

ENERJİ TRİLEMMASI: TÜRKİYE ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Arş. Gör. Dr. Sena TÜRKMEN¹

ÖZET

Ülkelerin enerji kaynakları, enerji yatırımları ve enerji politikaları stratejik önem arz etmekle birlikte sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, enerjinin toplumların refah düzeyinin bir göstergesi haline geldiğini göstermektedir. Bu bağlamda hükümetler güvenli güzergahlardan, kesintisiz, makul fiyattan, çevreye duyarlı olacak şekilde enerjiyi temin edebilmek için birtakım hedefler belirlemektedir. Ülkelerin enerji güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik, enerji erişimi hedefleri enerji trilemmasını oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle, bu üç hedefin hepsinin birden sağlanabilmesi sorunlar arz etmektedir. Bu çalışmada, Dünya Enerji Konseyi tarafından ülkelerin enerji konusundaki performansını değerlendirmek üzere ortaya atılan “Enerji Trilemması” kavramı ele alınmaktadır. Türkiye’nin mevcut durumu enerji trilemmasını oluşturan alt unsurlar kapsamında değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Güvenliği, Çevresel Sürdürülebilirlik, Enerji Erişimi, Enerji Trilemması, Ekonomik Büyüme.

THE ENERGY TRILEMMA: AN ASSESSMENT ON TURKEY

ABSTRACT

Along with energy resources, energy investments and energy policies of countries have strategic importance, they play a key role in achieving sustainable growth. It is seen that energy has become an indicator of the welfare level of societies. In this context, governments have goal targets to provide energy from safe routes, uninterrupted, affordable price, environmentally-conscious in the manner. The energy security, environmental sustainability and energy accessibility targets of the countries constitute the energy trilemma. In other words, the achievement of all three objectives presents problems. In this study, the concept of Energy Trilemma that suggested by The World Energy Council to evaluate the energy performance of the countries have been discussed. The current situation of Turkey has been evaluated within the frame of sub-components that make up the energy trilemma.

Keywords: Energy Security, Environmental Sustainability, Energy Accessibility, Energy Trilemma, Economic Growth.

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, sena_dgn01@hotmail.com,
ORCID: 0000-0002-8334-6466.

GİRİŞ

Enerji, insanlık tarihi boyunca en önemli ve vazgeçilmez ihtiyaçlardan birisi olmuştur. Günümüzde kişi başına düşen enerji tüketimi, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin bir kriteri olarak kullanılmaktadır. Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artmaya devam ettiği ve gelişen teknoloji düşünüldüğünde ihtiyaçlar ve isteklerin de artacağı ve bu bağlamda enerjiye olan ihtiyacın da giderek artacağı açıktır. Buna karşın, küreselleşme hareketleri ile birlikte tüm dünya, enerji kaynaklarının tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmakta ve bu noktada enerjinin sürdürülebilirliği önem kazanmaktadır (Arı, 2007: 24).

Sürdürülebilir enerji, gelecek nesillerin, ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için gerekli olan kaynakları tüketmeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen enerji biçimini ifade eder. Başka bir ifadeyle; günümüzün enerji ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetlerine zarar vermeden karşılanması olarak tanımlanabilmektedir. Enerjide sürdürülebilirliğin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerjinin daha etkin kullanılması ile mümkün olabilecektir (Ediger, 2009:18).

Sürdürülebilir enerji,

- Tüm enerji kaynaklarının verimli şekilde temiz teknolojilerle üretilmesi
- Yeterli miktarda temiz enerjinin uygun fiyatlarda temin edilmesi
- Fosil yakıtların mümkün olduğunca azaltılarak yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması
- Enerjiye erişimin sağlanmasını

ifade eden ve bunu ekonomik büyüme ile bütünleştiren bir kavramdır. Sürdürülebilir enerji kavramına çevresel boyutunun yanı sıra, enerjinin arz güvenliği, ekonomik verimliliği, politik ve teknolojik yönleri de dahil edilmektedir.

Hızlı nüfus artışı ile birlikte artan enerji ihtiyacının nasıl karşılanacağı sorusu giderek önem kazanmaktadır. Enerji ihtiyacı karşılanırken, kullanılan kaynakların çevrede bıraktıkları etkinin de iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. 1990’lardan bu yana tüm dünya ülkelerinin ekonomik büyümeyi gerçekleştirirken, çevresel sorunların göz önünde bulundurulması gerektiğine dair çeşitli toplantılar düzenlenmektedir. Bu toplantılarda, biyolojik çeşitliliği yok eden, küresel ısınmanın etkilerini hızlandıran ve daha birçok çevre problemini beraberinde getiren, özellikle sanayileşme sürecinde yoğun şekilde açığa çıkan karbon salınımının en aza indirilmesi hususunda çeşitli önlemler alınmaktadır. Çevre boyutunun yanı sıra, giderek artan enerji talebi daha çok, yenilenme özelliği olmayan fosil yakıtlardan karşılandığından bu kaynakların maliyeti giderek artmakta, enerji darboğazı gündeme gelmekte ve enerjide dışa bağımlılık da ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bu anlamda, enerji güvenliği, uygun maliyetli enerjiye erişim ve çevresel sürdürülebilirlik önem kazanmaktadır. Bu üç kavramın birlikte sağlanabilmesi ile enerjinin sürdürülebilirliği mümkün olabilecektir.

İlk olarak 2013 Dünya Enerji Konseyi’nde adı geçen ve 2016 Dünya Enerji Konseyi’nde “Üçlü Enerji Açmazı” olarak da nitelendirilen Enerji Trilemması kavramı, son dönemde giderek önem kazanmaktadır.

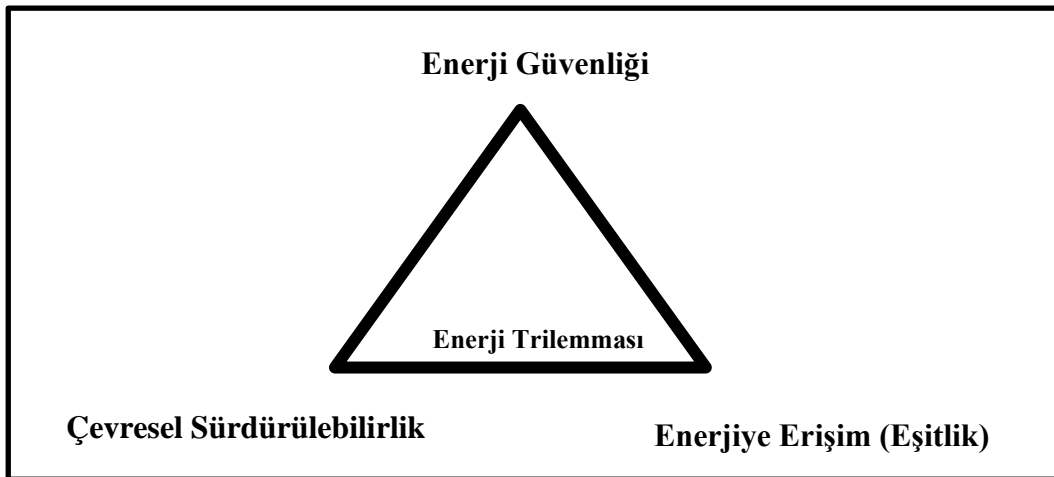
Dünya Enerji Trilemma 2016 (World Energy Trilemma Index 2016) Raporu'nda, “üçlü enerji açmazı”nı yani enerjide sürdürülebilirlik, güvenlik, enerjiye erişim dengesini sağlayabilmek ve 2020 sonrası için belirlenen hedeflere ulaşabilmek adına beş alana odaklanılması gerektiği önemle vurgulanmıştır. Yayınlanan raporda ülkelerin üzerinde durması gereken konular; enerji tedariki, enerjiye erişim, alım gücü, enerji verimliliği, dekarbonizasyon olarak belirtilmiştir.

1. ENERJİ TRILEMMASI KAVRAMI VE BİLEŞENLERİ

Trilemma (üçlü açmaz ya da paradoksal üçleme) var olan üç hedefin hepsine birden tam verimle ulaşmanın mümkün olmadığını ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle; trilemmada yer alan hedeflerden birine ulaşmaya çalışırken diğer hedeflerden birini veya her ikisini gerçekleştirme kayıplar ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle; trilemmada yer alan üç hedefi aynı anda sağlayabilmek mümkün olmamaktadır. Bu bağlamda, enerji alanında da bir üçlü açmaz söz konusudur. Enerji trilemmasını oluşturan bileşenler;

- Enerjide güvenlik
- Çevresel sürdürülebilirlik
- Enerji erişimi

olmakla birlikte, bu üç hedefin hepsinin birden sağlanabilmesi sorunlar arz etmektedir. Bu anlamda, enerji trilemması deyimi ile enerji politikaları için her birinin kendine özgü faydaları olan üç politika hedefinden hepsine birden aynı anda ulaşamayacağı ifade edilmektedir. Bu nedenle bu üçleme; “enerji trilemması” veya “paradoksal enerji üçlemesi” ya da “üçlü enerji açmazı” olarak ifade edilmektedir (Tuğrul, 2017: 6).



Şekil 1: Enerji Trilemması (World Energy Trilemma Index 2016, www.worldenergy.com)

Şekil 1’de enerji trilemmasını oluşturan alt unsurlar yer almaktadır. Her yıl, Marsh & McLennan şirketleri Global Risk Merkezi ile birlikte Dünya Enerji Konseyi ve uluslararası yönetim danışmanlık şirketi olan Oliver Wyman ile ortaklaşa hazırlanan Dünya Enerji Trilemma Endeksi, 125 ülkenin enerji sistemlerinin karşılaştırmalı bir sıralamasını sunmaktadır.

Endeks, bir ülkenin üç trilemma unsurunu dengeleme yeteneğinin bir değerlendirmesini ortaya koymaktadır (World Energy Trilemma Index, 2017: 5). Oluşturulan indekse göre, her ülkeye her bir bileşen için A ile D arasında bir denge notu verilmektedir. Dünya Enerji Konseyi'nin enerji sürdürülebilirliği tanımı üç ana bileşene dayanmaktadır: enerji güvenliği, enerjiye erişim ve çevresel sürdürülebilirlik.

Bu üç hedefin birlikte dengelenmesi bir trilemma teşkil etmekte ve bu üçleme “enerji trilemması” olarak ifade edilmektedir. Dünya Enerji Konseyi'nin ifadesine göre; enerji trilemmasında dengenin sağlanması ülkelerin refah ve rekabet edebilirliğinin temelini oluşturmaktadır (World Energy Trilemma Index, 2017: 5).

Kaynak verimliliğinin artırılması ve enerji talebi artışının iyi yönetimi, Enerji Trilemması dengesinin sağlanmasında kilit rol oynamaktadır (World Energy Trilemma Index, 2017: 5). Bu bağlamda; enerji erişimini, çevresel sürdürülebilirliği ve ekonomik büyümeyi desteklemek için daha düşük karbon içeren enerji formları kullanılması gerekmekte ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı zorunlu hale gelmektedir.

Dünya Enerji Konseyi tarafından hazırlanan trilemma endeksi birden çok veri kümesi tarafından desteklenmekte ve 4 boyutta 13 kategorideki temel göstergelere dayanmaktadır. Tablo 1’de, temel göstergeler ve ağırlıkları yer almaktadır. Enerji trilemmasının ana bileşenlerinden olan enerji güvenliği, trilemma endeksinin oluşturulmasında %30 ağırlığa sahip olmakla birlikte arz güvenliği ve esneklik kategorilerine ayrılmaktadır. Her iki kriterin %15’er ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Trilemma’nın ana bileşenlerinden bir diğeri olan enerji temininin (enerjiye erişimin), endeksin oluşturulmasında %30 ağırlığa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Enerji temini; %10’ar ağırlığa sahip olan erişim, kalite ve ekonomik temin olmak üzere 3 kategoriye ayrılmaktadır. Trilemma’nın son ana bileşeni olan çevresel sürdürülebilirlik, trilemma endeksinin oluşturulmasında yine %30 ağırlığa sahip olmakla birlikte 3 kategoride incelenmektedir. Bu kategorilerin, endekste %10’ar ağırlığa sahip olan enerji verimliliği, sera gazı emisyonu ve karbondioksit emisyonu olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu ülkenin mevcut durumunun da %10 ağırlıkla olmak üzere ve çeşitli alt kriterlerle birlikte enerji trilemması endeksinin oluşturulmasında hesaba katıldığı görülmektedir. Oluşturulan indekse göre her ülkeye her bir bileşen için A ile D arasında bir denge notu verilmektedir.

Tablo 1: Enerji Trilemması Bileşenleri ve Göstergelerinin Ağırlık Değerleri

Bileşen	Ağırlık (%)	Gösterge Kategorisi	Ağırlık (%)	Gösterge	Ağırlık (%)
Enerji Güvenliği	30	*Arz Güvenliği	15	Birincil Enerji Arz Çeşitliliği	5
				GSYİH Büyümesine Bağlı Enerji Tüketimi	5
				İthalat Bağımlılığı	5
		* Esneklik	15	Elektrik Üretim Çeşitliliği	5
				Enerji Depolaması	5
				Hazır Bulunma (İnsan Faktörü)	5
Enerji Temini (Enerjiye Erişim)	30	* Erişim	10	Elektriğe Erişim	5
				Mutfakta Temiz Enerjiye Erişim	5
		* Kalite	10	Elektrik Arzının Kalitesi	5
				Kentsel ve Kırsal Alanlarda Arz Kalitesi	5
		*Ekonomik Temin	10	Elektrik Fiyatı	3.3
				Benzin ve Dizel Fiyatları	3.3

				Doğal Gaz Fiyatları	3.3
Çevresel Sürdürülebilirlik	30	*Enerji Verimliliği	10	Nihai Enerji Yoğunluğu	5
				Elektrik Üretimi ve İletim-Dağıtım Verimliliği	5
		*Sera Gazı Emisyonu	10	Sera Gazı Emisyonu Eğilimi	5
				Ormanlık Alanlardaki Değişim	5
		*CO ₂ Emisyonu	10	CO ₂ Yoğunluğu	3.3
				Kişi Başına CO ₂ Emisyonu	3.3
Elektrik Üretiminden Açığa Çıkan CO ₂	3.3				
Ülkenin Mevcut Durumu	10	*Tutarlı politikalar	2	Makroekonomik Ortam	0,5
				Hükümetin Etkinliği	0,5
				Politik İstikrar	0,5
				Yolsuzluk Algısı	0,5
		*Çevre Mevzuatı	2	Politika Şeffaflığı	0,7
				Hukuk Kuralı	0,7
				Düzenleyici Kalite	0,7
		*ARGE ve İnovasyon	2	Fikri Hakların Korunması	0,5
				Doğrudan Yabancı Sermaye ve Teknoloji Transferi	0,5
				İnovasyon Kapasitesi	0,5
				Patent Sayısı	0,5
		*Yatırım Yapılabilirlik	2	Doğrudan Yabancı Sermaye Girişi	1
				İş Yapma Kolaylığı	1
		*Coğrafi Uygunluk	2	Atık Su Arıtma	1
				Hava Kirliliği	1

Kaynak: World Energy Trilemma Index, 2017: 139.

1.1. Enerji Güvenliği

Enerji güvenliği kavramı, makroekonomik gelişmelerle birlikte zamanla genişletilerek enerji arz güvenliği ile eş anlamlı kullanılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla enerji güvenliği, enerji kaynağının mevcudiyeti, ulaşılabilirliği, ekonomik olması ve kabul edilebilirliği gibi dört faktörü kapsayan bir kavram olarak ifade edilmektedir. Bu dört temel unsurun varlığı, enerji arz güvenliğini sağlamaktadır (Erdal ve Karakaya 2012: 111). Ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınmalarını, ulusal güvenliklerini etkilemesi nedeniyle enerji arz güvenliği, önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu bağlamda; ülkelerin kesintisiz, güvenilir, ucuz, temiz ve çeşitli kaynaklardan enerji elde edebilmesi gerekmektedir. Enerji güvenliğini etkileyen faktörler; artan enerji talebi, petrol ve doğal gazla olan bağımlılığın artması, enerji kaynaklarının sağlandığı ülkelerdeki siyasi ve ekonomik istikrarsızlıklar, alternatif bölgeler üzerindeki çıkar çatışmaları, ticaret yollarındaki güvenlik problemleri, çevresel sorunlardan kaynaklı baskılar, yenilenebilir enerji kaynaklarının yetersizliği, finansman güçlükleri, yeni teknolojilerin hayata geçirilmesinin uzun süre gerektirmesi şeklinde sıralanabilir.

Enerji güvenliği, enerji altyapısına yönelik saldırılar, yatırım eksikliklerinden kaynaklanan kesintiler, doğal afetlerin sebep olacağı engeller, ambargolar ve iç savaşlar gibi birçok etkenle birlikte değerlendirilmesi gereken bir kavramdır (Pamir, 2007:14). Dolayısıyla söz konusu kavram; hem mevcut enerji kaynaklarına erişimde ortaya çıkabilecek ani sıkıntıları, hem de talebin artması sonucu enerji kaynaklarının yetersiz kalması halinde ortaya çıkabilecek durumları kapsamaktadır (Çalışkan, 2009: 306).

Yerel enerji kaynaklı üretimi arttıracak ve tüketimi azaltacak şekilde enerji verimliliğinin geliştirilmesi, enerjinin devamlılığının sağlanması, güvenilir olması ve ücretlendirilebilir olması enerji güvenliği bakımından önem taşımaktadır. Enerji güvenliği ekonomik, toplumsal, siyasi ve jeopolitik risklerin yönetilebilmesi açısından önemli bir unsurdur. Bu anlamda, enerji güvenliği stratejileri, küresel ve yerel makroekonomik gelişmeler, verimlilik, AR-GE, inovasyon, yatırım, tasarruf, beklenti yönetimi, çevre ve jeopolitik görünüm gibi parametreler önem kazanmaktadır (Özev, 2017: 35).

1.2. Enerjiye Erişim (Enerjide Eşitlik)

Enerjide paradoksal üçlemenin en önemli kriterlerinden biri de fiziki erişilebilirlik ve makul fiyatlardır. Bu iki unsur ayrılmaz biçimde birbirine bağlıdır.

Enerjinin depolanması, enerji altyapı ve şebekelerinin iyileştirilmesi, kapasitesinin artırılması, dağıtım ağının farklılaştırılması, enerjinin kesintiye uğramaması, mal ve hizmet üretiminin sürekliliği gibi faktörler ekonomik kayıpların en aza indirilmesi bakımından önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda, enerji erişimi; başka bir ifadeyle enerjinin ulaşılabilir olması ya da enerjide eşitlik enerji politikaları için büyük önem arz etmektedir.

Enerji kaynaklarının fiziki erişilebilirliği belirli bir eşğin altına düştüğünde enerji arzı bozulmakta, enerji arzındaki bozulma ise fiyatlarda artışa veya fiyat kararsızlıklarına yol açmaktadır (Costantini ve Gracceva, 2004:2). Enerjide erişilebilirliğin sağlanması için gereken uygun fiyatın, enerji ihracatçısı ülkelerin yatırımlarının geri dönüşümünü sağlayacak kadar yüksek, tüketici devletlerdeki ekonomik büyümeyi teşvik edecek kadar düşük olması gerekmektedir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken husus; düşük enerji fiyatlarının da yüksek enerji fiyatları kadar tehlikeli olabileceğidir (Alhajji, 2007:1). Örneğin, 1980'lerin ortasından itibaren enerji arzının artması, uzun dönemli talep seviyesinin düşük seviyede seyretmesi, petrol fiyatlarında düşüşe neden olmuş ve ithalatçı devletlerde talebi sınırlayacak teşvikleri azaltmıştır. Bu gelişmelerle birlikte, tüketici devletler için riskli bir durum oluşturan ithal enerji bağımlılığının giderek arttığı görülmüştür (Emerson, 2008:3).

Günlük hayatın işleyişi için gereken enerjinin kesintiye uğraması, her türlü mal ve hizmet üretimini engelleyen bir durumdur. Bu anlamda, enerji kesintisine maruz kalmamak, enerji erişimini verimli bir şekilde sağlayabilmek için birtakım önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler (Jansen vd., 2004:5; Elkind, 2010:119; Erdal ve Karakaya, 2012: 112-113);

- Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi,
- Arzın üretim, iletim ve dağıtım ağında farklılaştırılmaya gidilmesi,
- Arz şebekesinin, boru hattı ve dağıtım altyapısıyla kapasitesinin artırılması,
- İlave yük getirebilecek enerji talebinin azaltılması,
- Enerjide kesinti olası durumunda ihtiyacı karşılayabilecek enerjinin depolanması,
- Bozulmuş ya da eskimiş enerji altyapılarının düzeltilmesi,

- Enerji piyasasında, anlık bilgi paylaşımı ile arz ve talep dengesi oluşturulması şeklinde sıralanabilir.

1.3. Enerjide Çevresel Sürdürülebilirlik

Enerji trilemmasının son bileşeni, temiz enerji kullanımını ifade eden enerjide çevresel sürdürülebilirlik kavramıdır. 1973 yılında yaşanan petrol kriziyle birlikte giderek artan petrol, doğal gaz fiyatları, enerji çeşitliliğinin önemini ortaya koyarak bütün dünyada yenilenebilir enerjiye doğru bir yönelimi beraberinde getirmiştir. Özellikle fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımının dünya genelinde sera etkisi yaratan gazların salınımını artırması ve küresel ısınmaya sebep olması gibi nedenlerden dolayı temiz enerjinin önemi giderek artmıştır. Üretim aşamasında atmosfere sera gazı emisyonu vermeyen yenilenebilir kaynaklı enerjiler “temiz enerji” olarak nitelendirilmektedir. Yaşanan petrol krizi ile birlikte çevre bilincinin artması, temiz enerji kaynaklarının destek görmesini sağlamıştır.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle birlikte temiz çevre ve düşük karbon emisyonunu hedefleyen ekonomik faaliyetler daha da önem kazanmaktadır. Özellikle sera gazları salınımındaki artış, çevresel bozulmalara sebebiyet vererek, gelecekte;

- Tarım ve orman ürünlerinin azalması,
- Su kaynaklarının azalmasıyla enerji darboğazının yaşanması,
- Göç hareketlerinin artmasıyla ekonomik ve sosyal sorunların ortaya çıkması,
- Turizm faaliyetlerinin sınırlanması

gibi çeşitli ekonomik sorunları beraberinde getirecektir. Bu bağlamda sanayileşmiş ülkeler, sera gazı içerisinde büyük payı olan karbondioksit emisyonunu kontrol edebilmek için çevresel anlaşmalar ve toplantılar düzenlemeye başlamıştır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde imzalanan ve 11 Aralık 1997 tarihinde Japonya'nın Kyoto şehrinde kabul edilen Kyoto Protokolü, iklim değişikliği ve bunun yol açtığı çevre sorunları ile mücadelede temel bir adım olarak kabul edilmektedir. Türkiye'nin 2009 yılında taraf olduğu Kyoto Protokolü, 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu protokolü imzalayan ülkeler, başta karbondioksit olmak üzere sera etkisine neden olan gazların emisyonunu azaltmayı taahhüt etmişlerdir. Sözleşmeyi imzalayan taraflar sera gazı emisyon düzeylerini, 2008-2012 dönemleri arasında 1990 yılındaki düzeyinden en az %5 oranında düşürme hususunda anlaşmaya varmışlardır. Bu bağlamda, enerjinin çevresel sürdürülebilirliği, enerji trilemmasının bir diğer önemli unsuru olarak belirlenmiştir.

2. TÜRKİYE'NİN ENERJİ TRİLEMNASI

Türkiye, hızla büyüyen bir enerji talebi ile karşı karşıyadır. Devam eden ekonomik büyümeyi karşılamak için muazzam yatırım hacimlerinin gerekliliğinin ifade edildiği Türkiye'de, birincil enerji tüketiminin %27'si ve elektrik üretiminin %50'si yerli kaynaklar tarafından karşılanmaktadır (World Energy Trilemma Index, 2018: 142).

Türkiye'de enerji güvenliğini arttırmak için pek çok girişimde bulunmaktadır. Bunlardan bazıları (World Energy Trilemma Index, 2018: 142; T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 20.02.2019, www.enerji.gov.tr):

1) 2017’de güneş enerjisi ve kara rüzgâr enerjisinden faydalanabilmek adına her biri için iki adet 1000 mw’lık enerji üretimi sağlayan iki rekabetçi ihale tamamlanmıştır. Türkiye, açık deniz rüzgârı için 2018’de yapımına başlanan ve 1200 mw kurulu güce ulaşmayı hedefleyen ihalesini açıklamıştır.

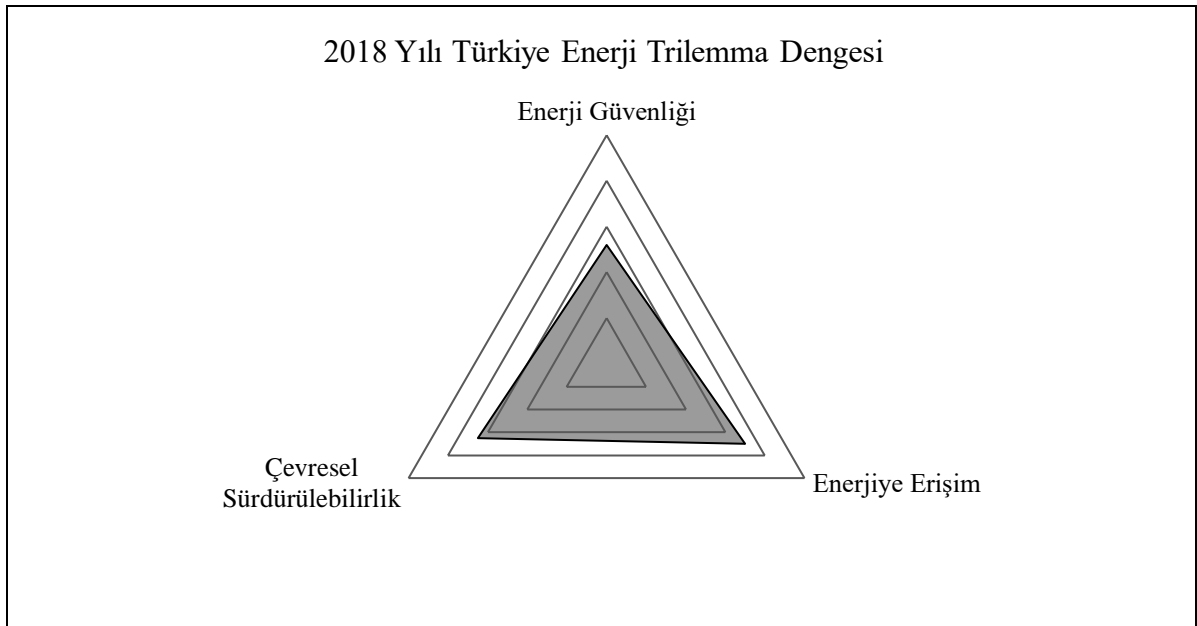
2) 2017 yılında, yaklaşık %70’i güneş ve rüzgar enerjisinden oluşmak üzere yenilenebilir kaynaklardan elde edilen 8222 mw’lık enerji kapasiteye ilave edilmiştir. Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) tarafından 2017 yılında 3000 mw rüzgar enerji kapasitesi ihale tahsisleri tamamlanmıştır.

3) Yaklaşık 300 mw’lık yeni jeotermal enerji kapasitesi 2017 yılında devreye girmiştir. Bu durum, 2017 yılında net ilave kurulu kapasite bakımından Türkiye’yi ikinci sıraya taşımıştır.

4) Türkiye, enerji kaynakları çeşitliliğini arttırmak adına nükleer enerjiyi de kaynaklarına dahil etme çabasıdadır. Mersin Akkuyu Nükleer Santrali’nin inşaat ruhsatı verilmiş olup 2023 yılına kadar faaliyete geçmesi planlanmaktadır.

5) Güney Gaz Koridorunun en önemli kısmı olan, 1850 km ana hat ile Türkiye’nin 20 ilinden geçen, Orta Doğu ve Avrupa’nın en uzun ve en büyük çaplı doğal gaz boru hattı olan Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) Haziran 2018’de faaliyete geçmiştir. (TANAP) Projelerinin devamı olan ve Yunanistan ile İtalya’ya kadar Azerbaycan doğal gazını taşıyacak olan Trans Adriyatik Boru Hattı (TAP) inşaatı tamamlandığında 2020’de Avrupa’ya doğal gaz akışı sağlaması beklenmektedir.

6) Rusya’dan başlayan ve Karadeniz üzerinden Türkiye’ye doğal gaz taşınması için inşa edilen boru hattı projesi Türk Akım Doğal Gaz Boru Hattı’nın 2019 sonuna kadar faaliyete geçmesi beklenmektedir.



Şekil 2: 2018 Yılı Türkiye Enerji Trilemma Dengesi

(World Energy Trilemma Index, 2018: 142).

Şekil 2’de 2018 yılı Türkiye enerji trilemma dengesi yer almaktadır. Ülkenin trilemma bileşenleri incelendiğinde, başta çevresel sürdürülebilirlik ve enerji erişimi kriterlerinde olmak üzere kriterlerin her üçünde de iyi bir iyi performans sergilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 2’de Türkiye’nin 2016-2018 yıllarında küresel trilemma indeks sıralamaları ve denge notuna yer verilmektedir. Ülkenin enerji trilemma denge notunun 2018 yılında BBB olarak belirlendiği görülmektedir. 125 ülkenin yer aldığı trilemma sıralamasında; Türkiye’nin 2017 yılında 50. sırada iken 2018 yılında 44. sıraya yükseldiği anlaşılmaktadır. 2018 yılı itibarıyla Türkiye’nin enerji erişimi kriterinde bir önceki yıla göre gerilediği, ancak çevresel sürdürülebilirlik ve enerji güvenliği kriterlerinde gelişim göstererek sıralamada yükseldiği görülmektedir. 2018 yılında çevresel sürdürülebilirlik konusunda 49. sıraya yükselerek B denge notu alan Türkiye’nin enerji güvenliği kriterinde de 67. sıraya yükselerek B denge notu aldığı Tablo 2’den de anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Türkiye Enerji Trilemma İndeks Sıralaması ve Denge Notu

	<i>Genel Sıralama</i>			<i>Denge Notu</i>
	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	
Genel Sıralama ve Denge Notu	46	50	44	BBB
Enerji Güvenliği	69	82	67	B
Enerji Erişimi	45	52	54	B
Çevresel Sürdürülebilirlik	53	55	49	B

Kaynak: World Energy Trilemma Index, 2018: 142.

SONUÇ

21. yüzyılda güvenli ve sürdürülebilir enerji tedariki dünyanın karşılaştığı en büyük sorunlardan biri olmuştur. Dünya, sanayileşme hareketleri, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışının da etkisiyle hızla artan enerji talebi ile karşı karşıyadır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)’nın senaryosuna göre, 2040 yılına kadar küresel enerji talebinde %30 artış öngörülmektedir. Doğal gaz, yenilenebilir enerji, nükleer enerji ve hidroelektrik kullanımı gibi enerji üretiminde çeşitliliğin artırılması, enerji arzını etkileyen faktörler nedeniyle elektrik kesintisi riskinin azaltılmasına, istikrarlı şebeke altyapısının oluşturulmasına ve belirli enerji kaynaklarının tedarikine bağımlılığın azaltılmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, enerji kaynaklarındaki çeşitlilik, düşük karbonlu enerji üretimine geçiş ve sera gazı emisyonu azaltma çabalarına katkı sağlayacaktır. Enerjiye erişim, enerji güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik kriterlerinin birlikte dengesini ifade eden Enerji Trilemması, artık ülkelerin enerji politikalarının ana hedefi haline gelmiştir.

Türkiye artarak devam eden genç nüfusa sahip ve kalkınmakta olan bir ülke olduğu için enerji tüketimi giderek artmaktadır. Türkiye, Orta Doğu, Hazar Bölgesi ve Orta Asya gibi dünyanın petrol ve doğal gaz rezervlerince zengin ülkelere coğrafi olarak yakın bir konumda bulunmaktadır.

Ulusal enerji arz güvenliğinin sağlanması ve bölgesel arz istikrarına katkıda bulunulmasını esas alan stratejilerin uygulanarak Türkiye'nin enerji koridoru ve terminali haline getirilmesinin hedeflenmesi, ülkenin enerji trilemmasında denge notunu iyileştireceği yönünde gelecek adına umut vericidir. Enerji trilemma performansı incelendiğinde, Türkiye'nin 2016 yılından bu yana gelişme gösterdiği ve denge notunda iyileşme görülmektedir. Ancak trilemma dengesini sağlayabilmek ve belirtilen üç ana hedefe birden ulaşabilmek için enerji kaynaklarında çeşitliliğin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvikin artırılması, karbon salınımının düşürülmesi adına temiz üretim tekniklerinin kullanılması ve sıkı çevre politikalarının uygulanması, enerjide dışa bağımlılığın azaltılabilmesi için enerjide yerli kaynakların payının, üretkenliğin ve verimliliğin artırılması elzemdir.

KAYNAKÇA

- ALHAJJI, A.F. (2007). What Is Energy Security? Definitions and Concepts. *Middle East Economic Survey*. 50(45):27-30.
- ARI, V. (2007). "Energy Sources, Energy Planning and Energy Strategies". Unpublished Master's Thesis. Çukurova University, Institute of Science Department of Mining Engineering, Adana.
- ÇALIŞKAN, Ş. (2009). Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılık ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25), 297-310.
- COSTANTINI, V. ve Gracceva, F. (2004). Social Costs of Energy Disruption. *FEEM Working Paper*, 116 (4). <http://www.feem.it/Feem/Pub/Publications/WPapers/default>
- EDİGER, V.Ş. (2009). Türkiye'nin Sürdürülebilir Enerji Gelişimi. *TÜBA, Günce*, 39, ss. 18-25.
- ELKIND, J. (2010). "Energy Security, Call for a Broader Agenda", Energy Security, Economics, Politics, Strategies and Implications (Derl: Carlos Pascual ve Jonathan Elkind), Bölüm 6, ss. 119-149, Brookings Institution Press, Washington, D.C.
- EMERSON, S. (2008). The Factors Encouraging High Oil Prices. The United States Senate Committee on Energy and Natural Resources, <https://energy.senate.gov/public/files/EmersonTestimony040308.pdf>
- 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.
- ETKB, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2018). http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSayfalar%2FNu%2Fkleeer_Guc_Santralleri_ve_Turkiye.pdf (20.02.2019).
- IEA-International Energy Agency. (2012). World Energy Outlook 2012. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012_free.pdf, (15.11.2019).
- JANSEN, J.C., Arkel, W.G.V. ve Boots, M.G. (2004). "Designing Indicators of Longterm Energy Supply Security", ECN Policy Studies, ss.1-35.
- ÖZEV, M.H. (2017). Küresel Denklemden Türkiye'nin Enerji Güvenliği. Seta Yayınları, Ankara, 111s

- PAMİR, N. (2007). Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye. *Stratejik Analiz*, 7(83), 14-24.
- TUĞRUL, A.B. (2017). “Paradoksal Enerji Üçlemesi (Enerji Trilemması) ve Nükleer Enerji”, 23. Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı ICCI-2017, İstanbul. ss. 6-10.
- World Energy Council. (2016). “World Energy Trilemma Index 2016”, 145s. www.worldenergy.com/
- World Energy Council. (2017). “World Energy Trilemma Index 2017”, 157s. www.worldenergy.com/
- World Energy Council. (2018). “World Energy Trilemma Index 2018”, 157s. www.worldenergy.com/