

Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği

Müge MANGA¹



Geliş Tarihi/ Received	Kabul Tarihi/ Accepted	Yayın Tarihi/ Published
04/08/2020	10/12/2020	15/01/2021
Citation/Atıf: Manga, M., (2021), <i>Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği</i> , <i>Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi</i> , 35(1): Sayfa: 203-218, https://doi.org/10.16951/atauniibd.770295		

Öz: Taşımacılık sektöründe gerçekleşen ekonomik faaliyetler, karbon emisyonundaki artışın önemli sebeplerinden biridir. Özellikle son dönemlerde ülkeler arasında önemli boyutlara ulaşan küreselleşme ve entegrasyon faaliyetlerine bağlı olarak taşımacılık sektöründeki hizmet talebinde gözle görülür bir artış olduğu açıkça ifade edilebilir. Taşımacılık sektöründe arz edilen hizmetlere gösterilen talep artışı çevresel tahribatın önemli sebeplerinden biridir. Bu doğrultuda, yapılan çalışmada 1995-2016 dönemleri için seçilmiş 22 OECD ülkelerindeki taşımacılık sektörü toplam çıktı düzeyi ile bu sektörde ortaya çıkan karbon emisyonu arasındaki ilişki Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi çerçevesinde analiz edilmektedir. Panel grubu için Augmented Mean Group (AMG) tahmincisi bulguları, seçilmiş OECD ülkelerinde taşımacılık sektöründeki toplam çıktı düzeyi ile çevre kirliliği arasında ters-U şeklinde bir ilişkinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Ülke özelinde elde edilen sonuçlar ise ülkeden ülkeye değişmektedir. Ayrıca yapılan analiz ile bu ülkelerde taşımacılık sektöründeki toplam çıktının çevre kirliliği üzerindeki negatif yönlü etkisinin yaklaşık olarak 36.033 milyar dolar düzeyinde ortaya çıkacağı sonucu elde edilmiştir. Taşımacılık sektöründe karbon emisyonu ile toplam çıktı miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tahmin edilen ülkelerden bu eşik gelir düzeyine, Japonya, Fransa ve Almanya'nın ulaştığı görülmektedir. Yapılan Dumitrescu-Hurlin (2012) nedensellik testi sonucunda ise taşımacılık sektöründeki karbon emisyonu ile toplam çıktı miktarı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taşımacılık Sektörü, Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, OECD Ülkeleri
Jel Sınıflandırması: C33, Q43, L91

The Validity of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in the Transportation Sector: the Case of Selected OECD Countries

Abstract: Economic activities in the transport sector are one of the main reasons for the increase in carbon emissions. In recent years, it can be clearly stated that there has been a noticeable increase in service demand in the transportation sector depending on globalization and integration activities that have reached significant levels among the countries. In this respect, this paper investigates the relationship between the total output level of the transportation sector and the carbon emission sourced from the same sector for selected OECD countries spanning the period 1995-2016 within the framework of the Environmental Kuznets Curve hypothesis. The

¹Dr.Öğr.Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, <https://orcid.org/0000-0003-2675-2182>

Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği

Augmented Mean Group (AMG) estimator findings for the panel group show that there exists an inverted-U shaped relationship between the total output level in the transport sector and environmental pollution in selected OECD countries. The Country-specific results vary by country to another. Besides, the analysis reveals that the negative impact of total output on environmental pollution in these countries would be approximately 36.033 billion dollars. It is seen that USA, Japan, France and Germany have reached this threshold income level. According to the results of Dumitrescu-Hurlin (2012) causality test, it is estimated that there is a bidirectional causality relationship between the carbon emission in the transportation sector and the total amount of output.

Key Words: *Transportation Sector, Enviromental Kuznets Curve Hypothesis, OECD Countries*

JEL Classification Codes: *C33, Q43, L91*

EXTENDED ABSTRACT

Purpose of the study: The purpose of this study is to examine the relationship between the level of output and carbon emissions resulting from activities in the transportation sector in 22 OECD countries over the period 1995 and 2016.

Research Questions: How is the distribution of sectoral based carbon emissions in OECD countries?

How has the carbon emission revealing in the transportation sector occurred in selected OECD countries over the years?

Is Environmental Kuznets Hypothesis (EKC) valid in the transportation sector in selected OECD countries?

For which countries the EKC hypothesis in transportation is valid according to the country-specific results?

What is the level of output that Environmental Kuznets Hypothesis is valid in the transportation sector in selected OECD countries?

Literature Research: In the existing literature, there are many studies that test the validity of the EKC hypothesis for the country and/or country group in different income groups. But, in this study, due to the validity of the sectoral-based EKC hypothesis was tested, it differs the other many studies. Abdallah et al. (2013) analyse the relationship between the value added of the transportation sector and the carbon emission arising from this sector in Tunisia with the data covering for the years between 1980 and 2010. Shahbaz et al. (2015) investigated the relationship between energy consumption caused by road transport, energy prices, value added of the transportation sector and carbon emissions for Tunisia in 1980-2012. According to the obtained findings, it was concluded that there is an inverted U-shaped trend between the value added of the transportation sector and the carbon emission, with other words, the EKC hypothesis is valid. Alshehry and Beloumi (2017) investigated the relationship between carbon emission arising from transportation and economic growth with ARDL bounding test and Granger causality approach in Saudi Arabia for the period of 1971-2011 and it was concluded that the EKC hypothesis is not valid.

Method: In this study, the validity of the EKC hypothesis was tested in transportation sector by using data 1995-2016 for Australia, Austria, Belgium,

Denmark, Czechia, Estonia, England, Japan, Germany, France, Italy, Spain, Netherlands, Poland, Sweeden, Switzerland, Finland, Norway, Portugal, Hungary, Ireland, Slovenia. For this purpose, firstly, the dependency between the cross-sections forming the series was tested with the CD test proposed by Pesaran (2004). In addition, the slope homogeneity of the series was tested with the Δ test developed by Pesaran and Yamagata (2008). To estimate the coefficient between variables, the Augmented Mean Group (AMG) estimator developed by Bond and Eberhardt (2013) was used. Additionally, the causality relationship between variables was handled by Dumitrescu-Hurlin (2012) causality test. In addition, carbon emission (CO) in kiloton (kt) was retrieved from the UNFCCC database and the total output level data of the transportation sector in million (at constant prices of 2010) was provided from OECD.

Conclusion and Assessment: According to the findings of the cross-section test, while there is a dependency between the selected sections, it is also seen that the cross-sections have their own heterogeneous structures. As a result of the AMG estimator, it was concluded that the EKC hypothesis is valid between the level of output in the transportation sector and carbon emission in the countries composing the panel group. In addition, the validity of the EKC hypothesis varies by country to another. The Dumitrescu-Hurlin causality test findings show the rejection of the null hypothesis of there is no causal relationship between the dependent variable and independent variables. Accordingly, it is seen that there is a feedback relationship between carbon emission and total output, the square of the total output and the cube of the total output in the transportation sector.

1.Giriş

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak aynı yönde değişim gösteren ekonomik faaliyetler bireylerin çevre üzerindeki etkisinin önemli boyutlara ulaşmasına yol açmıştır. Bireylerin ekonomik faaliyetleri sonucu oluşan iklim değişikliği, enerji kaynaklarının verimsiz alanlarda kullanılması, çevre ve ekonomi arasındaki ilişkinin farkındalığını arttırmaktadır. Bireylerin gerçekleştirdiği ekonomik faaliyetlerinin temel amacının ekonomik büyümenin desteklenmesi üzerine odaklanması dolayısıyla çevre ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin farklı boyutlarda ele alındığı görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçasını oluşturan çevre ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin özellikle ülkelerin gelir düzeyi ile çevresel tahribatı temsil eden göstergeler arasındaki ilişki incelenerek ele alındığı görülmektedir.

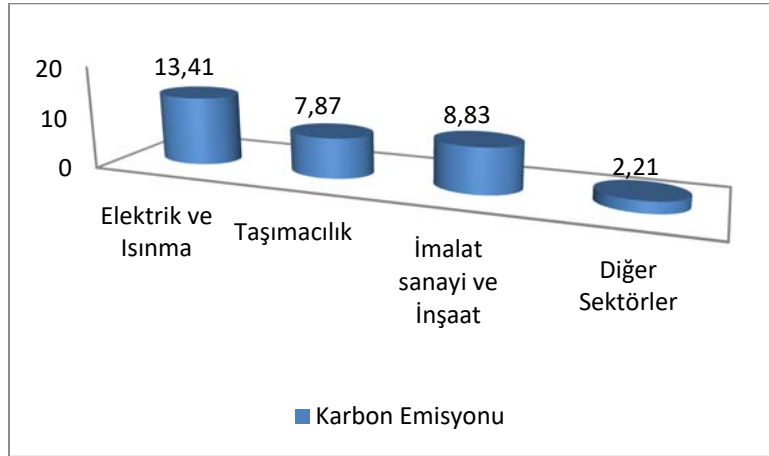
Kuznets (1955) çalışmasında, gelir eşitsizliği ile ekonomi büyüme arasındaki ilişki teorik çerçeveden ele alınarak her iki değişken arasındaki ilişkinin ülkelerin gelişim düzeyine bağlı olarak ters-U şeklini alacağını “Kuznets hipotezi” kavramı altında açıklanmıştır. Bu hipotezden yola çıkılarak, Grossman ve Krueger (1995) çalışmasında, kişi başına düşen gelir düzeyi ile çevresel kirlilik arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu “Çevresel Kuznets

Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği

Eğrisi Hipotezi- (Enviromental Kuznets Curve Hypothesis -ÇKE)” ile ele alınmaktadır. Buna göre, kişi başına düşen gelir düzeyi belirli bir dönüm noktasına ulaşıncaya (8.000 dolar (1985 yılı fiyatlarıyla)) kadar çevresel tahribatı arttırırken, bu dönüm noktası sonrasında ise artan kişi başına gelir düzeyinin çevresel bozulmayı azaltacağı ifade edilmektedir.

Karbon emisyonu ile gelir düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların ağırlıklı olarak ülke içerisindeki ekonomik faaliyetlerin tamamı sonucunda oluşan çevre tahribatı ile gelir düzeyi arasındaki ilişkinin test edilmesi üzerine odaklandığı görülmektedir. Ancak, her iki değişken arasındaki ilişkinin sektörel bazda yapılacak bir ayırım ile incelenmesi, ülke ekonomilerinde gerekli politika uygulamalarının yerine getirilmesi hususunda önem arz etmektedir. Özellikle taşımacılık sektörü, küreselleşen dünyada sosyoekonomik kalkınmanın sağlanmasında etkili olan bir sektördür. Ancak ekonomik birimlerin taşıma sektörü tarafından mobilite ihtiyaçlarının karşılanması ile çevresel bozulmanın azaltılması arasında hedef çatışmasının söz konusu olduğu söylenebilir. Çünkü, artan taşımacılık faaliyetleri ile birlikte, çevresel bozulmalara yol açan karbon dioksit (CO2) metan (CH4) ve azot oksit (N2O) ve küresel sera gazı (GHG) emisyon düzeylerinde artış yaşanmaktadır (Shahid vd. 2014: 1).

2016 yılında dünya ülkelerinin genelinde karbon emisyonunun oluşumuna etki eden sektörlerin payları Şekil 1’de yer almaktadır.



Kaynak: IEA, 2019

Şekil 1. Sektörel Bazda Karbon Emisyonunun Dağılımı (2016)

Şekil 1’de de görüldüğü üzere dünya ülkelerinde taşımacılık sektöründe gerçekleşen ekonomik faaliyetlerden kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonu önemli bir boyuttadır. Küresel boyutta gerçekleşen ulaştırma faaliyetleri sonucunda, 1990 yılına göre, %71 oranında gerçekleşen artışla 2016 yılında toplam emisyonların dörtte birini oluşturmuştur. Karbon emisyonu artışı

taşımacılığın alt sektörlerine göre değerlendirildiğinde ise, göreceli olarak en yüksek mutlak artışın %74 oranla karayolu taşımacılığında gerçekleştiği görülmektedir (IEA, 2019).

OECD ülkelerinde, karbon emisyonunun sektörel bazlı kaynağı üzerine yapılan araştırmalar, taşımacılık sektöründe ortaya çıkan karbon emisyonunun 1990'da 2.830 ton emisyon düzeylerinden 2016 yılında 3.581 ton emisyon düzeylerine yükseldiğini göstermektedir. Aynı ülke grubunda, imalat sanayi, inşaat ve diğer sektördeki faaliyetlerden kaynaklı ortaya çıkan emisyon düzeyinin çok daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür (OECD, 2019). Ayrıca IEA projeksiyonlarına göre, OECD ülke grubu için 2030 yılında taşımacılık sektörünün karbon emisyonundaki payının %31 düzeylerine yükseleceği ifade edilmektedir (International Transport Forum, 2007:6) Çizelge 1'de seçilmiş bazı OECD ülkelerinin taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonundaki değişime yer verilmektedir.

Çizelge 1: Seçilmiş OECD Ülkelerinde Taşımacılık Sektöründe Ortaya Çıkan Karbon Emisyonu (kt)

Ülkeler	1995	2016	Ülkeler	1995	2016
Avusturalya	68.546	97.462	İspanya	70.117	86.130
Avusturya	15.883	23.488	Hollanda	30.564	30.508
Belçika	22.941	26.390	Polonya	23.086	53.414
Danimarka	12.292	13.248	İrlanda	6.274	12.293
Çek Cumhuriyeti	9.354	18.449	İsviçre	14.256	15.154
Estonya	1.584	2.376	Finlandiya	11.337	12.612
İngiltere	1.614.225	1.786.215	Norveç	11.101	12.859
Fransa	131.820	134.142	Portekiz	13.563	16.676
Slovenya	3.791	5.734	Macaristan	7.524	12.480

Kaynak: UNFCCC Veri tabanı, 2019

Çizelge 1'de görüldüğü üzere, seçilmiş OECD ülkelerinde taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonunda artış söz konusu olmuştur. Bu durum, taşımacılık sektöründe, ekonomik gelişmişlik düzeyine bağlı olarak emisyon değerlerinde bir azalmanın diğer bir ifadeyle seçilmiş ülkelerde taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerliliğinin araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Yapılan bu çalışma ile 1995-2016 yılları arasındaki seçilmiş OECD ülkelerinde taşımacılık sektöründen kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonu ile bu sektörün toplam çıktı düzeyi arasındaki ilişki ÇKE hipotezi çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu çalışmada, ÇKE hipotezini sektörel bazda ele alan diğer çalışmalardan farklı olarak, hipotez taşımacılık sektörünün toplam çıktı içerisindeki payı ile test edilmektedir. Ayrıca yapılan çalışmanın analiz kısmında, ÇKE hipotezinin geçerli olduğu dönüm noktalarındaki parasal değer üzerine de tahminde bulunulmuştur. Çalışmanın devamında taşımacılık sektöründeki karbon emisyonu ile çıktı düzeyi arasındaki nedensellik ilişkisi üzerine de değerlendirmeler yapılmaktadır.

2.Literatür Özeti

Mevcut literatürde, farklı gelir grubunda yer alan çeşitli ülkelerdeki ÇKE hipotezini test eden çalışmaların oldukça fazla olduğu görülmektedir. Jalil ve Mahmud (2009), Fodha ve Zaghdoud (2010), He ve Richard (2010), Shahbaz vd. (2010), Nasir ve Rehman (2011), Pao vd.(2011), Saboori ve Sulaiman (2013), Farhani vd. (2014), Lau vd. (2014), Apergis ve Öztürk (2015), Rabbi vd. (2015), Jebli vd. (2016), Cengiz vd. (2017) ve Özmen vd. (2019) gibi birçok çalışmada ülke ve /veya ülke gruplarındaki ÇKE hipotezinin geçerliliği test edilmektedir. ÇKE hipotezini sektörel bazda ele alan çalışmaların ise azınlıkta olduğu görülmektedir.

He (2009) çalışmasında, sanayi sektöründeki faaliyetler sonucunda ortaya çıkan kükürt dioksit ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, kükürt emisyonunun 3,085 dolar (PPP) düzeyinde ters-U şeklini aldığı ifade edilmiştir. Tunus'taki taşımacılık sektörü üzerine yapılan çalışmalardan Abdallah vd. (2013)'te 1980-2010 yılları arasında taşımacılık sektörünün katma değeri ile bu sektörde ortaya çıkan karbon emisyonu arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Granger Nedensellik analizi ile değişkenler arasındaki ilişkinin test edildiği çalışmada, taşımacılık sektöründe mevcut yıllar dahilinde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ren vd. (2014) çalışmasında, 2000-2010 yılları arasındaki dönemde Çin ekonomisindeki endüstriyel sektörlerde kişi başına düşen gelir düzeyi ve CO2 emisyonu arasındaki ilişkinin ters-U eğilimi gösterdiği ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Xu ve Lin (2015) çalışmasında, 2000-2012 yılları arasındaki Çin'in 30 bölgesindeki taşımacılık sektöründe kullanılan enerji tüketiminden kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan çalışmada, belirlenen yıllar dahilinde taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Shahbaz vd. (2015) çalışmasında, Tunus için 1980-2012 yıllarında karayolu taşımacılığında kaynaklı enerji tüketimi, enerji fiyatları, ulaştırma sektörünün katma değeri ve karbon emisyonu arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bayer ve Hanck (2013) yöntemi, ARDL sınır testi yaklaşımı ve VECM nedensellik testinden faydalanılan çalışmada, ulaştırma sektörü katma değeri ile karbon emisyonu arasında ters-U yönünde bir eğilimin söz konusu olduğu diğer bir ifadeyle ÇKE Hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Congregado vd. (2016) çalışmasında, 1973:1–2015:2 zaman aralığındaki İngiltere ekonomisi için ticari, elektrik, sanayi, konut ve ulaşım sektörlerinde ortaya çıkan karbon emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye bağlı olarak ÇKE hipotezi test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, sanayi sektörü dışında kalan diğer sektörlerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu yönündedir. Dogan (2016) çalışmasında, 1968-2010 yılları arası Türkiye ekonomisi için ARDL yöntemi ile tarım sektöründen kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonu ile büyüme arasındaki ilişki ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, tarım

aktivitelerinin atmosferdeki karbon emisyonunun azalmasına yardımcı olduğu ve ÇKE hipotezinin desteklendiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Alamdarlo (2016) çalışmasında, 2001-2013 dönemindeki İran ekonomisi için tarım sektörü katma değeri, karbon emisyonu ve su kullanımı arasındaki ilişki test edilmiştir. Kullanılan panel veri ve mekânsal analiz yöntemleri ile İran ekonomisinde kişi başına düşen gelir ile su tüketimi ve karbondioksit emisyonları arasında ters-U ilişkisi olduğu tahmin edilmiştir. Wang vd. (2017)'de, 2000-2013 yılları arasında 30 Çin eyaletindeki, madencilik, imalat, elektrik ve ısınma sektörleri için yarı parametrik ve panel sabit modeller tahmincileri yardımıyla ÇKE hipotezi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, ısınma ve elektrik faaliyetlerine yönelik sektörlerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu göstermiştir. Pablo-Romero ve Sanchez-Braza (2017) çalışmasında, AB-28 ülke örnekleme için yapılan karma etkiler modeli ile ÇKE hipotezinin bu ülkelerde konut sektörü için geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alshehry ve Beloumi (2017)'da, ARDL sınır testi ve Granger nedensellik yaklaşımı ile 1971-2011 yılları arasındaki Suudi Arabistan'da ulaşımdan kaynaklı ortaya çıkan karbon emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenerek ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Talbi (2017) çalışmasında, Tunus'un 1980-2014 yılları arasındaki taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerliliği Vector Autoregressive (VAR) modeli ile araştırılmıştır. Yapılan ampirik analiz sonucunda, taşımacılık sektöründeki faaliyetler sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonu ile ekonomik gelişme arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğu diğer bir ifadeyle bu sektörde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Atay Polat (2017) çalışmasında, seçilmiş ülkelerdeki ulaşım, imalat sanayi, ticari ve kamu meskenlerinde ortaya çıkan karbon emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1980-2013 dönemleri itibariyle FMOLS yöntemi ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, belirlenen gelişmiş ülkelerin birçoğunda ters-U şeklindeki ÇKE hipotezinin taşımacılık sektöründe ortaya çıkan CO2 emisyonu için geçerli olduğunu göstermiştir. Zafeiriou vd. (2017)'de Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti'nde ve Macaristan'daki tarım sektöründe oluşan karbon emisyonu ile tarım sektörünün katma değeri arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu çalışmada, ÇEK hipotezinin Bulgaristan'da kısa vadede, Çek Cumhuriyeti'nde ise kısa ve uzun vadede geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. Model, Veri ve Yöntem

Bu çalışmada, 22 OECD ülkesi için 1995-2016 yılları arasında taşımacılık sektörü karbon emisyonu ile bu sektörün toplam çıktı düzeyi arasındaki ilişki ÇKE Hipotezi çerçevesinde ele alınmaktadır. Genel olarak karbon emisyonu ile gelir düzeyi arasındaki ilişkinin;

$$CO_{i2} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Y_{it} + \beta_2 \cdot Y_{it}^2 + \beta_3 \cdot Y_{it}^3 \quad (1)$$

şeklinde ifade edilmesi varsayımı altında, $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ olması durumu iki değişken arasında lineer, $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$, $\beta_3 = 0$ ($|\beta_2| <$

$|\beta_1|$)(Ekins, 1997:807) olması durumunda kişi başına gelir ile emisyon arasında ters yönlü bir ilişkinin ortaya çıktığı ifade edilmektedir. $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$, $\beta_3 > 0$ eşitliği ($|\beta_3| < |\beta_2| < |\beta_1|$) (Ekins, 1997) iki değişken arasında kübik bir N şekli bir eğilimin, $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 > 0$, $\beta_3 < 0$ ise S şeklinde bir ilişkinin ortaya çıkacağı yorumlanmaktadır (Friedl ve Getzner, 2002: 5).

Yapılan analizde verilerin ulaşılabilirliği sebebiyle Avusturalya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Estonya, İngiltere, Japonya, Almanya, Fransa, İtalya, İspanya, Hollanda, Polonya, İsveç, İsviçre, Finlandiya, Norveç, Portekiz, Macaristan, İrlanda, Slovenya ülkeleri seçilmiştir. 1995-2016 yıllarına ait olan taşımacılık sektöründeki faaliyetler sonucunda oluşan karbon emisyonu (CO) UNFCCC Veri tabanından kilo ton (kt) cinsinden, taşımacılık sektörünün toplam çıktı düzeyi verisi ise OECD veri tabanından (2010 sabit fiyatlarıyla) milyon dolar cinsinden elde edilmiştir. ÇKE hipotezinin test edilmesinde (1) nolu denklemde yer alan modellemeden faydalanılmıştır.

Kurulan modelin analizinde ilk olarak panel grubunu oluşturan ülkeler arasında ekonomik, politik vb. alanlardaki bağımlılığın söz konusu olup olmadığının test edilmesi amacıyla Pesaran (2004) tarafından önerilen CD testinden faydalanılmıştır. CD testi hesaplamasında, her birimin kendisi dışında kalan tüm birimlerle otokorelasyonu hesaplanmakta ve N birim boyuttaki otokorelasyon sayısı, $N*(N-1)$ kadar hesaplanmaktadır (Tatoğlu, 2017:105).

Dengeli panel için CD testi;

$$D = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (\hat{\rho}_{ij} - 1)} \sim N(0,1) \quad (2)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Değişkenler için uygulanan heterojenlik sınaması için ise, Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen $\tilde{\Delta}$ testi kullanılmaktadır. Testin temel hipotezleri;

$H_0: \beta_i = \beta$ “eğim katsayıları homojendir”

$H_1: \beta_i \neq \beta$ “eğim katsayıları homojen değildir” şeklinde olan Pesaran ve Yamagata (2008) testi bir başka homojenite testi olan Swamy (1970) testinin geliştirilmiş versiyonu olduğundan öncelikle,

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE})' \frac{x_i' M_T x_i}{\tilde{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE}) \quad (3)$$

tahmin edilmektedir. (3) nolu denklemdeki β_i ve $\tilde{\beta}_{WFE}$ sırasıyla mevcut denklemin havuzlanmış en küçük kareler ve ağırlıklandırılmış sabit etkiler tahmincisidir. $\tilde{\sigma}_i^2$, σ_i^2 'nin tahmincisi ve M_T , T'nin matrisidir (Pesaran ve Yamagata, 2008:54).

Değişkenler arasındaki ÇKE hipotezinin test edilmesi amacıyla da Bond ve Eberhardt (2013) tarafından geliştirilen Augmented Mean Group (AMG) tahmincisi kullanılmıştır. *Kurulan modelde yer alan değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı ve ülkelere özgü heterojenliğin olması durumunda*

uygulanabilen AMG modelinin önemli bir avantajı, durağan olmayan parametreler ile de analiz yapılabilmesidir. Bu nedenle AMG analizi yapılırken birim kök ve eşbütünleşme gibi önsel testlerin yapılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır (Bond ve Eberhardt, 2013, Destek, 2017:854). AMG modelinin uygulanmasında sonraki aşamada, iki adımlık işlem uygulanmaktadır.

AMG I. Adım:

$$\Delta y_{it} = b' \Delta x_{it} + \sum_{t=2}^T c_t \Delta D_t + e_{it} \Rightarrow \hat{c}_t \equiv \hat{m}_t^* \quad (4)$$

AMG II. Adım:

$$y_{it} = \alpha_i + b_i' x_{it} + c_i t + d_i \hat{m}_t^* + e_{it} \Rightarrow \hat{b}_{AMG} = N^{-1} \sum_i \hat{b}_i \quad (5)$$

(4) nolu denklem En Küçük Kareler Regresyonunu temsil etmektedir.

Eşitlikte yer alan ΔD_t , farkı alınmış serileri, $T - 1$ periyot kuklalarını, \hat{m}_t^* ise tahmin katsayılarını temsil etmektedir. (5) nolu denklemde yer alan \hat{m}_t^* ise N grup spesifik regresyonu, $\hat{\beta}_i$ ise, Pesaran ve Smith (1995) tarafından ortaya atılan ortalama grup yaklaşımını takiben bireysel katsayı tahminlerinin ortalamasını temsil etmektedir (Bond ve Eberhardt, 2013: 1-3).

Değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin tespit edilmesi sonrasında (1) nolu modelde yer alan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi küçük boyuttaki T ve N boyuttaki panel istatistiklerinin tahmin gücünü artırdığından Dumitrescu-Hurlin (2012) testi ile analiz edilmektedir.

Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik testinde;

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$i = 1, 2, \dots, N$ ve $t = 1, 2, \dots, T$ olmak koşuluyla (6) nolu model ile analiz edilerek, hipotezler, (Dumitrescu ve Hurlin, 2012:2)

$$H_0 = \beta_i = 0 \quad \forall_i = 1, \dots, N \quad (\text{"Nedensellik yoktur."})$$

$$H_1 = \beta_i \neq 0 \quad \forall_i = 1, \dots, N_1 \quad (\text{"Nedensellik vardır."})$$

$$\beta_i \neq 0 \quad \forall_i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \quad \text{test edilmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012:4)}$$

4. Ampirik Bulgular

Seçilmiş OECD ülkelerinde, 1995-2016 yılları arasında taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerliliğinin test edilmesi amacıyla yapılan ampirik analizin ilk aşamasında uygulanan yatay kesit bağımlılığı CD testi sonuçları Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

	lnCO	lnY	lnY ²	lnY ³
CD Testi	24.980	39.830	40.69	40.48
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000
Homojenlik Testi		Lineer Model	Kuadratik Model	Kübik Model
Test İstatistiği	Δ	13.574***	26.169***	24.005***
	Δ_{adj}	14.557***	28.793***	27.135***

Not: ***, %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 2’de yer alan yatay kesit testi bulguları, seçilen OECD ülkeleri arasında yatay kesit bağımlılığının diğer bir ifadeyle ülke ekonomileri arasında ekonomik ve finansal bakımdan bir ilişkinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan homojenlik testi, yatay kesitlerin kendilerine ait özelliklere sahip heterojen bir yapıda olduğunu göstermektedir. (1) nolu denklemde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin katsayısının tespit edilmesi amacıyla uygulanan AMG testi bulguları ise çizelge 3’te yer almaktadır.

Çizelge 3. Panel AMG Katsayı Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken (LnCO ₂)	Lineer Model	Kuadratik Model		Kübik Model			Bulgu
	lnY	lnY	lnY ²	lnY	lnY ²	lnY ³	
Avustralya	0.3***	-4.295	0.545	-86.592	15.015	-0.132	(a)
Avusturya	0.7***	32.7***	-4.1***	-59.700	13.806	-0.20	(b)
Belçika	0.10***	3.707**	-0.4**	-31.381	6.238	-0.071	(b)
Danimarka	0.10***	2.763	-0.352	-76.269	15.389	-0.184	(a)
Çek Cumhuriyeti	0.20***	-2.2***	0.3***	-4.923	1.017	-0.009	(c)
Estonya	0.15***	0.411	-0.049	-2.080	0.697	-0.019	(a)
ABD	-0.010	-0.476	0.046	-25.764	3.847	-0.025	(a)
Japonya	-0.175	86.7**	-8.9**	0.000	4.430**	-0.09**	(b)
Almanya	0.23***	4.701	-0.51	399.7**	-62.9**	0.46**	(d)
Fransa	-0.008	7.1***	-0.7***	230.81	-38.01	0.305	(b)
İtalya	0.217***	-5.649	0.676	103.661	-18.22	0.167	(a)
İspanya	0.2***	0.117	0.017	94.373	-16.48	0.149	(a)
Hollanda	-0.037	15.5***	-1.9***	1.953	0.597	-0.02	(b)
Polonya	0.50***	-3.27**	0.51**	-27.680	5.530	-0.06	(c)
İsveç	-0.028	3.82***	-0.5**	-53.6**	11.181**	-0.1**	(e)
İsviçre	0.13***	11.9***	-1.4***	6.029	-0.375	-0.011	(b)
Finlandiya	0.17***	-2.034	0.329	313.1**	-70.1**	1.04**	(d)
Norveç	0.11***	-0.259	0.505	44.435	-9.050	0.111	(a)
Portekiz	0.22***	-1.749	0.282	-104.2	22.435	-0.305	(a)
Macaristan	0.25***	1.28**	-0.16*	-11.3*	2.816*	-0.04**	(e)
İrlanda	0.25***	5.4***	-0.6***	25.30**	-4.64**	0.045	(d)
Slovenya	0.207**	-0.363	0.101	-31.230	8.319	-0.170	(a)
Panel	0.16***	7.090*	-0.77*	32.009	-4.935	0.035	(b)
Sabit	8.9***	-11.663		-54.045			

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir. Elde edilen sonuçları gösteren bulgu sütunda yer alan (a)- taşımacılık sektöründe oluşan karbon emisyonu ile taşımacılık sektörü çıktı düzeyi arasında anlamsız bir ilişki, (b) ters-U yönünde bir ilişki, (c) U şeklinde bir ilişki, (d) N yönlü bir ilişki, (e) ise S şeklinde bir ilişki olduğunu ifade etmektedir.

Çizelge 3'e göre, taşımacılık sektörü için toplam çıktının karbon emisyonu üzerindeki etkisinin lineer ve kuadratik modelde istatistiki olarak anlamlı olduğu; kübik modelde ise anlamlı bir etkinin geçerli olmadığı görülmektedir. Lineer model ele alındığında taşımacılık sektöründen elde edilen çıktının çevre kirliliğini arttırıcı yönde bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kuadratik modelden elde edilen bulgulara göre ise toplam çıktıyı ifade eden değişkenin parametresinin pozitif; toplam çıktının karesini ifade eden değişkenin parametresinin ise negatif olduğu gözlemlenmektedir. Son olarak kübik model değerlendirildiğinde, değişkenlerin istatistiki olarak anlamsız olduğu ve toplam çıktı ile çevre kirliliği arasında kübik bir ilişkinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, taşımacılık sektöründen elde edilen çıktı ile çevre kirliliği arasında ters-U şeklinde bir ilişkinin geçerli olduğu dolayısıyla ÇKE hipotezinin OECD ülkelerinin taşımacılık sektörü için desteklendiği görülmüştür. Kısacası, söz konusu ülke grubu için taşımacılık sektöründen elde edilen gelir arttıkça çevre kirliliği belirli bir düzeye kadar artmakta; bu sektörde toplam çıktı düzeyinde devam eden artışa bağlı olarak belirli bir dönüm noktasından sonra çevre kirliliği azalmaya başlamaktadır. Bu noktada önem arz eden husus, taşımacılık sektöründe çevre kirliliğinin azalmaya başladığı dönüm noktasının belirlenmesi; ülkelerin taşımacılık sektöründe çevre dostu teknoloji düzeyine hangi gelir düzeyinde ulaşacağı ve incelenen ülkelerin bu dönüm noktasına ulaşp ulaşmadığının tespit edilmesidir. Çalışmanın temel ampirik modeli olan Denklem 1'de yer alan parametreler üzerinden söz konusu dönüm noktası $Y^* = -\beta_1/2\beta_2$ formülü ile; değişkenler logaritmik formda kullanıldığı için söz konusu dönüm noktasının parasal değeri de $exp(Y^*)$ formülü aracılığıyla hesaplanabilmektedir. Bu hesaplama yapıldığında, OECD ülkeleri için taşımacılık sektöründe çevre kirliliğinin azalmaya başlayacağı toplam çıktı düzeyinin yaklaşık olarak 36.033 milyar dolar düzeylerine denk geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç gözlemlenen ülke verileri ile karşılaştırıldığında, söz konusu dönüm noktasına 22 OECD ülkesi arasından yalnızca ABD, Japonya, Fransa ve Almanya'nın ulaştığı görülmektedir.

Taşımacılık sektöründeki karbon emisyonu ile toplam çıktı miktarı arasındaki ilişki için ülke özelinde elde edilen bulgular incelendiğinde, Avusturya, Belçika, Japonya, Fransa, Hollanda ve İsviçre'de ters-U şeklinde bir ilişki olduğu diğer bir ifadeyle bu ülkeler için *Kuznets hipotezinin geçerli olduğu* görülmektedir. Avustralya, Danimarka, Estonya, ABD, İtalya, İspanya, Norveç, Portekiz ve Slovenya'da her iki değişken arasında ilişki olmadığı görülürken, Çek Cumhuriyeti ve Polonya'da U şeklinde, Almanya, Finlandiya ve İrlanda'da N yönünde, İsveç ve Macaristan'da ise S şeklinde bir ilişkinin söz konusu olduğu tahmin edilmiştir.

Modelde yer alan ve heterojen olduğu anlaşılan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi yapılan Dumitrescu-Hurlin (2012) testi ile analiz edilmiştir. Yapılan test ile elde edilen bulgular çizelge 4'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Dumitrescu- Hurlin Nedensellik Testi Bulguları

	W-bar	Z-bar	Z-bar tilde
$\text{LnCO}_2 \neq \text{LnY}$	12.095	10.524***	2.1420**
$\text{LnY} \neq \text{LnCO}_2$	11.384	9.469***	1.8106*
$\text{LnCO}_2 \neq \text{LnY}^2$	11.381	9.464***	1.809*
$\text{LnY}^2 \neq \text{LnCO}_2$	11.070	9.004***	1.664*
$\text{LnCO}_2 \neq \text{LnY}^3$	12.874	11.680**	2.505**
$\text{LnY}^3 \neq \text{LnCO}_2$	11.108	9.059***	1.681*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir. Gecikme uzunluğu AIC kriterlerine göre 5 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4'te yer alan bulgular, kurulan modelde yer alan ve bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmadığını ifade eden temel hipotezin redd edildiği görülmektedir. Ayrıca, en az bir birimde LnCO_2 , LnY , LnY^2 ve LnY^3 arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu yönünde bir bulguya ulaşılmıştır.

Sonuç

Bu çalışmada, 1995-2016 yılları arasındaki 22 OECD ülkesi için taşımacılık sektöründeki ÇKE hipotezinin geçerliliği AMG yaklaşımı ile test edilmektedir. Bu doğrultuda öncelikle panel grubunu oluşturan ülkeler arasında ekonomik bağımlılığın test edilmesi amacıyla CD yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilen ülke grubunda taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerliliğinin test edilmesi amacıyla AMG katsayı tahmincisinden faydalanılmıştır. Elde edilen bulgular, taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu desteklemektedir. Bu çerçevede, seçilen ülke grubunda gelir düzeyindeki artışa paralel olarak taşımacılık sektöründeki ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkisinin azalmaya başladığını göstermektedir. Ayrıca yapılan analiz sonucunda, bu ülkelerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu dönüm noktası, diğer bir ifadeyle ülkelerin taşımacılık sektöründe ulaşacağı toplam çıktı düzeyinin hangi aşamaya gelmesiyle bu sektörün çevresel bozulma üzerindeki etkisinin azalmaya başlayacağı da tespit edilmiştir. Buna göre, belirlenen ülkelerde taşımacılık sektöründe toplam çıktı miktarının yaklaşık olarak 36.033 milyar dolar düzeyine yükselmesi ile ÇKE hipotezi geçerli olacağı ifade edilebilir. Seçilen ülkelere, Taşımacılık sektöründe karbon emisyonu ile toplam çıktı miktarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tahmin edilen ülkelere eşik gelir düzeyine, Japonya, Fransa ve Almanya'nın ulaştığı görülmektedir. Ayrıca seçilen ülkelerdeki taşımacılık sektörü toplam karbon emisyonu ile toplam çıktı düzeyi arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Genel olarak üzerinde analiz yapılan OECD ülkeleri incelendiğinde, yapılan analiz ile bu ülkelerdeki taşımacılık sektöründe ÇKE hipotezinin geçerli olduğunun tahmin edilmesi, taşımacılık sektöründeki faaliyetlerin çevresel kalitenin artmasına yönelik faaliyetler ile desteklendiğini göstermektedir. Ancak belirlenen ülkelerden sadece ABD, Japonya, Fransa ve Almanya'nın ÇKE hipotezi dönüm noktasına ulaşması diğer ülkelerinde bu sektörde yaratacağı toplam çıktıyı çeşitli çevre dostu politikalar ile desteklemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede OECD ülkelerindeki taşımacılık sektöründe üretilen toplam çıktının minimum düzeyde çevresel kirliliğe yol açacak boyutta diğer bir ifadeyle maliyet etkinliği sağlanarak üretilmesi gerektiği söylenebilir. Ayrıca bu sektördeki çıktıların karbon emisyonu ve yakıt vergileri ile denetlenmesi de bu çerçevede atılabilecek önemli bir adım olarak ifade edilebilir. Bununla birlikte taşımacılıkta karbon emisyonunu azaltan biyokütle, nükleer elektrik gibi yakıt türlerinin kullanılması, toplu taşımacılıktan faydalanma oranının artırılması, enerji etkinliğin sağlayacak araçlarının üretimi ve kullanımına teşvik sağlanması gibi uygulamalar da taşımacılık sektöründeki çevresel bozulmaları azaltmaya yönelik politikalarlardır (International Transport Forum,2007: 12-22)

Kaynaklar

- Abdallah, K. B., Belloumi, M., & De Wolf, D. (2013), Indicators for Sustainable Energy Development: A Multivariate Cointegration and Causality Analysis from Tunisian Road Transport Sector, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 34-43
- Alamdarlo, H. N. (2016), Water Consumption, Agriculture Value Added and Carbon Dioxide Emission in Iran, Environmental Kuznets Curve Hypothesis, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 13(8), 2079-2090
- Alshehry, A. S., & Belloumi, M. (2017), Study of The Environmental Kuznets Curve for Transport Carbon Dioxide Emissions in Saudi Arabia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1339-1347
- Apergis, N., & Ozturk, I. (2015), Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries, *Ecological Indicators*, 52, 16-22
- Atay Polat, M. (2017), Çevresel Kuznets Eğrisinin Sektörel Analizi: Gelişmiş Ülkeler Örneği, *Journal Of Social and Humanities Sciences Research*, 4(10), 360-36
- Bayer, C., & Hanck, C. (2013), Combining Non-Cointegration Tests, *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83-95.
- Bond, S., & Eberhardt, M. (2013), *Accounting for Unobserved Heterogeneity in Panel Time Series Models*, Nuffield College, University of Oxford, Mimeo.
- Aytun, C., Akın, C. S., & Algan, N. (2017). Gelişen Ülkelerde Çevresel Bozulma, Gelir ve Enerji Tüketimi İlişkisi. *Academic Review of Economics & Administrative Sciences*, 10(1).

Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği

- Congregado, E., Feria-Gallardo, J., Golpe, A. A., & Iglesias, J. (2016), The Environmental Kuznets Curve and CO 2 Emissions in The USA, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(18), 18407-18420
- Destek, M. A. (2017). Biomass energy consumption and economic growth: evidence from top 10 biomass consumer countries. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(10), 853-858.
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012), Testing for Granger Non-Causality İn Heterogeneous Panels, *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dogan, N. (2016), Agriculture and Environmental Kuznets Curves in The Case Of Turkey: Evidence From The ARDL And Bounds Test, *Agricultural Economics*, 62(12), 566-574.
- Ekins, P. (1997), The Kuznets Curve For The Environment and economic Growth: Examining The Evidence. *Environ. Plan-ning A* 29, 805-83
- Farhani, S., Mrizak, S., Chaibi, A., & Rault, C. (2014), The Environmental Kuznets Curve and Sustainability: A Panel Data Analysis, *Energy Policy*, 71, 189-198
- Fodha, M., & Zaghoud, O. (2010), Economic Growth and Pollutant Emissions n Tunisia: An Empirical Analysis of The Environmental Kuznets Curve, *Energy Policy*, 38(2), 1150-1156.
- Friedl, B., & Getzner, M. (2002), Environment and Growth in a Small Open Economy: An EKC Case-Study for Austrian CO2 Emissions, *Univ. Klagenfurt, Inst. für Wirtschaftswiss.*
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995), Economic Growth and The Environment, *The Quarterly Journal Of Economics*, 110(2), 353-377
- He, J. (2009), China's Industrial SO 2 Emissions and its Economic Determinants: EKC's Reduced vs. Structural Model and The Role Of International Trade, *Environment and Development Economics*, 14(2), 227-262
- He, J., & Richard, P. (2010), Environmental Kuznets Curve for CO2 in Canada, *Ecological Economics*, 69(5), 1083-1093
- IEA (International Energy Agency), 2019, <https://www.iea.org/statistics/co2emissions/> 10.10.2019.
- International Trasnport Forum, (2007), *OECD Cutting Transport CO2 Emissions, What Progress?*, ISBN 92-821-0382-X, OECD Code 752007011P, 10.10.2019 tarihinde <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789282123782-sum-en.pdf?expires=1565195902&id=id&acname=guest&checksum=C0A760F09EFA7FA67A3EA2FD48A81D43> sitesi adresinden alındı.
- Jalil, A., & Mahmud, S. F. (2009), Environment Kuznets Curve for CO2 Emissions: A Cointegration Analysis For China, *Energy Policy*, 37(12), 5167-5172
- Jebli, M. B., Youssef, S. B., & Ozturk, I. (2016), Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Renewable and Non-Renewable

- Energy Consumption and Trade in OECD Countries, *Ecological Indicators*, 60, 824-831
- Kuznets, S. (1955), Economic Growth and Income Inequality, *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Lau, L. S., Choong, C. K., & Eng, Y. K. (2014), Investigation of The Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter?, *Energy Policy*, 68, 490-497
- Nasir, M., & Rehman, F. U. (2011), Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Pakistan: An Empirical Investigation, *Energy Policy*, 39(3), 1857-186
- OECD, (2019), *OECD stat database*, 10.10.2019 tarihinde <https://stats.oecd.org/>, 10.10.2019 sitesinden alındı.
- Özmen, İ., Gerçekler, M., & Mucuk, M. (2019), BRIC-T Ülkelerinde Ekonomik Büyüme, Dışa Açıklık, Elektrik Tüketimi Ve Çevre İlişkisine Yönelik Ampirik Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37(4), 675-701.
- Pablo-Romero, M. D. P., & Sánchez-Braza, A. (2017), Residential Energy Environmental Kuznets Curve in The EU-28, *Energy*, 125, 44-54
- Pao, H. T., Yu, H. C., & Yang, Y. H. (2011), Modeling the CO2 Emissions, Energy Use and Economic Growth in Russia, *Energy*, 36(8), 5094-5100
- Pesaran, M. H. (2004), General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *CESifo Working Paper Series No. 1229*; IZA Discussion Paper No. 1240
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995), Estimating Long-Run Relationships From Dynamic Heterogeneous Panels, *Journal Of Econometrics*, 68(1), 79-113.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Rabbi, F., Akbar, D., & Kabir, S. Z. (2015), Environment Kuznets Curve for Carbon Emissions: A Cointegration Analysis for Bangladesh, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(1), 45-53
- Ren, S., Yuan, B., Ma, X., & Chen, X. (2014), International Trade, FDI (Foreign Direct Investment) and Embodied CO2 Emissions: A Case Study Of Chinas Industrial Sectors, *China Economic Review*, 28, 123-134
- Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013), Environmental Degradation, Economic Growth and Energy Consumption: Evidence of The Environmental Kuznets Curve in Malaysia, *Energy Policy*, 60, 892-905.
- Shahbaz, M., Jalil, A., & Dube, S. (2010), Environmental Kuznets Curve (EKC): Times Series Evidence From Portugal, *MPRA Paper No. 27443*, 14 Dec 2010 18:49 UTC

Taşımacılık Sektöründe Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği

- Shahbaz, M., Khraief, N., & Jemaa, M. M. B. (2015), On The Causal Nexus of Road Transport CO2 Emissions and Macroeconomic Variables in Tunisia: Evidence From Combined Cointegration Tests, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 89-100
- Shahid, S., Minhans, A., & Puan, O. C. (2014), Assessment Of Greenhouse Gas Emission Reduction Measures in Transportation Sector Of Malaysia, *Jurnal Teknologi*, 70(4), 1-8.
- Talbi, B. (2017), CO2 Emissions Reduction in Road Transport Sector in Tunisia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 232-238
- Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi, Beta Yayınevi, 1
- UNFCCC Data Interface (2019), *Time Series - GHGs from Energy – Transport, in kt CO₂ equivalent*, 10.10.2019 tarihinde <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/ghg-data-unfccc/information-on-data-sources> sitesinden alındı.
- Wang, Y., Zhang, C., Lu, A., Li, L., He, Y., ToJo, J., & Zhu, X. (2017), A disaggregated analysis of the environmental Kuznets curve for industrial CO2 emissions in China, *Applied Energy*, 190, 172-180
- WDI (2019). World Development Indicators, World Bank.
- Xu, B., & Lin, B. (2015), Factors Affecting Carbon Dioxide (CO2) Emissions in China's Transport Sector: A Dynamic Nonparametric Additive Regression Model,” *Journal of Cleaner Production*, 101, 311-322.
- Zafeiriou, E., Sofios, S., & Partalidou, X. (2017), Environmental Kuznets Curve for EU Agriculture: Empirical Evidence From New Entrant EU Countries, *Environmental Science and Pollution Research*, 24(18), 15510-15520