükümetler arası ikili anlaşma imzalanması ülkemizin bu konudaki gayretleri arasındadır. Türkiye bu sayede kendi kaynaklarını değerlendirebilir, dışa bağımlılığını azaltabilir ve cari açığında olumlu gelişmeler yaşayabilir (Gürson vd., 2014: 5). Dışa bağımlılığın artmasına neden olan faktörler arasında altyapı yatırımlarının ihmal edilmesi de bulunmaktadır (Mutluer, 1990: 208). Enerji yatırımlarındaki ihmal, Türkiye'nin enerji ihtiyacının yalnızca az bir bölümünü yerli kaynaklarla karşılayabilmesinde de önemli rol oynamıştır. 1980-1989 döneminde enerji yatırımlarının toplam sabit yatırımlar içerisindeki payı %12.4 olarak gerçekleşmişken, 1990 yılı sonrası bu oran %5'in altına düşmüştür (Maç, 2006: 3). Bu durumun arz güvenliği üzerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturmaması için Türkiye'nin enerji yatırımlarına ağırlık vermesi gerekmektedir. Türkiye'nin enerji yatırımlarına bakıldığında RES yatırımlarının 2014 yılından 2017 yılına dek payının arttığı, Termik Santral ve HES yatırımlarının ise yıllara göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Termik santrallere yapılan yatırımlar 2015 yılında bir önceki yıla göre düşmüş, 2016 yılında tekrar büyük bir artış göstermiş, 2017 yılında ise yeniden büyük bir düşüş yaşamıştır. Hidroelektrik santrali yatırımları ise 2014 yılında yaklaşık olarak %22'den 2015 yılında %52'ye ulaşarak ciddi bir artış yaşamış, 2016 yılında yaklaşık %13 olan HES yatırımları 2017 yılında yaklaşık %34'e ulaşmıştır. Rüzgar enerji santrallerine ilişkin yatırımlar ise en büyük yükselişini 2017 yılında yaşamıştır (bk. Şekil 1.3).





Şekil 1.3 Türkiye'nin Enerji Yatırımları

Kaynak: www.eigm.gov.tr/tr-tr/sayfalar/enerji-yatirimlari (erişim tarihi: 12.06.2017)

Türkiye'nin enerji politikaları genellikle artan talebin arz artışı ile karşılanmasına yöneliktir. Oysaki artan talebin belli bir bölümü, arz artışı yerine enerji üretkenliğini artırarak da karşılanabilir. Böyle bir adım arz güvenliğinin sağlanması bakımından maliyet-etkin bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Enerji üretkenliğinin artırılması yoluna gidilmez de artan enerji talebinin enerji arzını artırarak karşılanması durumunda enerji yoğun bir ekonomi yaratılmış olacaktır. Bu böyle olduğu içindir ki, Türkiye, birincil enerji yoğunluğu bakımından gelişmiş ülkelere göre enerji yoğun bir ekonomi olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında, enerji yoğunluğunu azaltmak için ülkemizde önemli bir potansiyelin olduğu da bilinmektedir. 5627 sayılı Kanunla başlayan süreç ve yürütülen çalışmalar sonucunda ülkemizin birincil enerji yoğunluğu, 2009 yılından başlayarak azalma eğilimine girmiştir. Ülkemizin birincil enerji yoğunluğu endeksi 2000-2011 döneminde yıllık bazda %1 oranında azalmış olup, 2000 yılı ile kıyaslandığında birincil enerji yoğunluğu endeksinde %14.5 oranında iyileşme olmuştur (T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2014: 17-70). Türkiye'nin enerji yoğunluğunun 2023 yılına kadar, enerji üretkenliğine yönelik çalışmalar sayesinde 2011 yılına göre en az %20 azaltılma hedefi belirlenmiştir (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği erişim tarihi: 20.05.2017).

Enerji üretkenliğinde en fazla iyileştirme olanağı sunan sektörler sanayi ve bina sektörleridir. Sanayi sektöründe yüksek miktarda enerji tüketilmesi nedeniyle, yapılacak enerji üretkenliği yatırımlarının sanayi sektörü içerisinde kısa sürede geri dönüşünün

sağlanacağı öngörülmektedir. Bina sektöründe ise oransal olarak daha yüksek üretkenlik kazancı sağlama potansiyeli bulunduğu yapılan analizler sonucu saptanmıştır. Binalarda enerji üretkenliğine ilişkin çıkarılan yönetmeliklerin uygulanmasıyla bu potansiyelin ekonomimize kazandırılması hedeflenmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2014: 19). Enerji üretkenliğine ilişkin olarak Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2010-2023)'nde birtakım stratejik amaçlar belirtilmiştir. Bunlar;

- Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak
 - Enerji üretkenliği yüksek ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanan çevre dostu binaları yaygınlaştırmak
 - Enerji üretken ürünlerin piyasa dönüşümünü sağlamak
 - Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında üretkenliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak
 - Motorlu taşıtların birim fosil yakıt tüketimini azaltmak, kara yollarında toplu taşıma payını artırmak ve şehiriçi ulaşımda gereksiz yakıt sarfiyatını önlemek
 - Kamu kuruluşlarında enerjiyi etkin ve üretken şekilde kullanmak
 - Kurumsal yapıları, kapasiteleri ve işbirliklerini güçlendirmek; ileri teknoloji kullanımını ve bilinçlendirme etkinliklerini artırmak; kamu dışında finansman ortamları oluşturmak
- biçiminde belirtilmiştir.

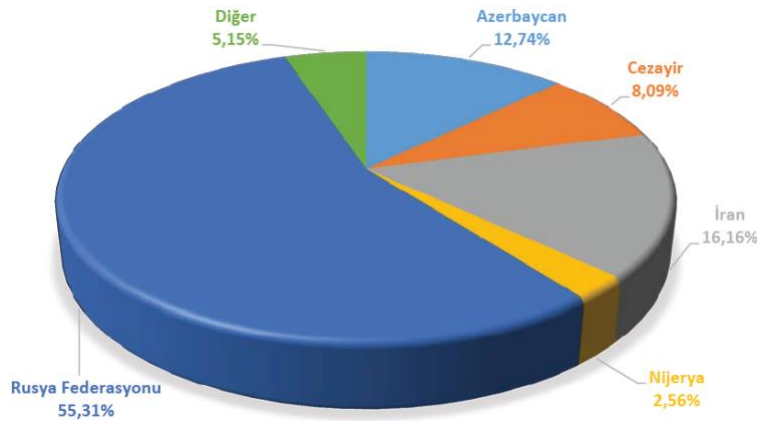
Kaynak çeşitliliği bakımından ise ülkemizin yerine getirmesi gereken üç bileşen vardır: Türkiye'nin, öncelikle sağlığı tehdit etmeyecek şekilde olabildiğince fazla enerji kaynağından yararlanması ve güneş, rüzgar ve biyokütle enerjileri gibi yenilenebilir temiz enerjilerin kullanımına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. İkinci olarak, enerji kaynakları tüketiminde belli bir dengenin gözetilmesi gerekmektedir. Örneğin, enerji tüketiminde tek bir kaynak %35'lik bir paya sahipken, birden fazla kaynağın payları toplamı %2 olmamalıdır. Üçüncü olarak ise farklı türlerdeki enerji kaynaklarından yararlanmak gerekmektedir. Tedarikçi çeşitliliği bakımından ise ithalatı olabildiğince fazla ülkeden yapmak ve tedarikçi ülkelerin toplam ithalattaki paylarında da dengeyi gözetmek gerekmektedir. Bunların yanında, depolama faaliyetlerine de daha çok önem verilmesi gerekmektedir. Türkiye'nin, özellikle enerji ithalat bağımlılığı yüksek seviyede olduğu petrol ve doğal gaz kaynakları daha etkin şekilde depolanmalıdır. Böylece Türkiye, olası aksamalarla karşı karşıya kalındığında, enerji talebini karşılamada güçlük çekmeyecektir (Öznazik ve Narin, 2016: 286-287).

Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesinde yer alan, rekabetçi bir elektrik piyasası ve enerji arz güvenliğinin sağlanması amacıyla hazırlanmış olan Türkiye'nin 2023 yılı hedefleri (ETKB, 2016a: 65):

- Elektrik üretiminde doğal gazın payını %30'a düşürmek
- Hidrolik enerji kaynaklarının tümünden yararlanmak
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından azami ölçüde yararlanmak
- Yerli enerji kaynaklarından biri olan linyitten azami ölçüde yararlanmak
- Yakıt çeşitliliğini artırmak amacıyla nükleer enerjiden yararlanmak

şeklinde belirlenmiştir.

Türkiye doğal gaz ithalatını başta Rusya Federasyonu olmak üzere, İran, Azerbaycan, Cezayir, Nijerya ülkelerinden karşılamaktadır. Petrol ithalatında ise, toplam ithalatın yaklaşık %61'ini Irak, Rusya Federasyonu ve İran'dan karşılamaktadır (EPDK, 2016b: 5). Ülkemizin kömür ithalatında ise; Rusya, Kolombiya, Güney Afrika, Avustralya ve ABD'nin önemli miktarda payları bulunmaktadır (TTK Taşkömürü Sektör Raporu, 2016: 28).



Şekil 1.4 2015 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı (%)

Diğer* Spot LNG ithalatının yapıldığı ülkeleri temsil etmektedir.

Kaynak: EPDK, 2016a: 7

Şekil 1.4.'ten Türkiye'nin doğal gaz ithalatı incelenecek olunursa, ülkemizin doğal gaz ithalatında Rusya Federasyonu'na bağımlılığının %55 düzeyinde olduğu görülmektedir. Aynı zamanda petrol ve kömür ithalatlarında da Rusya Federasyonu'na bağımlılık söz konusudur. Bu durum, tedarikçi ülke çeşitliliği bakımından enerji arz güvenliğine yönelik önemli bir sorun olarak kendisini ortaya koymaktadır.

Enerji arz güvenliğini sağlamak için Türkiye'nin kaynak ve ülke çeşitlendirmesi yapması gerekmekte olup Türkiye bu bağlamda çeşitli sözleşmeler imzalayarak kaynak

(tedarikçi) ülke çeşitlendirmesi ile enerji arz güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Türkiye bu kapsamda; SSCB ile 25 yıllık bir doğal gaz alım sözleşmesi imzalamış, 1988 yılında Cezayir'den ve 1995 yılında Nijerya'dan sıvılaştırılmış doğal gaz alımına başlamış, 1996 yılında ise İran'la bir anlaşma imzalamıştır. 1997 yılında Rusya ile Mavi Akım Projesi hayata geçirilmiştir. 1998 yılında Rusya ile bir doğal gaz anlaşması daha yapılmıştır. 2006 yılında, Şah Deniz Projesi olarak bilinen 15 yıl süreli bir anlaşma imzalamıştır. Henüz tamamlanmamış olan öteki projelerle ilgili çalışmalar ise sürdürülmektedir. Doğal gazda arz güvenliğini sağlayabilmek ve boru hatlarından gelen doğal gaza bağımlılığı azaltabilmek için sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) da alternatif yöntemler arasındadır. Türkiye bu kapsamda, LNG iletimine yönelik yatırımlar yapmaktadır. Arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi yoluyla enerji arz güvenliğini ve tedarıkte esnekliği artırmak için BOTAŞ tarafından imzalanan alım anlaşmaları kapsamında 1994 yılından başlayarak Cezayir'den, 1999 yılından başlayarak da Nijerya'dan LNG alımına başlanmıştır (Hodaloğulları ve Aydın, 2016: 751).

Enerji arzının kesintisiz olarak gerçekleştirilebilmesinde, enerji naklinde kullanılan petrol ve doğal gaz boru hatları ve elektrik iletim ağının güvenliği de enerji arz güvenliğinin bir başka önemli boyutudur. Enerji arzında, sınır içi ve sınır ötesi enerji nakil ağları güvenliği olmak üzere iki boyut bulunmaktadır. Ayrıca enerji arzında enerji iletimi, enerji kaynaklarının çeşitlerine göre farklılaşmaktadır. Enerji kaynağının türüne göre nakil güvenliğini sağlamada uygun olan nakil yöntemi (kara, deniz yolu veya boru hatları) ve güzergâh seçimi, nakil esnasında kaza veya terörist saldırı yaşanma ihtimali bakımından önemlidir. Petrol ve doğal gaz üretiminin oldukça yakından ilişkili olmasına rağmen bu enerji kaynaklarının iletiminde teknik bakımdan farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin petrol nakli, deniz yolu kullanılarak daha az maliyetlerle gerçekleştirilebilirken, doğal gaz naklinin bu yöntemle gerçekleştirilebilmesi için öncelikle doğal gazın sıvılaştırılması işleminin yapılması gerekmektedir. Sıvılaştırma işleminin maliyetinin ise oldukça yüksek olmasından dolayı bu durum doğal gazın boru hatları kullanılarak taşınmasını zorunlu hale getirmektedir. Petrol tüketimi yüksek olan AB, ABD, Çin ve Japonya da ithalatlarının önemli bir kısmını deniz yolunu kullanarak karşılamaktadır. Petrol taşınması esnasında 2010 yılı mayıs ayında Meksika körfezinde yaşanan kazada olduğu gibi olası deniz kazaları neticesinde meydana gelen çevre kirliliği ile ilgili kaygılar da petrol için nakil yöntemi olarak boru hatlarının kullanılmasının tercih nedenleri arasındadır (Erdal ve Karakaya, 2012: 128-130). Ancak şu da bilinmelidir ki boru hatları da hiç bir zaman %100 güvenli bir taşıma yöntemi değildir. Boru hatları ile taşımada da bazı riskler bulunmaktadır. Örneğin, günümüzde petrolün yaklaşık %40'ı, güvenlik bakımından dünyadaki en riskli bölgelerden petrol boru hatlarıyla taşınmaktadır. Enerji nakil

hatları içinde saldırıya en çok uğrayan tesis de petrol boru hatlarıdır. Binlerce kilometre uzunluğa sahip olabilen boru hatları saldırı ve sabotaj durumlarına karşı oldukça korunmasız durumda bulunmaktadır. Enerji nakil hatlarına yönelik basit bir saldırı durumunda bile sevkiyat günlerce gecikebilmektedir. Terör örgütlerince enerji nakil hatlarına yapılan saldırı ile bir yandan küresel ekonomiye büyük zarar verilmiş olmakta, bir başka yandan da enerji nakil hatlarının geçtiği ülkelerin itibar yitirmesine yol açılmaktadır. Sonuç olarak; enerji kaynaklarına sahip olmanın yanında bu kaynakların bir yerden bir yere ulaştırılması da önemli bir jeopolitik sorun olarak kendisini ortaya koymaktadır (Akbaş ve Ürün, 2016: 111).

Türkiye'nin yakın çevresinde bulunan devletlerin büyük bir bölümü, zengin petrol ve doğal gaz rezervlerine sahiptir. Türkiye, jeostratejik konumu gereği söz konusu kaynaklara yakın olması nedeniyle enerjinin hem kendi ihtiyacını karşılamasında, hem de Batı'ya iletilmesinde önemli yollara sahiptir. Asya ve Avrupa arasında stratejik bir geçiş ülkesi olan Türkiye, güvenli bir geçiş ülkesi olması nedeniyle enerji taşıma projelerinde önemli roller üstlenmektedir. Bu noktada ülkemizden geçen ve geçmesi planlanan boru hatlarının güvenliği sorunu ortaya çıkmaktadır. Güvenliğin sağlanması, nakil hatlarının geçtiği ülkeler içinde ortak amaç olduğundan enerji taşıma projelerinin geliştirilmesi bu yönüyle ülkemizin enerji arz güvenliğini artırabilir. Enerji nakil hatlarının güvenliği Türkiye'de birinci derecede Jandarma Genel Komutanlığı ve TPAO, uluslararası alanda ise NATO tarafından sağlanmaktadır. Enerji nakil hatlarının güvenliği için tamamen enerji nakil hatlarının güvenliğinden sorumlu olan uzman ekip ve yeterli teknolojik donanımı olan güvenlik yapılandırması oluşturmak zorunluluk arz etmektedir. Türkiye özellikle insansız hava araçlarından faydalanarak, enerji nakil hatlarının güvenliğini sağlayabilir. Bunlara ek olarak, aktif kara ve hava devriyeleriyle enerji nakil hatlarına yapılabilecek sabotaj ve saldırı risklerinin önüne geçilebilecektir (Akbaş ve Ürün, 2016: 111-112).

Uluslararası petrol boru hatları ve projeleri incelendiğinde; Türkiye'nin, Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı ve Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı olmak üzere iki uluslararası petrol boru hattına sahip olduğu görülmektedir (bk. Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Uluslararası Petrol Boru Hatları

Kaynak: www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol-Boru-Hatlari (erişim tarihi: 29.10.2017)

Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru Hattıyla, başta Azeri petrolü olmak üzere Hazar Bölgesi petrolünün ekonomik, güvenli ve çevresel bakımdan uygun boru hattı sistemiyle Azerbaycan ve Gürcistan üzerinden Ceyhan'a getirilmesi, Ceyhan'dan da tankerler aracılığıyla dünya pazarlarına ulaştırılması amaçlanmış olup bu bağlamda 1999 yılında Türkiye, Azerbaycan ve Gürcistan arasında Hükümetlerarası Anlaşma yapılmıştır. 2006 yılında işletmeye alınmış olan BTC Ham Petrol Boru Hattıyla Azeri petrolünün yanında Türkmen ve Kazak petrolleri de üretime bağlı olarak taşınmaktadır. Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattıyla ise Irak ham petrolünün Ceyhan Deniz Terminaline taşınması amaçlanmıştır. Bu kapsamda 1973 yılında Türkiye ile Irak Hükümetleri arasında Ham Petrol Boru Hattı Anlaşması yapılmıştır. İlk hat 1976 yılında işletmeye alınmış, ilk tanker yüklemesi ise 1977 yılında yapılmıştır. 1987 yılında tamamlanan ikinci boru hattıyla hattın yıllık taşıma kapasitesi 70.9 milyon tona çıkarılmıştır. (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol-Boru-Hatlari erişim tarihi: 29.10.2017)

Uluslararası doğal gaz boru hatları ve projeleri kapsamında ise; Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı, İran-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı, Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Mavi Akım), Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı) ve Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı gibi var olan boru hatlarının yanı sıra birçok proje ile Türkiye, kendi

enerji ihtiyacını karşılamaının yanı sıra Orta Asya ve Ortadoğu'daki enerji kaynaklarının Batı'ya akışını sağlamayı sürdürmektedir.



Şekil 1.6 Uluslararası Doğal Gaz Boru Hatları

Kaynak: www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri (erişim tarihi: 29.10.2017)

Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı, 2001 yılında Türkiye ve Azerbaycan arasında yapılan Hükümetlerarası Anlaşması çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup, BOTAŞ ve SOCAR arasında 2001 yılında imzalanan Doğal Gaz Alım-Satım Anlaşması gereğince Azerbaycan'dan yılda 6.6 milyar m³ doğal gaz Türkiye'ye transfer edilmektedir. Azerbaycan'ın Şah Deniz bölgesinden çıkarılan doğal gazı Türkiye'ye taşıyan Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattının yapımına 2004 yılında başlanmış olup, boru hattı 2007 yılından beri faaliyet göstermektedir. BOTAŞ ve Gazexport arasında 1997 yılında yapılan 25 yıl süreli Doğal Gaz Alım-Satım Anlaşması çerçevesinde ise, Karadeniz geçişli bir hatla Rusya Federasyonu'ndan Türkiye'ye doğal gaz taşınmaktadır. Yapılan anlaşmaya göre, Rusya Federasyonu'ndan Türkiye'ye yıllık 16 milyar m³ doğal gaz arzı yapılmakta olup, hat 2003 yılında işletmeye alınmıştır. Yılda 10 milyar m³ İran doğal gazının boru hattıyla ülkemize ulaştırılması amacıyla ise 1996 yılında İran ve Türkiye arasında Doğal Gaz Alım-satım Anlaşması yapılmış, 2001 yılında İran'dan gaz alımına başlanmıştır. 1984 yılında ise Türkiye

ve Eski Sovyetler Birliği hkmetleri arasında doğal gaz sevkiyatı bağlamında Hükümetlerarası Anlaşma yapılmıştır. Yapılan bu anlaşma sonrası 1986 yılında BOTAş ve SoyuzGazExport aralarında 25 yıl süreli Doğal Gaz Alım-satım Anlaşması imzalamıştır. Yapılan anlaşma ile 1987 yılından itibaren, tedricen artan miktarlarda doğal gaz alımına başlanmıştır. 1986 yılında yapımına başlanan Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı, 1987 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. 2003 yılında ise Türkiye-Yunanistan doğal gaz bağlantısını gerçekleştirmek ve Türkiye'den Yunanistan'a doğal gaz arzına ilişkin Türkiye ve Yunanistan arasında Hükümetlerarası Anlaşma imzalanmıştır. Doğal gaz ihracatına yönelik olan 15 yıl süreli Doğal Gaz Alım Satım Anlaşması ise BOTAş ve DEPA arasında 2003 yılında imzalanmıştır. 2007 yılında boru hattından gaz arzına başlanmış, projenin devamında ise Yunanistan'dan İtalya'ya uzatılması planlanmış ve bu kapsamda 2007 yılında Türkiye, Yunanistan ve İtalya arasında Hükümetlerarası Anlaşma imzalanmıştır. (www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri erişim tarihi: 29.10.2017) Rusya-Türkiye-Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (Türk Akımı), Türkiye-Bulgaristan Enterkonnektörü (ITB) Projesi, Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP) ise sürdürülmekte olan projelerdir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. Temel Bileşenler Analizi

p sayıda değişken ve n sayıda gözlem içeren bir veri matrisi verildiğinde, veriler öncelikle her değişkenin ortalamasına odaklandırılır. Bu, veri kümesinin temel bileşenlerimizin başlangıcı üzerine odaklandığını garanti eder, ancak verilerin mekânsal ilişkilerini ya da varyansları etkilemez. İlk temel bileşen (Y_1), X_1, X_2, \dots, X_p değişkenlerinin doğrusal kombinasyonu ile verilir (strata.uga.edu/software/pdf/pcaTutorial.pdf erişim tarihi: 01.12.2017):

$$Y_1 = \alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1p}X_p$$

Bu anlatım, katsayılar matrisi satır vektör olarak a_1^T biçiminde gösterilirse, matris gösterimi ile şöyle de yazılabilir:

$$Y_1 = \alpha_1^T X$$

İlk temel bileşen, veri setindeki olası en büyük varyansı açıklayacak şekilde hesaplanır. Elbette $\alpha_{11}, \alpha_{12}, \dots, \alpha_{1p}$ ağırlıkları için büyük değerler seçerek Y_1 'in varyansını olabildiğince büyük yapmak olanaklıdır. Bunu önlemek için ağırlıklar, karelerinin toplamının 1 olması biçiminde kısıtlanır:

$$\alpha_{11}^2 + \alpha_{12}^2 + \dots + \alpha_{1p}^2 = 1$$

İkinci temel bileşen de, ilk temel bileşenle ilişkisiz (yani dikey olarak) olması ve bir sonraki en yüksek varyansı açıklaması koşuluyla aynı biçimde hesaplanır.

$$Y_2 = \alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2 + \dots + \alpha_{2p}X_p$$

Bu, değişkenlerin asıl sayısına eşit olan p temel bileşenin tümü hesaplanıncaya dek sürer. Bu noktada, tüm temel bileşenlerin varyanslarının toplamı, tüm değişkenlerin varyanslarının toplamına eşit olacaktır; bir başka deyişle, orijinal bilgilerin tamamı açıklanmıştır. Özetle, orijinal değişkenlerin temel bileşenlere bu dönüşümlerinin tümü şöylece kısaltılabilir:

$$Y = AX$$

Bu dönüşümleri veya ağırlıkları hesaplamak için en küçük matrisler hariç hepsi için bir bilgisayar gerekir. A matrisinin satırlarına orijinal verinin varyans kovaryans matrisi olan S_x matrisinin öz vektörleri denir. Özvektörün öğeleri α_{ij} ağırlıklardır. Temel bileşenlerin varyans kovaryans matrisi olan S_y matrisinin köşegenindeki öğeler, özdeğerler olarak bilinirler. Özdeğerler, her bir temel bileşen tarafından açıklanan varyanstır ve monoton olarak

ilk temel bileşenden son temel bileşene dek azalmaya kısıtlandırılır. Bu özdeğerlerin, ekstra temel bileşenlerle açıklanan varyanstaki azalma oranını göstermek için genellikle grafiği çizdirilir. Her bir gözlemin temel bileşenlerin bu yeni koordinat sistemindeki konumlarına skorlar denir ve orijinal değişkenlerin ve α_{ij} ağırlıklarının doğrusal kombinasyonları olarak hesaplanır. Örneğin, k^{th} temel bileşen üzerindeki r^{th} örneklem için skor aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$Y_{kr} = \alpha_{k1}x_{k1} + \alpha_{k2}x_{k2} + \dots + \alpha_{kp}x_{kp}$$

Temel bileşenler yorumlanırken, orijinal değişkenlerin temel bileşenlerle olan korelasyonlarını bilmek genellikle yararlıdır. X_i değişkeni ve Y_j temel bileşeni arasındaki korelasyon:

$$r_{ij} = \sqrt{\alpha_{ij}^2 + Var(Y_j)/s_{ii}}$$

Boyut azaltılması, bir başka deyişle, çok sayıda değişkene karşın birtakım temel bileşenler üzerinde odaklanma temel bileşenler analizinin bir amacı olduğundan, kaç tane temel bileşenin inceleneceği ve kaç tanesinin göz ardı edilmesi gerektiğini belirlemek için çeşitli kriterler önerilmiştir. Bir ortak kriter, bir sonraki temel bileşenlerin açıklanan toplam varyansta biraz artış sağladığı noktada temel bileşenleri göz ardı etmektir. İkinci bir kriter, %90 gibi önceden belirlenmiş toplam yüzde açıklanan varyansa dek tüm bu temel bileşenlerin dahil olmasıdır. Üçüncü bir standart, bir korelasyon matrisi kullanıldığında açıklanan varyansı 1'den daha düşük olan bileşenleri veya bir kovaryans matrisi kullanıldığında ortalama açıklanan varyansın daha küçük bileşenleri görmezden gelmektir. Dördüncü bir standart, açıklanan varyansları kabaca eşit olan son temel bileşenleri yoksaymaktır.

Temel bileşenler, ana eksen regresyonlarına eşdeğerdir. Aslında, temel bileşen analizi, özellikle çok değişkenli normallikteki gibi regresyonla aynı kısıtlamalara tabidir. Her değişkenin dağılımı normallik açısından kontrol edilmeli ve özellikle yüksek dereceli çarpıklığın düzeltilmesi için gerekli yerlerde kullanılan dönüşümler yapılmalıdır. Temel bileşenler analizinin sonuçları üzerinde aşırı ölçüde baskın olabilecekleri için aykırı gözlemler veri kümesinden kaldırılmalıdır.

2.2. Hodrick-Prescott Filtresi

Son yıllarda ekonomistler arasında veriyi trendden arındırma ve onların altında yatan eğilimleri temsil etme tekniklerine karşı artan bir ilgi bulunmaktadır. Hangi modelin trendi en iyi biçimde temsil edeceği konusunda ise herhangi bir fikir birliği bulunmaksızın model-bazlı trendden arındırma için popüler bir alternatif, düzeltme filtrelerini kullanmaktır. Ekonomide en çok ilgi çeken filtre ise büyük bir olasılıkla Hodrick-Prescott (HP) filtresidir. (eprints.whiterose.ac.uk/97954/1/HP_ACM.pdf erişim tarihi: 20.01.2017) Hodrick-Prescott (HP) filtresi, bir serideki uzun dönemli eğilimi kısa dönemli dalgalanmalardan ayırmak için makroekonomik araştırmalarda uzun zamandan beri kullanılan bir tekniktir. Başlangıçta Whittaker (1923) tarafından tanıtılan ve ekonomide Hodrick ve Prescott (1997) tarafından popüler hale getirilen HP filtresi genel olarak makroekonomik araştırmalarda kullanılmaktadır (www.ucy.ac.cy/econ/documents/seminar-papers/2018/Sakarya_hp.pdf erişim tarihi: 20.01.2017). Uzun dönemli trend ve bu bileşenden ayrıştırılan durağan çevrimsel bileşenler arasındaki bağlantının incelenmesinde kullanılan filtreleme yöntemlerinden olan bu ayrıştırma yöntemi, iki yanlı ve simetrik bir filtreleme işlemine dayanmaktadır. Bu yöntemle zaman serisi trend ve çevrimsel bileşenlerine ayrılmakta, bir yandan uzun dönemdeki gelişme çizgisi, öbür yandan da onun yöresindeki dalgalanma elde edilmektedir (Alacahan, 2012: 21).

Günümüzde, HP filtresi yöntemini kullanarak bir zaman serisini trend bileşeni ve çevrimsel bileşen olarak ayırmak oldukça yaygındır. HP filtresi, serideki trend ivmesindeki değişiklikleri cezalandıran trend sapmalarının kareler toplamını en aza indirir. Ceza veya düzeltme parametresi lambda (λ) olarak bilinir ve prosedürün başlamasından önce araştırmacı tarafından seçilmelidir. Bu durum HP filtresinin eleştirilen ana konularından biri olup bu yöntemin asıl sorunu düzeltme parametresinin seçilmesindeki keyfiliğidir. (www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/metodoscuantitativos/Estimation_of_the_Hodrick_and_Prescott_filter_smoothing_parameter_for_CR.pdf erişim tarihi: 20.01.2017). λ parametresi, filtreleme işlemi sonucunda elde edilen serinin düzgünlüğünü kontrol eden bir parametre olup bu parametrenin değeri, trend bileşeninin gözlenen serinin düzey hareketlerine olan tepkisinin ne denli olduğunu göstermektedir. Örneğin, λ değeri sonsuza giderken, trend, büyüme hızı sabit olan doğrusal trende yaklaşmaktadır. Öte yandan, λ değeri sıfıra yaklaşırken fonksiyon ilgilenilen serinin mevcut ve potansiyel düzey farkını yok ederek minimize etmekte ve böylelikle serinin potansiyel ve mevcut düzeyi eşitlenmektedir (Yaşar, 2008: 29-30). HP filtresi yönteminde “ λ ” değerinin kaç olarak alınması gerektiği ile ilgili kesin bir kural bulunmamakla birlikte Hodrick ve Prescott tarafından önerilen λ değerleri: yıllık veriler için $\lambda=100$, üç aylık veriler için $\lambda=1600$ ve aylık veriler için $\lambda=14400$

şeklinde. Literatürde yıllık veriler için önerilen farklı düzleştirme parametresi değerleri de bulunmaktadır. Örneğin, Baxter ve King (1999) $\lambda=10$, Cooley ve Ohanian (1991) $\lambda=400$, AB Merkez Bankası $\lambda=100$ değerini kullanmaktadır. Ravn-Uhlig (2002)'e göre ise düzleştirme parametresi yıllık veri yapısı için $\lambda=6.25$ değerinde olmalıdır. Düzleştirme parametresi için farklı alternatif değerlerin kullanılabilmesi, ekonomik dalgalanmanın ölçülmesinde öznelliğin varlığını ortaya koymaktadır. HP filtresi tarafından üretilen dalgalanma da bu tür bir öznelliğin ötesinde değildir. Cogley ve Nason (1995), Harvey ve Jaeger (1993) ve King and Rebelo (1993)'ün eleştirileri de bu iddiayı desteklemektedir. Tüm bu eleştirilere rağmen IMF ve OECD'nin çalışmalarında HP filtresi tarafından üretilen dalgalanmaları kullanması, HP filtresini alternatifleri arasında en popüler yapmada önemli rol oynamaktadır. HP filtresinde gözlenen değişken iki kurgusal değişkenin toplamı olarak aşağıdaki gibi dile getirilmektedir (Önemli ve Korkmaz, 2015: 174):

$$y_t = G_t + C_t$$

Burada y_t , incelenmesi amaçlanan ekonomik değişken, G_t onun trend bileşeni, C_t de trend yöresindeki ekonomik dalgalanmayı gösteren çevrimsel bileşendir. Bu modelin çeşitli versiyonları vardır. Çeşitli örnekler Hodrick ve Prescott (1997) ve Guay ve St. Amant (2005) olarak verilen çalışmalarda bulunabilir. Trend bileşeni ve çevrimsel bileşen farklı kaynaklardan gelmekte olup, Nordhaus vd. (1989) tarafından da belirtildiği gibi, trend bileşeni (G_t) uzun dönemli gelişmeleri yansıtırken, ekonomik dalgalanma veya çevrimsel bileşen (C_t) fırsatçı ve partizan tipi PBC (Political Business Cycle), dış veya iç şokları temsil etmektedir. Dış şoklar kasırgalar, kuraklıklar, dış savaşlar ve devrimleri içerirken; iç şoklar arasında enflasyonda veya bütçe açıklarında ani değişiklikler bulunmaktadır.

G_t ve C_t bileşenlerini ayırtırmak için $1, 2, \dots, T$ dönemleri için y_1, y_2, \dots, y_T gözlemleri toplanmakta ve ilk olarak G_t trend bileşeni HP filtresi ile elde edilmektedir. Burada G_t bileşeni

$$\sum_{t=1}^T (y_t - G_t)^2 + \lambda \sum_{t=3}^T [(G_t - G_{t-1}) - (G_{t-1} - G_{t-2})]^2$$

anlatımı ile verilen ceza fonksiyonu en azlanarak elde edilirken C_t bileşeni de G_t 'nin y_t 'den çıkarılmasıyla $y_t - G_t$ olarak elde edilir.

Yöntemin en belirgin avantajı, uygulanırken çok az veriye ihtiyaç duymasıdır. Bu nedenle HP filtresi yöntemi literatürde yaygın olarak tercih edilen bir yöntem olmuş ve birçok çalışmada kullanılmıştır. Yöntemin bir başka avantajı da trend bileşeninin tahmin dönemi boyunca değişimine imkan tanımasıdır. Yöntemin dezavantajları arasında ise λ değerinin belirlenmesindeki güçlük ve yöntemin tahmin dönemi sonu verilerine oldukça duyarlı olması bulunmaktadır. Ancak ikinci durum her zaman değil, ileriye yönelik herhangi bir politika

öngörüsü için tahmin dönemi sonundaki gözlemlere dayanarak bir sonuç üretmeye çalışıldığında problem olabilmektedir. HP filtresi simetrik ve iki yanlı bir filtre olması nedeniyle tahmin dönemi ortasında, serinin gelecek ve geçmiş değerleri fonksiyonda yer almakta, ancak tahmin dönemi başında veya sonunda, geçmiş ve gelecek dönemlere ait değerler bulunmamaktadır. Dolayısıyla, tahmin dönemi genişletildiğinde tahmin sonuçları da değişebilmektedir. Bu soruna çözüm bulabilmek için yaygın olarak kullanılan çözüm tekniği ise veri setini tahminlerle ileriye çekmektir (Yaşar, 2008: 30-31). Avantajları yanında bu tür dezavantajlara da sahip olmasına rağmen HP filtresi, bir iktisadi değişkeni bileşenlerine ayırmak amacıyla günümüzde akademik araştırmalar için yapılan analizlerde hâlâ çok yaygın olarak kabul görmeyi sürdürmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. Literatür

Enerji ile ilgili literatüre bakıldığında geniş kapsamlı çok sayıda ekonometrik çalışmanın olduğu görülmektedir. Yalnızca “Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme” ile ilgili literatüre bakıldığında bile neredeyse sayısız denecek ölçüde çok ekonometrik çalışma bulunmaktadır. Örnek vermek gerekirse; Mucuk ve Uysal (2009), Bozkurt ve Yanardağ (2017), Pata, Yurtkuran ve Kalça (2016), Polat (2017), Ertuğrul (2013), Ulusoy (2006), Saatci ve Dumrul (2013), Topallı ve Alagöz (2014), Öztürk ve Öz (2016), Özdemir, Mercan ve Dendeş (2013), Usta ve Berber (2017), Bayar ve Özel (2014), Bayar (2014), Karhan, Silinir, Çayın ve Aydeniz (2012), Tatlı (2015), Aydın (2010), Usta (2016), Karadaş, Koşaroğlu ve Salihoğlu (2017), Akpolat ve Altıntaş (2013), Özata (2010), Gövdere ve Can (2015), Korkmaz ve Güngör (2016), Altıntaş ve Koçbulut (2017), Ersoy (2012), Şahbaz ve Yanar (2013), Erbaykal (2007), Uzunöz ve Akçay (2012), Korkmaz ve Yılgör (2011) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme konusu ile ilgilenen ekonometrik çalışmalar yabancı literatürde de oldukça fazladır. Bunlara örnek olarak; Cheng ve Lai (1997), Paul ve Bhattacharya (2004), Lee (2005), Akinlo (2008), Hondroyannis, Lolos ve Papapetrou (2002), Oh ve Lee (2004), Lee ve Chang (2005), Chiou-Wei, Chen ve Zhu (2008), Yuan, Kang, Zhao ve Hu (2008), Apergis ve Payne (2009), Wolde-Rufael (2009), Tsani (2010), Costantini ve Martini (2010), Belke, Dobnik ve Dreger (2011), Ouedraogo (2013), Dergiades, Martinopoulos ve Tsoulfidis (2013), Chontanawat, Hunt ve Pierse (2008), Yoo (2006), Mehrara (2007), Odhiambo (2009), Wolde-Rufael (2010), Bartleet ve Gounder (2010), Wang, Wang, Zhou, Zhu ve Lu (2011), Eggoh, Bangake ve Rault (2011), Dagher ve Yacoubian (2012), Herrerias, Joyeux ve Girardin (2013), Lee ve Chang (2007), Warr ve Ayres (2010), Lee ve Chang (2008), Pirlogea ve Cicea (2012), Mezghani ve Haddad (2017), Menegaki ve Tugcu (2017), Ranjbar, Chang, Nel ve Gupta (2017) çalışmaları verilebilir. Enerji arz güvenliği konusuna bakıldığında ise literatürde konu ile ilgili yapılmış birçok çalışmanın olmasına rağmen bu çalışmalar içinde ekonometrik modelleri kullanan çalışmaların oldukça sınırlı kaldığı saptanmıştır.

Buna karşılık ekonometrik yöntemler kullanan çalışmalar da vardır. Erdal (2011) bunlardan biridir. Enerji arz güvenliğini etkileyen faktörleri ekonometrik olarak inceleyen bu araştırmada kuramsal bir model bulunmadığından, enerji arz güvenliği literatüründen yararlanarak ad hoc model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde enerji arz güvenliği

bağımlı değişken olarak alınmış, bağımsız değişkenler ise; dünya petrol fiyatları, toplam birincil enerji arzı, kişi başı enerji tüketimi, CO₂ emisyon miktarı ve toplam birincil enerji arzı içinde yenilenebilir enerji tüketim oranı olarak seçilmiştir. Enerji arz güvenliği değişkeni ise tanımdan ve literatürdeki ölçümlerden yararlanılarak dört farklı göstergenin endeks haline dönüştürülmesi ile ölçülmüştür. Göstergeler olarak; enerji bağımlılık oranı, enerji yoğunluğu, yerli üretim oranı ve bu üç göstergenin aritmetik ortalamasından elde edilen bileşik endeks kullanılmıştır. Model, 1970-2009 dönemi için Granger Nedensellik Testi ve Johansen Eşbütünleşme Analizi kullanılarak tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, toplam birincil enerji arzı ve yenilenebilir enerji kaynaklarındaki artışların enerji arz güvenliğini olumlu yönde etkilediği, petrol fiyatları, kişi başına enerji tüketimi ve karbon dioksit emisyon miktarındaki artışların ise enerji arz güvenliğini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

Gökçe (2014) çalışmasında; Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin enerjide kırılganlık düzeylerini belirlemeyi amaçlamış, buna yönelik olarak bu ülkeler için Enerji Kırılganlık Endeksi oluşturmuştur. Enerji kırılganlık endeksinin oluşturulmasında yöntem olarak Temel Bileşenler Analizi kullanılmış olup kırılganlık endeksleri, petrol, doğal gaz ve kömür enerji kaynakları için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Kırılganlık endekslerinin oluşturulmasında dört tane oran kullanılmıştır. Bu dört oran; birincil enerji tüketiminin birincil enerji üretimine oranı, birincil enerji tüketiminin rezerve oranı, birincil enerji tüketiminin sanayi üretim endeksine oranı ve ithalatın sanayi üretim endeksine oranıdır. Çalışma, 2008-2012 dönemini kapsamakta olup, çalışma sonucunda Türkiye ve Avrupa Birliği için elde edilen enerji kırılganlık endeksleri değerlendirilmiş ve endekslerin gerçekçiliği tartışılmıştır.

Jansen vd. (2004) çalışmalarında; dört uzun dönem enerji arz güvenliği endeksi geliştirmişlerdir. Bu göstergeler; enerji arzında enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, ithalatın çeşitlendirilmesi, kaynak bölgelerindeki uzun dönem siyasi istikrar ve bölge ya da ülkenin kendisi de dahil olmak üzere kaynak bölgelerdeki kaynak tabanından oluşmaktadır. Uzun dönem enerji arz güvenliği için tanımladıkları bu dört gösterge için Shannon Endeksini kullanmışlardır.

Geng ve Ji (2014) çalışmalarında; Çin'in enerji arz güvenliği durumunu değerlendirmek ve Çin'in enerji arz güvenliğinin 1994-2011 yılları arasındaki gelişim özelliklerini analiz etmek için çok boyutlu bir gösterge sistemi oluşturmuşlardır. Çin'in enerji güvenliğinin karşılaştığı çoklu riskler de göz önüne alınarak, dört risk boyutundan yedi tane bileşik endeks oluşturulmuştur. Bu dört risk boyutu; enerji dış kullanılabilirliği riski, enerji ithalatının ekonomikliği, enerji üretkenliği ve enerji teknolojilerinin geliştirilmesi ve enerji kaynak rezervleri olup, bu boyutlar içinde değerlendirilmiş olan yedi bileşik endeks ise;

rezerv-tüketim oranı, enerji üretkenliği, temiz enerji üretim oranı, ham petrol fiyatlarındaki oynaklık riski endeksi, ekonomik savunmasızlık endeksi, enerji ithalatının çeşitlendirme endeksi ve enerji ihracatı tekel riski endeksinden oluşmaktadır. Daha sonra bu yedi endeks bileşik bir gösterge haline sentezlenmiş ve yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, 1994-2008 döneminde artan uluslararası enerji piyasası tekelinin ve uluslararası ham petrol fiyatlarının yüksek oynaklığının bir sonucu olarak Çin'in enerji arz güvenliğinin genellikle bir düşüş eğilimi gösterdiği ortaya konulmuştur.

Gnansounou (2008) çalışmasında, bileşik arz/talep endeksi oluşturarak, bu endeksi enerji kırılganlığını ölçmek için gösterge olarak kullanmıştır. Endekste temel göstergeler olarak; enerji yoğunluğu, birincil enerji arzının neden olduğu CO₂ emisyonu, elektrik arzı zayıflığı/yetersizliği, ulaşım sektöründe kullanılan yakıtların farklılaştırılmaması göstergeleri kullanılmıştır. Badea vd. (2011) çalışmasında, enerji arz güvenliğini; enerji yoğunluğu, karbon yoğunluğu, önemli enerji kaynakları olan petrol, doğal gaz ve kömür için ithalat bağımlılığı oranlarını, birincil enerji üretimi, elektrik üretim kapasitesi, ulaşım sektörünün enerji talebi olmak üzere sekiz gösterge ile ölçmeye çalışmıştır (Erdal, 2011: 249).

De Paoli vd. (2011) çalışmalarında; enerji projelerinin ekonomik analizinin bir parçası olarak enerji arz güvenliği dışsallıklarını değerlendirmek için bir metodoloji sağlamayı amaçlamışlardır. Bu amaçla yaptıkları analizde, enerji güvenliği tanımına uygun olarak, fiziksel bileşen ve fiyat bileşenini ayrı ayrı değerlendiren bir metodoloji kullanmışlardır. Analizde salt doğal gaz arzına odaklanılmış olup yapılan değerlendirmelerden üç önemli sonuca ulaşmışlardır. Birincisi, fiziksel bileşenin fiyatlama bileşeninden önemli ölçüde daha büyük olduğudur. İkincisi, arz güvenliğinin genel değil, özel bir sorun olduğudur. Üçüncüsü ise fosil kaynaklar bağlamında, enerji kaynakları ticaretinin hedef yerini veya menşei bölgeyi değiştirmenin kolay olduğu uluslararası enerji pazarlarını, tedarikçi ve alıcı arasındaki bağlantının daha katı olduğu bölgelerden farklılaştırılması gerektiğidir. Sonuç olarak, arz güvenliğinin fiziksel bileşenin ihmal edilebilir olarak düşünölebileceğini ortaya koymuşlardır (De Paoli vd., 2011: 27-45).

Cabalu ve Alfonso (2013) çalışmalarında; 1996-2009 dönemi için Japonya, Kore, Çin, Hindistan, Singapur ve Tayland olmak üzere altı Asya ekonomisinde doğal gaz arz güvenliğini ölçmüşlerdir. Bileşik doğal gaz arz güvenliği endeksi, doğal gaz arz güvenliğinin dört göstergesinden türetilmiştir. Bu göstergeler; gaz yoğunluğu, net gaz ithalat bağımlılığı, yerli gaz üretiminin toplam yerli doğal gaz tüketimine oranı ve jeopolitik riskten oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, Çin ve Hindistan'ın doğal gaz güvenliği açısından

en az savunmasız olduklarını göstermektedir. Tayland'ın ise çalışmada incelenen ülkeler arasında en savunmasız durumda olan ülke olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Frondele ve Schmidt (2014) çalışmalarında; enerji ithalatına büyük oranda bağımlı olan ülkelerin fiziksel enerji arzının savunmasızlığını karakterize etmeyi amaçlayan istatistiksel bir risk göstergesi geliştirmişler ve bu göstergesi 1980-2007 dönemi için Almanya ve ABD ülkeleri için kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, iki ülke arasındaki arz risklerinde büyük bir boşluk olduğu ve Almanya'nın, ABD'den daha fazla sorununu olduğunu tespit etmişlerdir.

Findlater ve Noël (2010) çalışmalarında; Avrupa'da doğal gaz en çok bağımlı üç ülke olan Letonya, Litvanya ve Estonya ülkelerinin doğal gaz arz güvenliği durumlarının ampirik olarak değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; bir ülkenin sahip olduğu doğal gaz arz güvenliğinin seviyesinin, doğal gaz arzının kurulumunun belirli özelliklerine, gaz tüketiminin yapısına ve en önemlisi arz aksamalarının etkilerini hafifletmek için tasarlanmış politikaların türüne ve kapsamına bağlı olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında çalışma sonucunda, Baltık Ülkelerinin nispeten daha düşük bir arz güvenliği seviyesine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Le Coq ve Paltseva (2009) çalışmalarında; AB üye ülkelerine dış enerji arzıyla ilişkili kısa dönem riskleri değerlendirmek üzere tasarlanmış bir endeks sunmuşlardır. Bu, enerji ithalat çeşitlendirmesi tedbirlerini, tedarik eden ülkenin politik risklerini, enerjinin taşınmasıyla ilgili riski ve bir arz aksamalarının ekonomik etkisini hesaba katmaktadır. Endeksler; petrol, doğal gaz ve kömür için ayrı oluşturulmuştur. Sonuç olarak, üye devletlerin arz risk seviyelerinin enerji türlerine ve üye devletlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Löschel vd. (2010) çalışmalarında; ex-post ve ex-ante göstergeleri enerji güvenliği göstergelerinin sınıflandırılabilirliği bir boyut olarak önermektedir. Ex post göstergeler temel olarak, enerji sistemi geçmişte ekonomiye büyük bir anlaşmazlık yaratıp yaratmadığı ile ilgilenirken, ex-ante göstergeler ise temel olarak, gelecekte enerji sisteminden kaynaklanacak olan büyük anlaşmazlıklar beklenip beklenmeyeceği ile ilgilenmektedir. Çalışmada, dört OECD ülkesi olan Hollanda, İspanya, Almanya ve Amerika için ex post ve ex ante göstergeleri ayrıntılı olarak örneklendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ex-post gösterge, başlangıçta ülkeler arasında önemli farklılıklar göstermezken, bu durumun ex-ante gösterge için farklı olduğu tespit edilmiş, karşılaştırmalı göstergelerin, enerji güvenliği değerlendirmesini önemli ölçüde değiştirebileceğini gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Vanhoorn ve Faas (2009) çalışmalarında; doğal gaz arz güvenliği göstergelerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, Rusya-Ukrayna doğal gaz arzı anlaşmazlığını nicel

olarak değerlendirmişler ve etkilenen üye devletlerin belirli kriz durumlarını ve gaz kesintisine karşı halihazırdaki arz ve talep yanlı yardımcı araçları nicel olarak değerlendirmişlerdir.

3.2. Veriler ve Ekonometrik Yöntem

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini etkileyen değişkenlerin tahmininden önce, modelin bağımlı değişkenini oluşturacak olan enerji arz güvenliğine ait değerlerin elde edilmesi gerekmektedir. Çünkü enerji arz güvenliği değişkeni için kullanılacak hazır veriler yoktur. Uygulamalı literatüre bakıldığında, arz güvenliğini sahip olduğu çeşitli boyutlarıyla ele alarak ölçen çalışmaların yanında arz güvenliğinin yalnızca tek bir yönünü ele alarak ölçen çalışmaların da bulunduğu görülmektedir. Enerji arz güvenliğinin bu çalışmada da olduğu gibi bir bütün olarak değerlendirilmesi istenildiğinde, arz güvenliğinin çok boyutlu bir yapısı olması nedeniyle yalnızca tek bir boyutuyla ölçen yöntemlerin bu değişkeni açıklamada yeterli olmayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla böyle bir durumda arz güvenliğinin mümkün olduğunca bütün boyutlarının hesaba katılması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde ilk olarak enerji arz güvenliğini belirleyen faktörler başlığı altında incelenen teorik literatüre ve enerji arz güvenliğinin ölçülmesine yönelik çalışmalar bağlamında uygulamalı literatüre dayanarak oluşturulacak olan enerji arz güvenliği değişkeninin farklı boyutlarının da hesaba katılarak ölçülmesi amaçlanmıştır.

Enerji arz güvenliğinin ölçülebilmesi için petrol ithalat bağımlılığı gibi yalnızca tek bir değişkeni kullanan göstergelerin yanı sıra, (Erdal, 2011: 256) geliştirilmiş farklı göstergeler de bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı; Shannon-Weiner endeksi, Herfindahl-Hirschmann endeksi ve Arz/Talep endeksidir. Bunların yanında enerji arz güvenliğini yine endeks halinde olan ancak bunlardan farklı göstergelerle ölçen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmada ise enerji arz güvenliğinin ölçülmesi, arz güvenliğini belirleyen endeks halindeki göstergeler kullanılarak temel bileşenler analiz tekniği ile gerçekleştirilmiştir.

Temel bileşenler analizi ve faktör analizi gibi teknikler, gözlemsel değişkenlerin kurgusal değişkenlerle açıklanabilmesine olanak sağlayan tekniklerdir. Ancak temel bileşenler analizi ve faktör analizi, gözlemsel ve kurgusal değişkenler arasında kurdukları ilişki açısından birbirinden tamamen ayrılmaktadır. Temel bileşenler analizinde kurgusal değişkenler gözlemsel değişkenler cinsinden dile getirilirken, faktör analizinde gözlemsel değişkenler kurgusal değişkenler cinsinden dile getirilmektedir (Korkmaz, 2000: 8-9). Karhunen-Loeve metodu olarak da bilinen temel bileşenler analizi, bir değişkenler setinin varyans-kovaryans yapısını yine bu değişkenlerin doğrusal birleşimleri ile açıklayarak boyut

sayısının azaltılmasına yarayan çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir. Temel bileşenler analizi yönteminde karşılıklı bağımlı olan değişkenler; doğrusal ve birbirinden bağımsız yeni değişkenlere dönüştürülmekte olup, bu yöntem yüksek boyuta sahip verilerdeki genel özellikleri belirleyerek boyut indirgenmesini, verilerin sıkıştırılmasını sağlar (Yıldız vd., 2010: 210). Temel bileşenler analizi başlı başına bir analiz tekniği olmasının yanında, öteki analiz teknikleri için veri hazırlama tekniği olarak da kullanılmaktadır (Alkan, 2008: 2).

Bu çalışmada, enerji arz güvenliğinin ölçülebilmesi için kullanılan gözlemsel değişkenler şunlardır: 1/ekonomik savunmasızlık (ekonomik savunmasızlığın tersi), 1/enerji yoğunluğu (enerji yoğunluğunun tersi), 1/karbon yoğunluğu (karbon yoğunluğunun tersi), yerli enerji üretim oranı (yerli enerji üretim oranının kendisi) ve 1/enerji ithalat bağımlılığı (enerji ithalat bağımlılığının tersi). Görüldüğü gibi, burada beş gözlemsel değişkenden dördünün kendileri değil de tersleri temel bileşenler analizine sokulmaktadır; bunun nedeni enerji arz güvenliğinin bu değişkenlerle değil de onların tersleriyle birlikte eş yönlü ilişki içinde olmasıdır. Yukarıda dile getirilen gözlemsel değişkenlerin tanımları şöyledir (Badea vd., 2011; Erdal, 2011; Geng ve Ji, 2014):

- Ekonomik Savunmasızlık = $\frac{\text{Toplam Enerji İthalatı}}{\text{GSYİH}}$
- Enerji Yoğunluğu = $\frac{\text{Toplam Enerji Tüketimi}}{\text{GSYİH}}$
- Karbon Yoğunluğu = $\frac{\text{CO2 Emisyonu}}{\text{Toplam Fosil Yakıt Tüketimi}}$
- Yerli Enerji Üretim Oranı = $\frac{\text{Yerli Enerji Üretimi}}{\text{Toplam Enerji Tüketimi}}$
- Enerji İthalat Bağımlılığı = $\frac{\text{Toplam Enerji İthalatı}}{\text{Toplam Enerji Tüketimi}}$

Temel bileşenler analizinin uygulanmasında SPSS 21 paket programı kullanılmış olup ilk olarak enerji arz güvenliğini ölçmede kullanılacak olan bu değişkenlerin temel bileşenler analizi için uygun olup olmadığını görebilmek amacıyla KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı belirlenmiş ve Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütü, gözlenen korelasyon katsayılarıyla kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüklerini karşılaştıran bir endeks olup, KMO değerlerinin küçük olması, değişkenlerin temel bileşenler analizinde kullanılmasının iyi bir fikir olmayacağını göstermektedir. KMO ölçütünün 1'e yakın olması değişkenlerin analizde kullanılmasının mükemmel olacağını göstermekte iken, 0.50'nin altında bulunan KMO değerleri ise bu değişkenlerin analizde kullanılmasının kabul edilemez olacağını göstermektedir. Bartlett Testi ise "korelasyon matrisi birim matrise eşittir" hipotezini test etmektedir. Hipotezin reddedilmesi, değişkenler arasındaki korelasyonun birim matristen

farklı olduğu ve çok değişkenli normal dağılımdan geldiği anlamına gelmektedir. R korelasyon matrisi ve I birim matris olmak üzere Bartlett Testi için hipotezler şöyle kurulmaktadır (Alkan, 2008: 44-93):

H_0 :R=I Korelasyon matrisi birim matristir (Değişkenler arasındaki korelasyonlar önemsizdir).

H_1 :R≠I Korelasyon matrisi ile birim matris arasında fark vardır (Değişkenler arasındaki korelasyonlar önemlidir).

Analizden elde edilen sonuçlara göre, KMO oranı 0.597 olarak hesaplanmış olup, bu değer 0.50 değerinden büyük olması nedeniyle bu değişkenlerin temel bileşenler analizinde kullanılması için uygun oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bartlett Testi sonucunda ise yaklaşık ki-kare 494.150 olarak hesaplanmış olup bu değer olasılık değeri Sig=0.000<0.05 olarak hesaplanmıştır. Olasılık değerinin 0.05 değerinden küçük olarak bulunması nedeniyle “korelasyon matrisi birim matrise eşittir” hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla, değişkenler arasındaki korelasyonun birim matristen farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak kullanılan her iki ölçüt, bu değişkenlerin temel bileşenler analizinde kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığını göstermektedir. Uygulanan temel bileşenler analizinin sonuçları Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Temel Bileşenlerin Varyansları

Temel Bileşenler	Özvektörler		
	Toplam	Varyansın Yüzdesi	Kümülatif Yüzde
1	3.949	78.976	78.976
2	0.931	18.624	97.600
3	0.072	1.448	99.048
4	0.047	0.944	99.992
5	0.000	0.008	100.000

Tablo 3.2 Bileşen Matrisi

Değişkenler	Bileşen
1/Enerji ithalat bağımlılığı	0.991
1/Ekonomik savunmasızlık	0.988
1/Karbon yoğunluğu	0.972
Yerli enerji üretim oranı	0.938
1/Enerji yoğunluğu	0.407

Temel bileşenler analizinden elde edilen sonuçlara göre, elde edilen temel bileşenler matrisindeki değişkenlerin tümünün korelasyon değerinin oldukça yüksek olduğu

saptanmıştır. Bu nedenle gözlemsel değişkenlerin tümü temel bileşenden türetilen faktör ile yüksek korelasyonlu olduğu için modelde tutulmuştur. Analizi sonucu; bu beş değişkenden tek bir arz güvenliği boyutu elde edilmiştir. Varyansının oldukça yüksek olması nedeniyle birinci temel bileşenin ve ondan türetilen faktörün enerji arz güvenliğini iyi bir biçimde açıklayabileceği düşünülmektedir. Birinci temel bileşenin, veri setindeki toplam varyansı açıklama yüzdesinin 78.976 ile en büyük değeri almış olup enerji arz güvenliğini en çok açıklama oranına sahiptir. Toplam varyansın yaklaşık %18.6'sini ikinci temel bileşenin, yaklaşık %1.4'ünü üçüncü temel bileşenin, yaklaşık %0.9'ünü dördüncü temel bileşenin ve son olarak %0.008'ini beşinci temel bileşenin açıkladığı tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan toplam enerji ithalatı (bin TEP), yerli enerji üretimi (bin TEP), GSYİH (2010 ABD doları), CO₂ emisyonu (kiloton), toplam enerji tüketimi (bin TEP), toplam fosil yakıt tüketimi (toplam içindeki yüzde), politik küreselleşme, sosyal küreselleşme, toplam birincil enerji arzı (milyon ton eşdeğer petrol), nüfus artışı (yıllık (%)), yenilenebilir enerji kullanımı (toplam enerji kullanımının yüzdesi) ve yenilenemeyen enerji kullanımı (kişi başına petrol eşdeğeri (kg)) verileri; DEK-TMK ve ETKB genel enerji denge tabloları, DEK-TMK ve Eurostat verileri ve Dünya Bankası, OECD ve KOF küreselleşme endeksi veri tabanından derlenmiştir. Ekonometrik analizde kullanılmak üzere oluşturulan kukla değişkenler olan İran Devrimi (1979), Rusya Ambargosu (1990-2013), Afganistan'a SSCB Müdahalesi (1979-1989) ve Yom Kippur Savaşı (1973) değişkenleri ise belirtilen yıllara 1, öteki yıllara 0 değeri verilerek oluşturulmuştur.

3.3. Hodrick-Prescott Filtresi Sonuçları

Hodrick-Prescott filtresi için kurulan model şu şekildedir:

$$ESS = ESS_{TREND} + ESS_{CYCLE}$$

Burada:

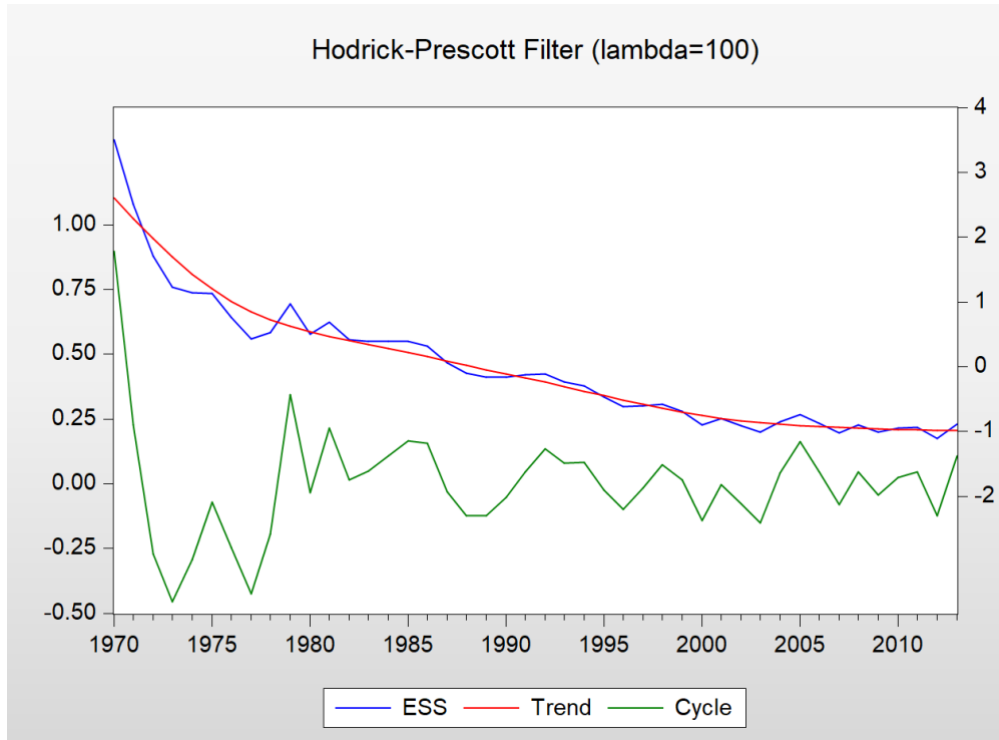
ESS :Enerji arz güvenliği

ESS_{TREND} :Enerji arz güvenliğinin trend bileşeni

ESS_{CYCLE} :Enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeni

anlamlarına gelmektedir.

Bu çalışmada Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak elde edilen enerji arz güvenliğinin trend bileşeni ve çevrimsel bileşeni EKK Regresyonu ile Eviews 9 paket programı kullanılarak incelenmektedir. Hodrick-Prescott filtresi sonucu elde edilen enerji arz güvenliği ve bu değişkene ait trend bileşeni ve çevrimsel bileşen grafiği aşağıdaki gibidir:



Şekil 3.1 Hodrick-Prescott Filtresi Sonuçları

Şekil 3.1 incelendiğinde, Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin 1970 yılından 2013 yılına dek bir azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeni incelendiğinde ise, öteki yıllarda da birtakım salınımların olmasının yanında özellikle 1973 ve 1977 yıllarında petrol krizi ile ilişkilendirilebilecek önemli bir salınımin bulunduğu görülmektedir. Trend bileşenindeki değişimlerin ve çevrimsel bileşendeki salınımların daha detaylı olarak incelenebilmesi için ESS_{TREND} ve ESS_{CYCLE} değişkenleri bağımlı değişkenler olarak ele alınıp ayrı ayrı EKK Regresyonuna tabi tutulmuştur.

Enerji arz güvenliğinin trend bileşenini EKK ile incelemeye önce ilk olarak seriye ADF birim kök testi uygulanmıştır. ADF birim kök testine ilişkin hipotezler şöyle kurulmuştur:

H_0 : Seri birim kök içermektedir.

H_1 : Seri birim kök içermemektedir.

ADF birim kök testinden elde edilen sonuçlar Tablo 3.3'de özetlenmektedir.

Tablo 3.3 ESS_{TREND} Serisinin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

ADF Test İstatistiği	Düzyey	-2.453	%1	-3.605	P Değeri
			%5	-2.936	0.134
			%10	-2.606	
	Birinci Fark	-2.070	%1	-3.605	P Değeri
			%5	-2.936	0.257
			%10	-2.606	
	İkinci fark	-5.627	%1	-3.605	P Değeri
			%5	-2.936	0.000
			%10	-2.606	

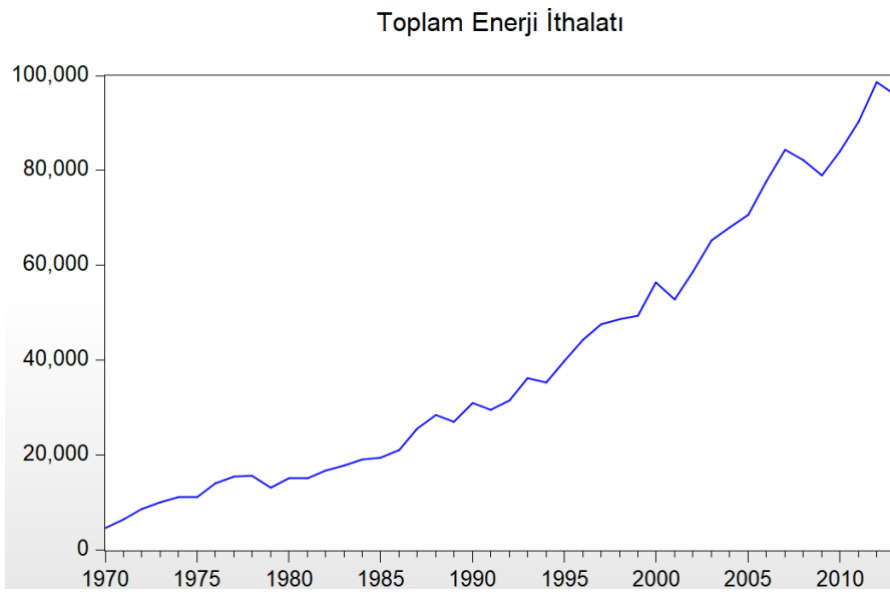
ADF birim kök testi sonuçlarına göre ESS_{TREND} serisinin düzey ve birinci farklarının durağan olmadığı, ancak serinin ikinci farkının %1 anlamlılık seviyesinde durağan olduğu saptanmıştır. Bu nedenle EKK analizi uygulanmadan önce bu değişken ikinci farkı alınarak durağanlaştırılmıştır. Yapılan ekonometrik çözümler içinde uygun bulunan EKK sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 3.4 ESS_{TREND} Değişkeninin EKK Sonuçları

Bağımlı Değişken: ESS_{TREND}	Katsayı	St. Hata	t Değeri	P Değeri
$ESS_{TREND}(-1)$	2.237	0.205	10.909	0.000
$ESS_{TREND}(-2)$	-1.707	0.354	-4.819	0.000
$ESS_{TREND}(-3)$	0.394	0.186	2.110	0.042
İran Devrimi	0.003	0.001	2.813	0.008
Afganistan'a SSCB Müdahalesi	-0.006	0.002	-2.641	0.012
Nüfus Artışı	0.005	0.001	3.369	0.001
Rusya Ambargosu	-0.006	0.002	-2.634	0.012

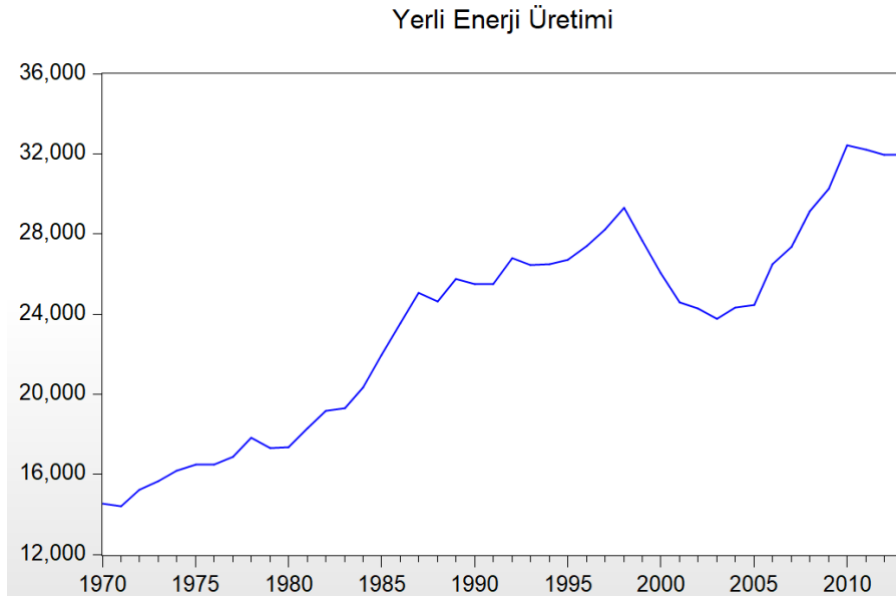
R^2 : 0.992, Adj. R^2 : 0.991, Durbin-Watson İstatistiği: 2.168

EKK analizi sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin trend bileşeninde; İran Devrimi, Sovyetler Birliği'nin Afganistan'a müdahalesi, Rusya'nın Ukrayna, Belarus, Gürcistan, Moldova ve Baltık Ülkelerine yaptığı petrol ve doğal gaz arzı kesintilerinin etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca elde edilen analiz sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin trend bileşeninin kendi son üç yılından ve nüfus artışından da etkilendiği gözlenmiştir. Bu değişkenler içinde ilk olarak İran Devrimi'nin enerji arz güvenliğinin trendi üzerinde nasıl pozitif bir etki yarattığını irdelemek için 1979 yılında Türkiye'nin toplam enerji ithalat değerleri incelenmiştir. Şekil 3.2'den de görülebileceği üzere Türkiye'nin toplam enerji ithalatının 1979 İran Devrimi sonrası azaldığı saptanmıştır.



Şekil 3.2 Türkiye'nin Toplam Enerji İthalatı

Ancak bu durum İran Devrimi'nin Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin trendini neden pozitif yönde etkilediğini açıklamamaktadır. Bunu açıklayabilmek için Türkiye'nin yerli enerji üretimi değerlerine bakılmasında yarar bulunmuştur. Bu değerlere bakıldığında İran Devrimi sonrası ülkemizin yerli enerji üretiminde bir artışın olduğu gözlenmiştir. (bk. Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Türkiye'nin Yerli Enerji Üretimi

Bu bulgulara göre; İran Devrimi sonrası enerji ithalatında meydana gelen açığın yerli enerji üretiminin artırılmasıyla kapatıldığı saptanmıştır. Sovyetler Birliği'nin Afganistan'a müdahalesinin ise Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin trendi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum, coğrafi açıdan uzakta olsalar bile küresel etkilere sahip olması nedeniyle bazı bölgesel gerginliklerin enerji arz güvenliğinin trendi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bir başka bulgu, nüfus artışının enerji arz güvenliğinin trendini artırdığı yönündedir. Nüfusun artması, enerji tüketiminin artması anlamına geleceğinden bu durum nüfus artışının enerji tüketimini artırması ile açıklanabilir. Enerji arz güvenliğinin trendinde anlamlı bir etkiye sahip olan bir başka neden ise Rusya'nın Ukrayna, Belarus, Gürcistan, Moldova ve Baltık Ülkelerine yaptığı petrol ve doğal gaz arzı kesintileridir. Bu ambargonun Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin trendi üzerindeki etkisi negatif olarak bulunmuştur.

Afganistan'a SSCB Müdahalesi ve Rusya Ambargosunun trend üzerindeki katsayılarının aynı olarak bulunması nedeniyle bu değişkenlerin uzun süreli bölgesel sarsıntılar başlığı altında birleştirilebileceği düşünülmüştür. Bu iki değişken tek bir değişken altında birleştirilmiştir. İran Devrimi ise kısa süreli bölgesel sarsıntılar başlığı altında analize dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.5'de özetlenmiştir.

Tablo 3.5 ESS_{TREND} Değişkeninin Birleştirilen Değişkenler Altında EKK Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: ESS_{TREND}	Katsayı	St. Hata	t Değeri	P Değeri
$ESS_{TREND}(-1)$	2.237	0.205	10.890	0.000
$ESS_{TREND}(-2)$	-1.707	0.354	-4.810	0.000
$ESS_{TREND}(-3)$	0.394	0.187	2.106	0.042
Kısa Süreli Bölgesel Sarsıntılar	0.003	0.001	2.821	0.007
Uzun Süreli Bölgesel Sarsıntılar	-0.006	0.002	-2.652	0.011
Nüfus Artışı	0.005	0.001	3.367	0.001

$R^2:0.992$, Adj. $R^2:0.991$, Durbin-Watson İstatistiği: 2.167, AIC=-10.544, BIC=-10.213

Elde edilen bulgular sonucunda; bölgesel sarsıntıların uzun süreli olmasının enerji arz güvenliğinin trendini olumsuz, kısa süreli olmasının ise olumlu etkilediği saptanmıştır. Bunun nedeni uzun süreli bölgesel sarsıntılarda Türkiye'nin ithalatının kolaylaşması, kısa süreli bölgesel sarsıntılarda ise zorlaşmasıdır. İthalat zorlaştığında, yerli kaynaklar harekete geçirilmekte ve böylece Türkiye yaralandığı yerlerde öğrenerek daha iyi duruma gelmektedir.

Enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeninin incelenmesinde ise ilk olarak seriye ADF birim kök testi uygulanmış, elde edilen sonuçlar şu şekilde bulunmuştur (bk. Tablo 3.6):

Tablo 3.6 ESS_{CYCLE} Serisinin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

ADF Test İstatistiği	Düzye	-6.280	%1	-3.592	P Değeri
			%5	-2.931	
			%10	-2.603	

Tablodan da görüleceği üzere ESS_{CYCLE} değişkeni %1 anlamlılık düzeyinde durağandır. Seri durağan olduğundan bu değişken herhangi bir durağanlaştırma işlemi yapılmaksızın EKK yöntemi ile çözümlenebilir. Çözümleme sonuçları Tablo 3.7 'de özetlenmektedir.

Tablo 3.7 ESS_{CYCLE} Serisinin EKK Sonuçları

Bağımlı Değişken: ESS_{CYCLE}	Katsayı	St. Hata	t Değeri	P Değeri
C	2.826	0.492	5.741	0.000
Yenilenebilir Enerji Kullanımı	0.063	0.026	2.410	0.0213
Yenilenemeyen Enerji Kullanımı	-0.004	0.000	-5.477	0.000
İran Devrimi	0.350	0.144	2.434	0.020
Politik Küreselleşme	-0.022	0.007	-3.057	0.004
Rusya Ambargosu	0.370	0.125	2.950	0.005
Sosyal Küreselleşme	0.027	0.007	3.936	0.000
Toplam Birincil Enerji Arzı	0.030	0.008	3.634	0.000
Yom Kippur Savaşı	-0.376	0.149	-2.523	0.016

R^2 :0.650, Adj. R^2 :0.570, F İstatistiği:8.145, Prob. (F İstatistiği):0.000,

Durbin-Watson İstatistiği:1.717, AIC=-0.925, BIC=-0.560

EKK Regresyonu sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeni üzerinde yenilenebilir enerji kullanımı, yenilenemeyen enerji kullanımı, toplam birincil enerji arzı, politik ve sosyal küreselleşme, İran Devrimi ve Yom Kippur Savaşının istatistiksel olarak anlamlı etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişkenlerden yenilenemeyen enerji kullanımı, politik küreselleşme ve Yom Kippur Savaşının etkilerinin negatif, öteki değişkenlerin etkilerinin ise pozitif olduğu saptanmıştır.

SONUÇ

Türkiye'nin enerji arz güvenliği 1970 yılından 2013 yılına dek aşağı yönlü bir eğilim içerisinde. Enerji arz güvenliğinin bu eğilimi, şimdilik korkulacak çok yakın bir tehlikenin olmadığı anlamına gelmektedir. Ancak ithalat yapılamadığı zaman şimdilik uzak görünen bu tehlike çok yakına gelebilir. Bu tehlike ithal enerji ile yaratılmış olan refahın çok hızlı bir biçimde yitirme tehlikesidir. Türkiye, böyle bir durumda yerli enerji kaynaklarını yapamadığı ithalatı yerine ikame etmeyi başarabilirse yapamadığı ithalat nedeniyle yaralanır ancak yaralanmasından ders çıkarmayı başaran bir ülke olur. Ancak bunu yapamadığında ya da yapabilese bile kısa zamanda yapamadığında kaçınılmaz bir biçimde refah yitimi ile karşı karşıya kalır. Türkiye bugün enerji ithalatı yapabilmekte ve yaptığı bu ithalatla ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir. Bu nedenle enerji arz güvenliğinin azalması Türkiye için yakın bir tehlikeden çok, uzak bir tehlikeye gönderme yapar. Bölgesel sarsıntılar Türkiye'nin bu tehlikeye karşılaşılabileceği konusunda kanıtlar sunmaktadır. Çünkü Türkiye'nin enerji arz güvenliği bölgesel sarsıntılardan anlamlı ölçülerde etkilenmektedir. Nitekim EKK analizi sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin trend bileşeni üzerinde; İran Devrimi, Sovyetler Birliği'nin Afganistan'a müdahalesi, Rusya'nın Ukrayna, Belarus, Gürcistan, Moldova ve Baltık Ülkelerine yaptığı petrol ve doğal gaz arzı kesintilerinin etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca elde edilen analiz sonuçlarına göre enerji arz güvenliğinin trend bileşeninin kendi son üç yılından ve nüfus artışından da etkilendiği gözlenmiştir. Bu da demektir ki üç yıl öncesinin etkilerini bugün hissetmek olanaklıdır ve bölgesel sarsıntılar yok olup gittiklerinde bile onların etkileri kısa zamanda yok olup gitmemektedir. Şunu da eklemek gerekir ki enerji arz güvenliğinin çevrimsel bileşeni üzerinde şu değişkenlerin anlamlı etkileri vardır: Yenilenebilir enerji kullanımı, yenilenemeyen enerji kullanımı, toplam birincil enerji arzı, politik ve sosyal küreselleşme, İran Devrimi ve Yom Kippur Savaşı. Bu değişkenlerden yenilenemeyen enerji kullanımı, politik küreselleşme ve Yom Kippur Savaşı'nın etkilerinin negatif, öteki değişkenlerin etkilerinin ise pozitif olduğu saptanmıştır. SSCB'nin Afganistan Müdahalesi ve Rusya Ambargosu trend bileşeni üzerinde eşit değerde etkilere sahip görünmektedirler. Bunlar bölgedeki uzun süreli sarsıntılara örnek oluşturmaktadırlar. Bu nedenle bunlar ayrı ayrı değişkenler olarak değil, uzun süreli bölgesel sarsıntılar adlı tek bir değişken altında toplanmışlardır. İran Devrimi ise kısa süreli bölgesel sarsıntılara örnek olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda; bölgesel sarsıntıların uzun süreli olmasının enerji arz güvenliğinin trendini olumsuz, kısa süreli olmasının ise olumlu etkilediği

saptanmıştır. Bunun nedeni uzun süreli bölgesel sarsıntılarda Türkiye'nin ithalatının kolaylaşması, kısa süreli bölgesel sarsıntılarda ise zorlaşmasıdır. İthalat zorlaştığında, yerli kaynaklar harekete geçirilebilmektedir ki bu da Türkiye'nin yaralandığı yerlerde öğrenmeyi de başardığını kanıtlamaktadır. Yaralanarak öğrenme dışında bir başka yol aranacak olursa o zaman şu geleneksel yollarla enerji arz güvenliğini artırma yolu seçilebilir: Dışa bağımlılığı azaltmak, enerji kaynaklarını, tedarikçi ülkeleri ve tedarik yollarını çeşitlendirmek, enerji tasarrufunu ve üretkenliğini artırmak, enerji işbirliklerini çoğaltmak ve onları geliştirmek, enerji yatırımlarını artırmak, enerji depolama kapasitesini büyütmek, enerji depolama yöntemlerini çeşitlendirilmek, karbon içeriği azaltılmış enerjiye dayalı olarak ekonomik büyümeyi özendirmek, enerji talebini kontrol etmek, var olan ancak teknoloji yeterli olmadığı için eskiden ulaşılamayan enerji kaynaklarını teknolojik gelişmeler aracılığıyla rezervlere eklemek...

KAYNAKÇA

- Ağır, B. S. (2015). “Güvenlik Kavramını Yeniden Düşünmek: Küreselleşme, Kimlik ve Değişen Güvenlik Anlayışı”. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 22(22): 97-131.
- Akbaş, F. ve Ürün, E. (2016). “Enerji Güvenliği: Bölgesel Enerji Merkezi Türkiye”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, ICEBSS Özel Sayısı: 103-113.
- Akinlo, A. E. (2008). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from 11 Sub-Saharan African Countries”. *Energy Economics*, 30(5): 2391–2400.
- Akpolat, A. G. ve Altıntaş, N. (2013), “Enerji Tüketimi ile Reel GSYİH Arasındaki Eşbütünlük ve Nedensellik İlişkisi: 1961-2010 Dönemi”. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8(2): 115-127.
- Alacahan, N. D. (2012). "Türkiye Ekonomisinde İş Çevrimleri Kuramı (1998-2011): Hodrick-Prescott Filtresi". *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(20): 7-28.
- Alkan, Ö. (2008). *Temel Bileşenler Analizi ve Bir Uygulama Örneği*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Altıntaş, H. ve Koçbulut, Ö. (2017). “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Gelişmiş Ülkeler Üzerine Eşik Eşbütünlük ve Nedensellik Analizi”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (44): 32-51.
- Americas Society and Council of the Americas (AS/COA). (2012). *Toward Energy Security in Chile*. Americas Society and Council of the Americas, Washington DC.
- Andrews, C. J. (2005). “Energy Security As A Rationale For Governmental Action”. *IEEE Technology and Society Magazine*, 24(2): 16-25.
- Andzsans-Balogh, K., Gregor, A., Habis, H., Kaderjak, P., Kerekes, L., Kiss, A., Mezosi, A., Pato, Z., Szolnoki, P., Toth, A. I. ve Toth, B. (2011). *Security of Energy Supply in Central and South-East Europe*. Corvinus University of Budapest Regional Centre For Energy Policy Research (REKK), Budapest.
- Ang, B. W., Choong, W. L. ve Ng, T. S. (2015). “Energy Security: Definitions, Dimensions and Indexes”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42: 1077–1093.
- Angelis-Dimakis, A., Arampatzis, G. ve Assimacopoulos, D. (2012). “Monitoring the Sustainability of the Greek Energy System”. *Energy for Sustainable Development*, 16(1): 51–56.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2009). “Energy Consumption and Economic Growth in Central

- America: Evidence from a Panel Cointegration and Error Correction Model". *Energy Economics*, 31(2): 211–216.
- Aras, B. ve Yorkan, A. (2005). *Avrupa Birliği ve Enerji Güvenliği: Siyaset, Ekonomi ve Çevre*. TASAM Yayınları, İstanbul.
- Augutis, J., Krikštolaitis, R., Martisauskas, L. ve Pečiulyte, S. (2012). "Energy Security Level Assessment Technology". *Applied Energy*, 97: 143–149.
- Augutis, J., Krikštolaitis, R., Matuzienė, V. ve Pečiulytė, S. (2009). "Assessment of Lithuanian Power Supply Security Depending on Nuclear Energy". *WIT Transactions on The Built Environment*, 108: 235–247.
- Augutis, J., Krikštolaitis, R., Pečiulytė, S. ve Konstantinavičiūtė, I. (2011). "Sustainable Development and Energy Security Level After Ignalina NPP Shutdown". *Technological and Economic Development of Economy*, 17(1): 5–21.
- Aydın, F. F. (2010). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme". *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35): 317-340.
- Badea, A. C., Rocco S, C. M., Tarantola, S. ve Bolado, R. (2011). "Composite Indicators for Security of Energy Supply Using Ordered Weighted Averaging". *Reliability Engineering and System Safety*, 96(6): 651–662.
- Balat, M. (2010). "Security of Energy Supply in Turkey: Challenges and Solutions." *Energy Conversion Management*, 51(10): 1998–2011.
- Barrett, M., Bradshaw, M., Froggatt, A., Mitchell, C., Parag, Y., Stirling, A., Watson, J. ve Winzer, C. (2010). "Energy Security in a Multi-Polar World". *University of Exeter*, ss. :1-22.
- Bartleet, M. ve Gounder, R. (2010). "Energy Consumption and Economic Growth in New Zealand: Results of Trivariate and Multivariate Models". *Energy Policy*, 38(7): 3508–3517.
- Baxter, M. ve King, R. G. (1999). "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series", *Review of Economics and Statistics*, 81(4): 575-593.
- Bayar, F. (2008). "Küreselleşme Kavramı ve Küreselleşme Sürecinde Türkiye". *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, (32): 25-34.
- Bayar, Y. (2014). "Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2): 253-269.
- Bayar, Y. ve Özel, H. A. (2014). "Electricity Consumption and Economic Growth in

- Emerging Economies". *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 4(2): 1-18.
- Bayraç, H. N. (2009). "Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 115-142.
- Bazilian, M., Hobbs, B. F., Blyth, W., Mac Gill, I. ve Howells, M. (2011). "Interactions Between Energy Security and Climate Change: A Focus on Developing Countries". *Energy Policy*, 39(6): 3750–3756.
- Belke, A., Dobnik, F. ve Dreger, C. (2011). "Energy Consumption and Economic Growth: New Insights into The Cointegration Relationship". *Energy Economics*, 33(5): 782–789.
- Below A. (2013). "Obstacles in Energy Security: An Analysis of Congressional and Presidential Framing in The United States". *Energy Policy*, 62: 860–868.
- Berg, M., Erdmann, G., Hofmann, M., Jaggy, M., Scheringer, M. ve Seiler, H. (ed.). (1994). *Was ist ein Schaden? Polyprojekt Risiko und Sicherheit*, Zürich.
- Bielecki, J. (2002). "Energy Security: Is The Wolf at The Door?". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 42(2): 235–250.
- Blyth, W. ve Lefèvre, N. (2004). *Energy Security and Climate Change Policy Interactions: An Assessment Framework*. International Energy Agency, Paris.
- Bozkurt, K. ve Yanardağ, M. Ö. (2017). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Panel Eşbütünleşme Analizi". *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(1): 194-213.
- Bülbül, M. O. (2007). *Doğal Gaz Piyasasında Rekabet*. Rekabet Kurumu, Ankara.
- Cabalu, H. (2010). "Indicators of Security of Natural Gas Supply in Asia". *Energy Policy*, 38(1): 218-225.
- Cabalu, H. ve Alfonso, C. (2013). "Energy Security in Asia: The Case of Natural Gas". Dorsman, A., Simpson, J. L. ve Westerman, W. (Ed.). *Energy Economics and Financial Markets*. Springer, Berlin.
- Center for Energy Economics. (2008). *Energy Security Quarterly (January)*, USAID, Texas.
- Center for Naval Analyses (CNA). (2009). *Powering America's Defense: Energy and The Risks to National Security*. Center for Naval Analyses, Alexandria.
- Česnakas, G., Jakštaitė, G. ve Juozaitis, J. (2016). "Assessment of Political Vulnerabilities on Security of Energy Supply in The Baltic States". *Baltic Journal of Law & Politics*, 9(1): 153-182.

- Checchi, A., Behrens, A. ve Egenhofer, C. (2009). "Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach". *CEPS Working Document*, (309): 1-52.
- Cheng, B. S. ve Lai, T. W. (1997). "An Investigation of Co-Integration and Causality between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan". *Energy Economics*, 19(4): 435-444.
- Chiou-Wei, S. Z., Chen, C. F. ve Zhu, Z. (2008). "Economic Growth and Energy Consumption Revisited—Evidence from Linear and Nonlinear Granger Causality". *Energy Economics*, 30(6): 3063–3076.
- Chontanawat, J., Hunt, L. C. ve Pierse, R. (2008). "Does Energy Consumption Cause Economic Growth?: Evidence from A Systematic Study of over 100 Countries". *Journal of Policy Modeling*, 30(2): 209–220.
- Chuang, M. C. ve Ma, H. W. (2013). "An Assessment of Taiwan's Energy Policy Using Multi-Dimensional Energy Security Indicators". *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 17: 301–311.
- Cogley, T. ve Nason, J. M. (1995). "Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19: 253-278.
- Cohen, G., Joutz, F. ve Loungani, P. (2011). "Measuring Energy Security: Trends in The Diversification of Oil and Natural Gas Supplies". *Energy Policy*, 39(9): 4860–4869.
- Cooley, T. F. ve Ohanian, L. E. (1991). "The Cyclical Behavior of Prices". *Journal of Monetary Economics*, 28(1): 25-60.
- Correlje', A. ve van der Linde, C. (2006). "Energy Supply Security and Geopolitics: A European Perspective". *Energy Policy*, 34(5): 532–543.
- Costantini, V. ve Martini, C. (2010). "The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-Sectoral Analysis Using Non-Stationary Cointegrated Panel Data". *Energy Economics*, 32(3): 591–603.
- Costantini, V., Graceva, F., Markandya, A. ve Vicini, G. (2007). "Security of Energy Supply: Comparing Scenarios from a European Perspective". *Energy Policy*, 35(1): 210–226.
- Çıtak, E. (2016). "Bölgesel Güvenlik Denklemine Türkiye-Azerbaycan Enerji İlişkisinin Önemi". *Bölgesel Çalışmalar Dergisi*, 1(1): 117-139.
- Dagher, L. ve Yacoubian, T. (2012). "The Causal Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Lebanon". *Energy Policy*, 50: 795–801.
- De Joode, J., Kingma, D., Lijesen, M., Mulder, M. ve Shestalova, V. (2004). *Energy Policies*

- and Risks on Energy Markets A Cost-Benefit Analysis*. Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, Netherlands.
- De Paoli, L., Sacco, M. ve Pochettino, N. (2011). "Evaluating Security of Energy Supply in The EU: Implications for Project Appraisal". *Institutions, Efficiency and Evolving Energy Technologies, 34th IAEE International Conference*. June 19-23, 2011. s. 1-53.
- Demir, M. (2013). "Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, VAR Analizi ile Türkiye Üzerine Bir İnceleme". *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(9): 2-27.
- Demski, C., Poortinga, W. ve Pidgeon, N. (2014). "Exploring Public Perceptions of Energy Security Risks in The UK". *Energy Policy*, 66: 369–378.
- Department of Energy and Climate Change. (2006). *UK Energy Sector Indicators*, Department of Energy and Climate Change, UK.
- Department of Trade and Industry (DTI). (2002). *Joint Energy Security of Supply Working Group: First Report: June 2002*. Department of Trade and Industry, London.
- Dergiades, T., Martinopoulos, G. ve Tsoulfidis, L. (2013). "Energy Consumption and Economic Growth: Parametric and Non-Parametric Causality Testing for The Case of Greece". *Energy Economics*, 36: 686–697.
- Doorman, G. L., Uhlen, K., Kjolle, G. H. ve Huse, E. S. (2006). "Vulnerability Analysis of The Nordic Power System". *IEEE Trans Power Systems*, 21(1): 402–410.
- Dunn, L., ve Dunn, R. (2012). *W&J Energy Index*, Washington & Jefferson College.
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). (2008). *Energy Security and Sustainable Development in Asia and The Pacific*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok.
- Ediger, V. Ş. ve Berk, I. (2011). "Crude Oil Import Policy of Turkey: Historical Analysis of Determinants and Implications since 1968." *Energy Policy*, 39(4): 2132–2142.
- Eggoh, J. C., Bangake, C. ve Rault, C. (2011). "Energy Consumption and Economic Growth Revisited in African Countries". *Energy Policy*, 39(11): 7408–7421.
- Energy Charter Secretariat. (2015). *International Energy Security: Common Concept for Energy Producing, Consuming and Transit Countries*. Energy Charter Secretariat.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). (2016a). *2015 Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu*. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). (2016b). *2015 Petrol Piyasası Sektör Raporu*. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Ankara.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2016a). *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2016b). *Mavi Kitap 2016*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2014). *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.
- Erbaykal, E. (2007). “Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi”. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1): 29-44.
- Erdal, L. (2011). *Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Faktörler ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alternatifi*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Erdal, L. ve Karakaya, E. (2012). “Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1): 107-136.
- Ersoy, A. Y. (2012). “OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Odaklı Enerji Tüketiminin Ekonometrik Modeli”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1): 339-356.
- Ertuğrul, H. M. (2013). “Türkiye’de Enerji Tüketimi GSYH İlişkisi: Dinamik Bir Analiz”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (25): 249-266.
- European Commission (EC). (2001). *Green E.C. Paper: Towards a European Strategy for The Security of Energy Supply*. Office for Official Publications of the European Communities, European Commission, Luxembourg.
- Findlater, S. ve Noël, P. (2010). “Gas Supply Security in The Baltic States: A Qualitative Assessment”. *International Journal of Energy Sector Management*, 4(2): 236-255.
- Francés, G. E., Marín-Quemada, J. M. ve González, E. S. M. (2013). “RES and Risk: Renewable Energy's Contribution to Energy Security. A Portfolio-based Approach.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26: 549-559.
- Fronde!, M. ve Schmidt, C. M. (2008). “Measuring Energy Security: A Conceptual Note”. *Ruhr Economic Papers*, (52): 1-19.
- Fronde!, M. ve Schmidt, C. M. (2014). “A Measure of a Nation's Physical Energy Supply Risk”. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(2): 208-215.
- Ge, F. ve Fan, Y. (2013). “Quantifying The Risk to Crude Oil Imports in China: An Improved Portfolio Approach”. *Energy Economics*, 40: 72–80.
- Geng, J. B. ve Ji, Q. (2014). “Multi-Perspective Analysis of China’s Energy Supply Security”. *Energy*, 64: 541-550.
- Gnansounou, E. (2008). “Assessing The Energy Vulnerability: Case of Industrialised

- Countries". *Energy Policy*, 36(10): 3734–44.
- Goldthau, A. ve Sovacool, B. K. (2012). "The Uniqueness of The Energy Security, Justice, and Governance Problem". *Energy Policy*, 41: 232–240.
- Gökçe, C. (2014). "Avrupa Birliği ve Türkiye İçin Enerji Kırılganlık Endeksleri". *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6(10): 56-71.
- Gökırmak, M. (2012). "Yükselen Güç Hindistan'ın Enerji Güvenliği Anlayışı". A. B. Kartal (Ed.). *Enerji Nakil Hatları Güvenliği Paneli (21-22 Ekim 2010)*. Harp Akademileri Basımevi, İstanbul, s. 1-194.
- Gövdere, B. ve Can, M. (2015). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünleşme Analizi". *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2): 101-114.
- Greenleaf, J., Harmsen, R., Angelini, T., Green, D., Williams, A., Rix, O., Lefevre, N. ve Blyth, W. (2009). *Analysis of Impacts of Climate Policies on Energy Security*, ECOFYS, The Netherlands.
- Grubb, M., Butler, L. ve Twomey, P. (2006). "Diversity and Security in UK Electricity Generation: The Influence of Low-Carbon Objectives". *Energy policy*, 34(18): 4050-4062.
- Guay, A. ve St Amant, P. (2005). "Do the Hodrick-Prescott and Baxter-King Filters Provide a Good Approximation of Business Cycles?". *Annales D'Economie et de Statistique*, 77: 133-155.
- Gunningham, N. (2013). "Managing The Energy Trilemma: The Case of Indonesia". *Energy Policy*, 54: 184–193.
- Gupta, E. (2008). "Oil Vulnerability Index of Oil-Importing Countries". *Energy Policy*, 36(3): 1195–1211.
- Gürson, P., Topcu, M. K., Ülker, H. I. ve Erkan, T. E. (2014). "Yenilenebilir Enerji Politikaları ve Enerji Arz Güvenliği". *International Conference on Eurasian Economies*. s. 1-6.
- Harvey, A. C. ve Jaeger, A. (1993). "Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle". *Journal of Applied Econometrics*, 8: 309-327.
- Herrerias, M. J., Joyeux, R. ve Girardin, E. (2013). "Short- and Long-Run Causality between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence Across Regions in China". *Applied Energy*, 112: 1483–1492.
- Hodaloğulları, Z. ve Aydın, A. (2016). "Türkiye ile Rusya Arasındaki Doğal Gaz İşbirliğinin

- Türkiye'nin Enerji Güvenliğine Etkisi". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(43): 744-755.
- Hodrick, R. J. ve Prescott, E. C. (1997). "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation". *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(1): 1-16.
- Hondroyannis, G., Lolos, S. ve Papapetrou, E. (2002). "Energy Consumption and Economic Growth: Assessing The Evidence from Greece". *Energy Economics*, 24(4): 319-336.
- Hoogeveen, F. ve Perlot, W. (2007). "The EU's Policies of Security of Energy Supply towards the Middle East and Caspian Region: Major Power Politics?". Amineh, M. P. (Ed.). *The Greater Middle East in Global Politics*. BRILL, Netherlands. s. 1-544.
- Hughes, L. (2009). "The Four 'R's of Energy Security". *Energy Policy*, 37(6): 2459-2461.
- Hughes, L. (2012). "A Generic Framework for The Description and Analysis of Energy Security in An Energy System". *Energy Policy*, 42: 221-231.
- Institute for 21st Century Energy. (2012). *Index of U.S. Energy Security Risk*. U.S. Chamber of Commerce, Washington, DC.
- Institute for 21st Century Energy. (2012). *International Index of Energy Security Risk*. U.S. Chamber of Commerce, Washington, DC.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2007). *Energy Indicators for Sustainable Development: Country Studies on Brazil, Cuba, Lithuania, Mexico, Russian Federation, Slovakia and Thailand*. International Atomic Energy Agency, United Nations.
- International Energy Agency (IEA). (2007). *Energy Security and Climate Policy: Assessing Interactions*. International Energy Agency, Paris.
- Intharak, N., Julay, J. H., Nakanishi, S., Matsumoto, T., Mat Sahid, E. J., Ormeno Aquino, A. G. and Aponte, A. A. (ed). (2007). *A Quest For Energy Security In The 21st Century*. Asia Pacific Energy Research Centre, Japan.
- İşeri, E. ve Özen, C. (2012). "Türkiye'de Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Nükleer Enerjinin Konumu". *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (47): 161-180.
- İTÜ. (2007). *Türkiye'de Enerji ve Geleceği*. İTÜ, İstanbul.
- Jamasb, T. ve Pollitt, M. (2008). "Security of Supply and Regulation of Energy Networks". *Energy Policy*, 36(12): 4584-4589.
- Jansen, J. C. (2009). *Energy Services Security: Concepts and Metrics*. The Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Netherlands.
- Jansen, J. C. ve Seebregts, A. J. (2010). "Long-Term Energy Services Security: What Is It and How Can It Be Measured and Valued?". *Energy Policy*, 38(4): 1654-1664.

- Jansen, J. C., van Arkel, W. G. ve Boots, M. G. (2004). *Designing Indicators of Long-Term Energy Supply Security*. Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Netherlands.
- Jewell, J. (2011). *The IEA Model of Short-Term Energy Security (MOSES)*. International Energy Agency (IEA), Paris.
- Jewell, J., Cherp, A. ve Riahi, K. (2014). "Energy Security Under De-Carbonization Scenarios: An Assessment Framework and Evaluation Under Different Technology and Policy Choices". *Energy Policy*, 65: 743–760.
- Jonsson, D. K. ve Johansson, B. (2013). "How Can Improved Energy Efficiency Affect Energy Security". *Eceee 2013 Summer Study*, 3-8 June, France, s. 13-18.
- Jun, E., Kim, W. ve Chang, S. H. (2009). "The Analysis of Security Cost for Different Energy Sources". *Applied Energy*, 86(10): 1894–1901.
- Kamsamrong, J. ve Sorapipatana, C. (2014). "An Assessment of Energy Security in Thailand's Power Generation". *Sustainable Energy Technologies Assessments*, 7: 45–54.
- Karadaş, H. A., Koşaroğlu, Ş. M. ve Salihoğlu, E. (2017). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(1): 129-141.
- Karhan, G., Silinir, M., Çayın, M. ve Aydeniz, N. (2012). "Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği". *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 2(1): 80-87.
- Kaypak, Ş. (2011). "Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre". *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20): 19-33.
- Kemmler, A. ve Spreng, D. (2007). "Energy Indicators for Tracking Sustainability in Developing Countries". *Energy Policy*, 35(4): 2466–2480.
- Keppler, J. H. (2007). *International Relations and Security of Energy Supply: Risks to Continuity and Geopolitical Risks*. European Parliament, Brussels.
- Kessels, J., Bakker, S. ve Wetzelaer, B. (2008). *Energy Security and The Role of Coal*. IEA Clean Coal Centre, London.
- King, R. G. ve Rebelo, S. T. (1993). "Low Frequency Filtering and Real Business Cycles". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17: 207-233.
- Knox-Hayes, J., Brown, M. A., Sovacool, B. K., ve Wang, Y. (2013). "Understanding Attitudes toward Energy Security: Results of A Cross-National Survey". *Global Environmental Change*, 23(3): 609-622.
- Korkmaz, A. (2000). *Faktör Analizi ve Parametrik Olmayan Teknikler ile Ceza Yargılama*

- Sürecinin Son Soruşturma Döneminin İncelenmesi*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, S. ve Güngör, Ö. (2016), “Türkiye’de Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi”. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Metinleri*, (2): 37-50.
- Korkmaz, S. ve Yılgör, M. (2011). “Enerji Tüketimi-İktisadi Büyüme İlişkisi”. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(22): 111-125.
- Koyama, K. ve Kutani, I. (ed.). (2012). *Study on The Development of An Energy Security Index and An Assessment of Energy Security for East Asian Countries*, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA), Jakarta.
- Kruyt, B., van Vuuren, D. P., de Vries, H. J. M. ve Groenenberg, H. (2009). “Indicators for Energy Security”. *Energy Policy*, 37(6): 2166–2181.
- Labandeira, X. ve Manzano, B. (2012). “Some Economic Aspects of Energy Security”. *European Research Studies*, 15(4): 47-63.
- Le Coq, C. ve Paltseva, E. (2009). “Measuring the Security of External Energy Supply in The European Union”. *Energy Policy*, 37(11): 4474–4481.
- Lee, C. C. (2005). “Energy Consumption and GDP in Developing Countries: A Cointegrated Panel Analysis”. *Energy Economics*, 27(3): 415– 427.
- Lee, C. C. ve Chang, C. P. (2005). “Structural Breaks, Energy Consumption and Economic Growth Revisited: Evidence from Taiwan”. *Energy Economics*, 27(6): 857–872.
- Lee, C. C. ve Chang, C. P. (2007). “The Impact of Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Linear and Nonlinear Models in Taiwan”. *Energy*, 32(12): 2282–2294.
- Lee, C. C. ve Chang, C. P. (2008). “Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data”. *Resource and Energy Economics*, 30(1): 50–65.
- Lefèvre N. (2010). “Measuring the Energy Security Implications of Fossil Fuel Resource Concentration”. *Energy Policy*, 38(4): 1635–1644.
- Lesbirel, S. H. (2004). “Diversification and Energy Security Risks: The Japanese Case”. *Japanese Journal of Political Science*, 5(1): 1-22.
- Leung, G. C. (2011). “China’s Energy Security: Perception and Reality”. *Energy Policy*, 39(3): 1330–1337.
- Lieb-Dóczy, E., Börner, A. R. ve MacKerron, G. (2003). “Who Secures the Security of

- Supply? European Perspectives on Security, Competition and Liability”. *The Electricity Journal*, 16(10): 10-19.
- Löschel, A., Moslener, U. ve Rübhelke, D. T. (2010). “Indicators of Energy Security in Industrialised Countries”. *Energy Policy*, 38(4): 1665–1671.
- Mabro, R. (2008). “On The Security of Oil Supplies, Oil Weapons, Oil Nationalism and All That”. *OPEC Energy Review*, 32(1): 1-12.
- Maç, N. (2006). *Türkiye’de Enerji Sektörü*. Konya Ticaret Odası, Konya.
- Martchamadol, J. ve Kumar, S. (2012). “Thailand’s Energy Security Indicators”. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 16(8): 6103–6122.
- Mehrara, M. (2007). “Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Oil Exporting Countries”. *Energy Policy*, 35(5): 2939–2945.
- Menegaki, A. N. ve Tugcu, C. T. (2017). “Energy Consumption and Sustainable Economic Welfare in G7 Countries; A Comparison with The Conventional Nexus”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69: 892–901.
- Mercan, M. ve Karakaya, E. (2013). “Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikaların Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye İçin Genel Denge Analizi”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42): 123-159.
- Mezghani, I. ve Haddad, H. B. (2017). “Energy Consumption and Economic Growth: An Empirical Study of The Electricity Consumption in Saudi Arabia”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75: 145–156.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”. *Maliye Dergisi*, (157): 105-115.
- Mutluer, M. (1990). “Gelişimi, Yapısı ve Sorunlarıyla Türkiye’de Enerji Sektörü”. *Ege Coğrafya Dergisi*, 5(1): 184-214.
- Nordhaus, W. D., Alesina, A. ve Schultz, C. L. (1989). "Alternative Approaches to the Political Business Cycle". *Brooking Papers on Economic Activity*, 2: 1-68.
- North South Inter-Parliamentary Association (NSIPA). (2013). *Energy Security*. North South Inter-Parliamentary Association.
- Nuttall, W. J. ve Manz, D. L. (2008). “A New Energy Security Paradigm for The Twenty-First Century”. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(8): 1247-1259.
- Odgaard, O. ve Delman, J. (2014). “China’s Energy Security and Its Challenges towards 2035”. *Energy Policy*, 71: 107–117.
- Odhiambo, N. M. (2009). “Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania: An ARDL Bounds Testing Approach”. *Energy Policy*, 37(2): 617–622.

- OECD Nuclear Energy Agency. (2010). *The Security of Energy Supply and the Contribution of Nuclear Energy*. OECD Nuclear Energy Agency.
- Oh, W. ve Lee, K. (2004). "Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Revisited: The Case of Korea 1970–1999". *Energy Economics*, 26(1): 51–59.
- O'Leary, F., Bazilian, M., Howley, M., Ó Gallachóir, B., Blyth, W., Scheepers, M. vd. (2007). *Security of Supply in Ireland 2007*. Sustainable Energy Ireland, Cork.
- Onamics. (2005). *Onamics Energy Security Index—Central and Eastern Europe*. Onamics LLC, Washington DC.
- Ouedraogo, N. S. (2013). "Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from The Economic Community of West African States (ECOWAS)". *Energy Economics*, 36: 637–647.
- Ölz, S., Sims, R. ve Kirchner, N. (2007). *Contribution of Renewables to Energy Security*. International Energy Agency, Paris.
- Önemli, M. B. ve Korkmaz, A. (2015). "Political Business Cycle on the Agricultural Supports in Turkey". *Eurasian Journal of Business and Economics*, 8(15): 167-184.
- Özata, E. (2010). "Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (26): 101-113.
- Özdemir, A. (2012). "Küreselleşme Sürecinde Anahtar Rol: Enerji Politikaları". *ASOMEDYA*, Ocak/Şubat 2012: 58-72.
- Özdemir, A., Mercan, M. ve Dendeş, E. (2013). "Geciş Sürecindeki Orta Asya Cumhuriyetlerinde Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi". *Internatuonal Conference on Eurasian Economies*, s. 1009-1017.
- Öznazik, H. A. ve Narin, M. (2016). "Avrupa Birliği’ne Üyelik Sürecindeki Türkiye’de Enerji Arz Güvenliği: Karşılaştırmalı Bir Analiz". *Ekonomik Yaklaşım 2016*, 27(101): 257-294.
- Öztürk, Z. ve Öz, D. (2016). "Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütü Ülkelerinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi". *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2): 37-48.
- Pamir, N. (2005). "Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler". *Stratejik Analiz*, 6(68): 57-73.
- Pamir, N. (2007). "Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye". *TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu - Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye Gerçeği*, s. 16-83.
- Pasqualetti, M. J. ve Sovacool, B. K. (2012). "The Importance of Scale to Energy Security". *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 9(3): 167-180.

- Pata, U. K., Yurtkuran, S. ve Kalça, A. (2016). “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2): 255-271.
- Patlitzianas, K. D., Doukas, H., Kagiannas, A. G. ve Psarras, J. (2008). “Sustainable Energy Policy Indicators: Review and Recommendations”. *Renewable Energy*, 33(5): 966–973.
- Patterson, W. (2008). *Managing Energy: Rethinking The Fundamentals, Managing Energy Wrong*. Chatham House Energy Environment and Resource Governance Working Paper, London.
- Paul, S. ve Bhattacharya, R. N. (2004). “Causality between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results”. *Energy Economics*, 26(6): 977– 983.
- Pirlogea, C. ve Cicea, C. (2012). “Econometric Perspective of The Energy Consumption and Economic Growth Relation in European Union”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(8): 5718–5726.
- Polat, M. A. (2017). “Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri”. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2): 299-313.
- Portugal-Pereira, J. ve Esteban, M. (2014). “Implications of Paradigm Shift in Japan’s Electricity Security of Supply: A Multi-Dimensional Indicator Assessment”. *Applied Energy*, 123: 424-434.
- Praktiknjo, A. J., Hähnel, A. ve Erdmann, G. (2011). “Assessing Energy Supply Security: Outage Costs in Private Households”. *Energy Policy*, 39(12): 7825–7833.
- Quadrennial Technology Review. (2015). *An Assessment of Energy Technologies and Research Opportunities*. Quadrennial Technology Review.
- Ranjan, A. ve Hughes, L. (2014). “Energy Security and The Diversity of Energy Flows in An Energy System”. *Energy*, 73: 137-144.
- Ranjbar, O., Chang, T., Nel, E. ve Gupta, R. (2017). “Energy Consumption and Economic Growth Nexus in South Africa: Asymmetric Frequency Domain Approach”. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(1): 24-31.
- Ravn, M. O. ve Uhlig, H. (2002). "On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations". *The Review of Economics and Statistics*, 84(2): 371-376.
- Rutherford, J. P., Scharpf, E. W. ve Carrington, C. G. (2007). “Linking Consumer Energy Efficiency with Security of Supply”. *Energy Policy*, 35(5): 3025–3035.

- Saatci, M. ve Dumrul, Y. (2013). “The Relationship between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From A Structural Break Analysis For Turkey”. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(1): 20-29.
- Saatçioğlu, C. ve Küçükaksoy, İ. (2004). “Türkiye Ekonomisinin Enerji Yoğunluğu ve Önemli Enerji Taşıma Projelerinin Ekonomiye Etkisi”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (11): 19-39.
- Sahid, E. J. M., Siang, C. C. ve Peng, L. Y. (2013). “Enhancing Energy Security in Malaysia: the Challenges Towards Sustainable Environment”. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, s. 1-4.
- Sankar, T. L., Raza, H. A., Barkat, A., Wijayatunga, P., Acharya, M. ve Raina, D. N. (2005). *Regional Energy Security for South Asia*. SARI/Energy Program, New Delhi.
- Scheepers, M., Seebregts, A., de Jong, J. ve Maters, H. (2007). *EU Standards for Energy Security of Supply*. Energy Research Centre of the Netherlands, Netherlands.
- Selvakkumaran, S. ve Limmeechokchai, B. (2013). “Energy Security and Co-Benefits of Energy Efficiency Improvement in Three Asian Countries”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20: 491–503.
- Sharifuddin, S. (2014). “Methodology for Quantitatively Assessing The Energy Security of Malaysia and Other South East Asian Countries”. *Energy Policy*, 65: 574–582.
- Sheinbaum-Pardo, C., Ruiz-Mendoza, B. J. ve Rodríguez-Padilla, V. (2012). “Mexican Energy Policy and Sustainability Indicators”. *Energy Policy*, 46: 278–83.
- Šolc, M. (2013). “Energy Security – An Important Aspect of National Security”. Foltin, P. (Ed.). *Economics and Management*. University of Defence, Czech Republic, s. 1-92.
- Sovacool, B. K. (2011). “Evaluating Energy Security in The Asia Pacific: Towards A More Comprehensive Approach”. *Energy Policy*, 39(11): 7472–7479.
- Sovacool, B. K. (2013a). “An International Assessment of Energy Security Performance”. *Ecological Economics*, 88: 148-158.
- Sovacool, B. K. (2013b). “Assessing Energy Security Performance in The Asia Pacific, 1990– 2010”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 17: 228–247.
- Sovacool, B. K. ve Brown, M. A. (2010). “Competing Dimensions of Energy Security: An International Perspective”. *Annual Review of Environment and Resources*, 35: 77-108.
- Sovacool, B. K. ve Brown, M. A. (ed.). (2007). *Energy and American Society: Thirteen Myths*. Springer, Dordrecht.
- Sovacool, B. K. ve Mukherjee, I. (2011). “Conceptualizing and Measuring Energy Security: A Synthesized Approach”. *Energy*, 36(8): 5343–5355.

- Sovacool, B. K., Mukherjee, I., Drupady, I. M. ve D'Agostino, A. L. (2011). "Evaluating Energy Security Performance from 1990 to 2010 for Eighteen Countries". *Energy*, 36(10): 5846–5853.
- Spanjer, A. (2007). "Russian Gas Price Reform and The EU–Russia Gas Relationship: Incentives, Consequences and European Security of Supply". *Energy Policy*, 35(5): 2889–2898.
- Stern, J. (2002). *Security of European Natural Gas Supplies: The Impact of Import Dependence and Liberalization*. The Royal Institute of International Affairs, London.
- Streimikienė, D., Ciegis, R. ve Grundey, D. (2007). "Energy Indicators for Sustainable Development in Baltic States". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(5): 877-893.
- Stuchtey, T. ve Below, A. (2010). *German Energy Security, Raw Materials Supply and Shifting Geopolitical Impacts*. College of Social Sciences, Hawaii.
- Sun, X., Li, J., Wang, Y. ve Clark, W. W. (2014). "China's Sovereign Wealth Fund Investments in Overseas Energy: The Energy Security Perspective". *Energy Policy*, 65: 654–61.
- Şahbaz, A. ve Yanar, R. (2013), "Türkiye'de Toplam ve Sektörel Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi". *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50(575): 31-44.
- Şenel, M. C. ve Koç, E. (2015). "Dünyada ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme". *Mühendis ve Makina*, 56(663): 46-56.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- Tatlı, H. (2015). "Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli İle Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği". *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(4): 135-157.
- Topallı, N. ve Alagöz, M. (2014). "Energy Consumption and Economic Growth In Turkey: An Empirical Analysis". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32): 151-159.
- Tsani, S. Z. (2010). "Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for Greece". *Energy Economics*, 32(3): 582–590.
- Turton, H. ve Barreto, L. (2006), "Long-Term Security of Energy Supply and Climate Change". *Energy Policy*, 34(15): 2232–2250.
- Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK). (2016). *Taşkömürü Sektör Raporu*. TTK.

- Ulusoy, V. (2006). “Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi: Bir Ekonometrik Uygulama”. *I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu*, İstanbul, s. 147-154.
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP). (2008). *Energy Security and Sustainable Development in Asia and the Pacific*. UNESCAP, Bangkok.
- Usta, C. (2016). “Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel Analizi”. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 2(2): 181-201.
- Usta, C. ve Berber, M. (2017). “Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi”. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1): 173-187.
- Uzunöz, M. ve Akçay, Y. (2012). “Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010”. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2): 1-16.
- Vanhoorn, L. ve Faas, H. (2009). ”Short and Long-Term Indicators and Early Warning Tool for Energy Security”. *Presentation at IAEE Conference*. September, Vienna, s. 2-28.
- Vivoda, V. (2010). “Evaluating Energy Security in The Asia-Pacific Region: A Novel Methodological Approach”. *Energy Policy*, 38(9): 5258–5263.
- Vivoda, V. (2012). “Japan’s Energy Security Predicament Post-Fukushima”. *Energy Policy*, 46: 135–143.
- Wang, Y., Wang, Y., Zhou, J., Zhu, X. ve Lu, G. (2011). “Energy Consumption and Economic Growth in China: A Multivariate Causality Test”. *Energy Policy*, 39(7): 4399–4406.
- Warr, B. S. ve Ayres, R. U. (2010). “Evidence of Causality between The Quantity and Quality of Energy Consumption and Economic Growth”. *Energy*, 35(4): 1688–1693.
- Whittaker, E. T. (1923). "On a New Method of Graduation". *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*, 41: 63-75.
- Winzer, C. (2012). “Conceptualizing Energy Security”. *Energy Policy*, 46: 36–48.
- Wolde-Rufael, Y. (2009). “Energy Consumption and Economic Growth: The Experience of African Countries Revisited”. *Energy Economics*, 31(2): 217–224.
- Wolde-Rufael, Y. (2010). “Bounds Test Approach to Cointegration and Causality between Nuclear Energy Consumption and Economic Growth in India”. *Energy Policy*, 38(1): 52–58.
- Wolf, S. (2011). *Wenn Alle Lichter Ausgehen*. Taz, Berlin.
- World Economic Forum (WEF). (2012). *The Global Energy Architecture Performance Index Report 2013*. World Economic Forum, Switzerland.

- World Energy Council (WEC). (2012). *World Energy Trilemma: Time To Get Real—The Case for Sustainable Energy Policy*. World Energy Council, London.
- Wright, P. (2005). “Liberalisation and The Security of Gas Supply in The UK”. *Energy Policy*, 33(17): 2272–2290.
- Wu, G., Liu, L. C., Han, Z. Y. ve Wei, Y. M. (2012). “Climate Protection and China’s Energy Security: Win–Win or Tradeoff”. *Applied Energy*, 97: 157–163.
- Wu, K. (2014) “China's Energy Security: Oil and Gas”. *Energy Policy*, 73: 4-11.
- Wu, K. ve Morisson, C. E. (2007). “Energy in Security Index”. Kang, W., Fesharaki, F. ve Westley, S. B. (Ed.). *Asia’s Energy Future: Regional Dynamics and Global Implications*. East-West Center, Honolulu.
- WWF. (2014). *Türkiye'nin Yenilenebilir Gücü Türkiye İçin Alternatif Elektrik Enerjisi Arz Senaryoları*. WWF, İstanbul.
- Yao, L. ve Chang, Y. (2014). “Energy Security in China: A Quantitative Analysis and Policy Implications”. *Energy Policy*, 67: 595–604.
- Yaşar, P. (2008). *Alternatif Hasıla Açığı Tahmin Yöntemleri ve Philips Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Çalışma*. (Uzmanlık Tezi). DPT Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yergin, D. (2006). “Ensuring Energy Security”. *Foreign Affairs*, 85(2): 69–82.
- Yıldız, K., Çamurcu, Y. ve Doğan, B. (2010). “Veri Madenciliğinde Temel Bileşenler Analizi ve Negatif Matris Çarpanlarına Ayırma Tekniklerinin Karşılaştırmalı Analizi”. *12. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. 10-12 Şubat 2010, Muğla, s. 207-213.
- Yoo, S. H. (2006). “The Causal Relationship between Electricity Consumption and Economic Growth in The ASEAN Countries”. *Energy Policy*, 34(18): 3573–3582.
- Yuan, J. H., Kang, J. G., Zhao, C. H. ve Hu, Z. G. (2008). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from China at both Aggregated and Disaggregated Levels”. *Energy Economics*, 30(6): 3077–3094.
- Zhang, H. Y., Ji, Q. ve Fan, Y. (2013). “An Evaluation Framework for Oil Import Security Based on The Supply Chain With A Case Study Focused on China”. *Energy Economics*, 38: 87–95.
- Zhao, X. ve Liu, P. (2014). “Focus on Bioenergy Industry Development and Energy Security in China”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32: 302–312.

İnternet Kaynakları

- strata.uga.edu/software/pdf/pcaTutorial.pdf (erişim tarihi: 01.12.2017)
- www.afdb.org/uploads/tx_llaftdbpapers/Energy_Security_and_Regional_Economic_Integration_1377240932.pdf (erişim tarihi: 27.11.2017)
- eprints.whiterose.ac.uk/97954/1/HP_ACM.pdf (erişim tarihi: 20.01.2017)
- www.ucy.ac.cy/econ/documents/seminar-papers/2018/Sakarya_hp.pdf (erişim tarihi: 20.01.2017)
- www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/metodoscuantitativos/Estimation_of_the_Hodrick_and_Prescott_filter_smoothing_parameter_for_CR.pdf (erişim tarihi: 20.01.2017)
- www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği (erişim tarihi: 20.05.2017)
- www.tse.org.tr/upload/tr/dosya/icerikyonetimi/3492/13032015162251-2.pdf (erişim tarihi: 14.09.2017)
- www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FNukleer_Santraller_ve_Ulkemizde_Kurulacak_Nukleer_Santrale_Iliskin_Bilgiler.pdf (erişim tarihi: 12.06.2017)
- www.eie.gov.tr/verimlilik/sunum2017/8.Bildiriler/T%C3%BCrkiye'nin%20Mevcut%20Enerji%20Durumu.pdf (erişim tarihi: 12.06.2017).
- www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/enerji.pdf?sfvrsn=2 (erişim tarihi: 12.06.2017)
- www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol (erişim tarihi: 04.05.2017)
- www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz (erişim tarihi: 04.05.2017)
- www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a0819e9e2f84a52_ek.pdf (erişim tarihi: 05.05.2017).
- www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimideBitirmeProjeleri/YenilenebilirEnerjiler.pdf (erişim tarihi: 01.11.2017).
- staff.emu.edu.tr/mustafailkan/tr/Documents/elet319/Okuma%20materyalleri/materyal1.pdf (erişim tarihi: 04.05.2017)
- www.emo.org.tr/ekler/20bb2d9a50d5ac1_ek.pdf (erişim tarihi: 04.05.2017).
- www.eigm.gov.tr/tr-tr/sayfalar/enerji-yatirimlari (erişim tarihi: 12.06.2017)
- www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol-Boru-Hatlari (erişim tarihi: 29.10.2017)
- www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri (erişim tarihi: 29.10.2017)
- www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/140fb1bd4441044_ek.pdf (erişim tarihi: 17.11.2017)

EK 1 – KORELOGRAM

ESS Korelogram:

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.813	0.813	31.111	0.000
		2	0.676	0.046	53.160	0.000
		3	0.597	0.104	70.759	0.000
		4	0.549	0.082	85.994	0.000
		5	0.494	0.002	98.661	0.000
		6	0.427	-0.038	108.37	0.000
		7	0.380	0.024	116.26	0.000
		8	0.364	0.070	123.70	0.000
		9	0.346	0.017	130.62	0.000
		10	0.279	-0.118	135.26	0.000
		11	0.244	0.042	138.91	0.000
		12	0.186	-0.108	141.10	0.000
		13	0.146	-0.007	142.49	0.000
		14	0.101	-0.045	143.18	0.000
		15	0.056	-0.032	143.41	0.000
		16	0.006	-0.071	143.41	0.000
		17	-0.050	-0.083	143.60	0.000
		18	-0.089	-0.021	144.22	0.000
		19	-0.115	-0.004	145.29	0.000
		20	-0.135	-0.021	146.83	0.000

ESS_CYCLE Korelogram:






















Date: 01/22/18 Time: 13:07

Sample: 1970 2013

Included observations: 44

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.323	0.323	4.9075	0.027
		2	-0.090	-0.217	5.2973	0.071
		3	-0.180	-0.087	6.8881	0.076
		4	-0.060	0.022	7.0704	0.132
		5	-0.037	-0.073	7.1399	0.210
		6	-0.211	-0.237	9.5149	0.147
		7	-0.289	-0.186	14.078	0.050
		8	-0.170	-0.103	15.703	0.047
		9	0.031	-0.024	15.758	0.072
		10	-0.064	-0.253	16.000	0.100
		11	0.075	0.117	16.347	0.129
		12	0.025	-0.178	16.386	0.174
		13	0.059	-0.055	16.610	0.218
		14	0.078	-0.055	17.024	0.255
		15	0.102	0.025	17.752	0.276
		16	0.054	-0.087	17.962	0.326
		17	-0.083	-0.150	18.477	0.359
		18	-0.116	-0.100	19.526	0.360
		19	-0.080	-0.072	20.040	0.392
		20	-0.042	-0.216	20.187	0.446

ESS_TREND Korelogram:

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.895	0.895	37.691	0.000
		2	0.797	-0.017	68.326	0.000
		3	0.708	-0.010	93.089	0.000
		4	0.628	-0.006	113.04	0.000
		5	0.556	-0.004	129.06	0.000
		6	0.491	-0.005	141.88	0.000
		7	0.432	-0.007	152.09	0.000
		8	0.378	-0.011	160.11	0.000
		9	0.327	-0.016	166.29	0.000
		10	0.278	-0.022	170.90	0.000
		11	0.231	-0.026	174.17	0.000
		12	0.184	-0.030	176.32	0.000
		13	0.138	-0.032	177.57	0.000
		14	0.093	-0.035	178.15	0.000
		15	0.049	-0.036	178.32	0.000
		16	0.005	-0.036	178.32	0.000
		17	-0.037	-0.036	178.42	0.000
		18	-0.077	-0.035	178.88	0.000
		19	-0.114	-0.035	179.94	0.000
		20	-0.150	-0.035	181.84	0.000

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Ayşenur AVAR
Doğum Yeri - Tarihi	Gemlik – 31.03.1993
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Gemlik Lisesi, 2011
Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi, İ.İ.B.F. Ekonometri Bölümü, Antalya, 2015
Yüksek Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 2018
Tez Konusu	Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinin Ekonometrik Analizi
Yabancı Dil	İngilizce
İŞ DENEYİMİ	
Çalıştığı Kurumlar	-
E-Posta	aysenuravar@gmail.com