

MINT Ülkelerinde CO₂ Emisyonu Üzerine Bir İnceleme: Panel Eşbütünleşme ve DOLSMG Analizi

(Araştırma Makalesi)

*A Study on CO₂ Emissions in MINT Countries: Panel Cointegration and
DOLSMG Analysis*

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1114486

Dilara AYLA

Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi,
dilara.ayla@erdogan.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-0206-250X

Bu makaleye atıfta bulunmak için: Ayla, D. (2022). MINT Ülkelerinde CO₂ Emisyonu Üzerine Bir İnceleme: Panel Eşbütünleşme ve DOLSMG Analizi. Alanya Akademik Bakış, 6(3), Sayfa No.2869-2884.

Anahtar kelimeler:

CO₂ Emisyonu, Kişi
Başına Gelir, Enerji,
Ticari Dışa Açıklık

Makale Geliş Tarihi:
09.05.2022
Kabul Tarihi:
28.06.2022

Keywords:

CO₂ Emissions, Per
Capita Income,
Energy, Trade
Openness

ÖZET

Bu çalışmada, MINT ülkelerinin 1980-2020 sürecindeki kişi başına GSYİH, ticari dışa açıklık oranı ve kişi başına enerji tüketimi ile CO₂ emisyon düzeyi arasındaki eşbütünleşme ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, söz konusu değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket eden bir yapıda olduğunu göstermiştir. Uzun dönem katsayılarının tespiti amacıyla yararlanılan DOLSMG tahmincisine ait sonuçlara göre, kişi başına GSYİH ve kişi başına enerji tüketiminde meydana gelen artışların ilgili ülke grubundaki CO₂ emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca emisyon miktarı artışı üzerindeki etkisi en fazla olan değişkenin enerji tüketimi olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, özellikle Meksika ve Türkiye'deki kişi başına enerji tüketiminin grup ortalamasının üzerinde seyretmesi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte ticari dışa açıklık düzeyinin artması halinde düşük bir etki katsayısına sahip olursa da emisyon düzeyinin azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, özellikle enerji kullanımına ilişkin verimlilik düzeyinin artırılması, emisyon miktarının azaltılmasına yönelik dış ticaret politikalarının desteklenmesi ve ekonomik büyüme hedeflerinde yüksek karbon kullanan teknolojilerin azaltılması gerektiğine işaret etmektedir.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the cointegration relations between GDP per capita, trade openness ratio, per capita energy consumption and CO₂ emissions in the 1980-2020 period of MINT countries. The findings showed that the variables in question have a structure that moves together in the long run. According to the results of the DOLSMG estimator used to determine the long-term coefficients, has been determined that the increases in per capita GDP and per capita energy consumption increase the CO₂ emissions in the relevant country group. In addition, it was determined that the variable with the greatest effect on the increase in emission amount was energy consumption. In this context, it is noteworthy that the energy consumption per capita in Mexico and Turkey is above the group average. However, if the level of trade openness increases, it has been found that the emission level decreases, even though it has a low effect coefficient. The findings indicate

that it is necessary to increase the efficiency level of energy use, to support foreign trade policies to reduce the amount of emissions, and to reduce the technologies that use high carbon in economic growth targets.

1. GİRİŞ

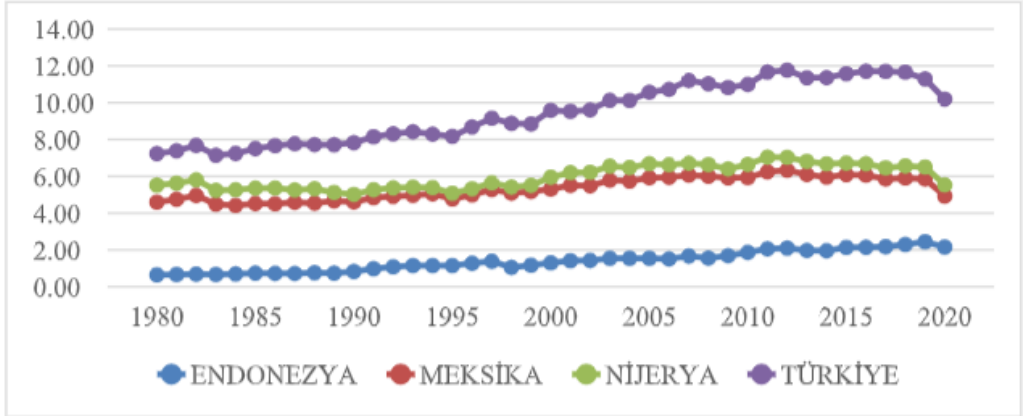
1970'li yıllarda gündeme gelen ekonomi ve çevre ilişkisi, sanayi devrimi ile birlikte artmaya başlayan çevre kirliliği sonucunda yaşanan olumsuz gelişmelerin de etkisiyle önem kazanan bir konu haline gelmiştir. Ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerindeki ekonomik faaliyetlerinde çevresel etkilerin göz ardı edildiği bir dönemin yaşanması ekonomik refahı tehdit edebilecek nitelikte sorunları da beraberinde getirmiştir. Nitekim tarihsel olarak gelişmiş ülke olma yolunun sanayileşme güdüsü ile birleşmesi sonucu doğaya salınan sera gazı miktarlarında ciddi boyutlara ulaşıldığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, insan hayatını olumsuz yönde etkileyen çevre kirliliği olgusunun ekonomik kalkınmayı da negatif yönde etkileyeceği gerçeği aşıkardır. Dolayısıyla çevre kirliliğinin insan hayatı üzerindeki etkileri ve sosyal açıdan oluşturduğu maliyet de dikkate alındığında doğa tahribatının minimize edilmesine ve sürdürülebilir ekonomik koşulların temin edilmesine yönelik politikaların önem kazanmaya başlaması kaçınılmaz olmuştur. Ancak konuya ilişkin en ciddi adım 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ile gerçekleşmiştir. 2015 yılında imzalanarak 2016 yılında yürürlüğe giren Paris İklim Antlaşması da küresel iklim değişikliği sonuçlarının değerlendirildiği bir diğer önemli adım olarak değerlendirilmektedir.

Ekonomi literatüründe çevre kirliliği üzerine yapılan pek çok çalışma olduğu ve bu çalışmaların çoğunda sera gazları içerisinde oransal olarak ilk sırada olan karbondioksit (CO₂) düzeyinin enerji tüketimi, ekonomik büyüme, teknolojik gelişme ve kentleşme gibi pek çok değişken ile olan fonksiyonel ilişkilerinin araştırıldığı bilinmektedir. Bu kapsamda yapılan ilk analizlerden biri Grossman ve Krueger (1991) tarafından geliştirilen ve Kuznets eğrisine benzer bir yapıda olduğu için Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi olarak adlandırılan çalışmadır. Hipotez, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu öne sürmektedir. Buna göre, ekonomik büyüme sürecinin başlarında çevresel etkilerin göz ardı edilmesine bağlı olarak artan kirlilik, gelirden belirli bir düzeye ulaşıldıktan sonra üretimdeki çevreci anlayışın yaygınlaşması sonucu azalma eğilimine girmektedir (Harbaugh vd, 2002: 541).

Shafik ve Bandyopadhyay (1992)'nin 149 ülkenin 1961-1986 dönemi verilerini kullanarak yaptıkları başka bir çalışmada ise kişi başına GSYİH artışlarının CO₂ emisyon artışına neden olduğu ancak bu artışın stabil bir nitelik taşıdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari dışa açıklık düzeyinin çevre kirliliğini azaltıcı bir etkisi olduğu vurgulanmıştır. Bunlara ek olarak, enerji tüketiminin verimlilik artışına neden olması durumunda ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde pozitif yönlü bir etki yaratabileceği düşünüldüğünde çevresel iktisat açısından önem taşıdığı kabul edilmektedir. Ancak olası ekonomik şokların büyüme ve enerji tüketimini etkileyeceği düşünüldüğünde hükümetler tarafından uygulanacak olan politikaların büyüme üzerinde yaratacağı negatif etki göz ardı edilmemelidir (Kariş, 2017:171).

Çalışmada, 1980-2020 döneminde MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) ekonomilerindeki kişi başına reel GSYİH, ticari dışa açıklık oranı ve kişi başına enerji tüketimi ile CO₂ miktarı arasındaki uzun dönem ilişkilerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, analiz örnekleme için belirleyici niteliklerin ve CO₂ emisyonuna ilişkin dönemsel gelişmelerin ortaya konulması yararlı olacaktır.

MINT ülkeleri, sahip oldukları tarihi, kültürel ve jeopolitik avantajlar açısından farklılaşmakla birlikte ekonomik olarak birbirine yakınsayan bir yapıdadırlar (Durotoye, 2014: 99). Özellikle doğrudan yabancı yatırımlar açısından dikkat çekici olarak değerlendirilen bu ülkelerin ortak özelliklerinden biri sahip oldukları genç nüfusun fazla olmasıdır. Demografik açıdan avantaj olarak görülen bu durum çalışabilecek güçte dinamik bir yapının olduğunu ifade etmektedir. Bir başka avantaj ise coğrafi konumdan kaynaklanmakta ve Meksika'nın ABD'ye, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne, Nijerya'nın Batı Afrika'ya ve Endonezya'nın Asya bölgesine yakın olması bu ülkelerin ticari ilişkilerine ivme kazandırmaktadır (Morakinyo ve Sibanda, 2016: 39-41). Ayrıca MINT ülkelerinin sahip olduğu doğal kaynak avantajları da bir diğer ayırt edici özellik olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda Nijerya ve Endonezya'nın doğal gaz ve petrol açısından zengin, Türkiye'nin sanayi ürünleri ihracatında yüksek bir performansa sahip ve Meksika'nın petrol-gümüş-doğal gaz rezervlerinin yüksek olması önem arz etmektedir. Ayrıca Meksika'nın nükleer enerji konusunda kaydettiği ilerlemeler enerji üretimi açısından ön plana çıkan bir başka özellik olarak kabul edilmektedir (Scalera ve Todri, 2016: 39-40). Söz konusu ülke grubunun ekonomik açıdan paylaştığı bu birliktelik altında çevreye verilen zararın CO₂ bağlamındaki yansıması ise kişi başına düşen emisyon düzeyine ait grafiksel görünümü ifade eden Şekil 1 ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Kişi Başı CO₂ Emisyonu (Metrik Ton)

Şekil 1'de gösterilen CO₂ emisyon miktarına ilişkin serilerdeki eğilimin 2019 yılına kadar olan dönemde Türkiye hariç diğer ülkeler için durağan bir yapıda olduğu söylenebilecektir. Türkiye ise süreçteki en yüksek emisyon miktarına sahip olan ülke olmuştur. Bununla birlikte, 2019 yılından itibaren gözlenen azalmalar olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmelidir. Bu durum, çevre kirliliğine yönelik politika uygulamalarının ve tedbirlerin bir sonucu olarak görülmektedir. Özellikle son yıllarda temiz enerji kullanımının teşvik edilmesi, çevreye duyarlı taşıtların daha fazla kullanılıyor olması, yenilenebilir enerji kullanımındaki artışlar ve çevresel ekonomi bilincinin yaygınlaşması konuyla ilgili önemli ilerlemelerin olduğunu bir göstergesi olarak yorumlanabilecektir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatürde CO₂ emisyon düzeyini etkileyen faktörlerin incelendiği pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Bununla birlikte, özellikle panel veri analizlerinin uygulandığı çalışmalardan elde edilen bulguların ülkelere özgü yapılar nedeniyle çeşitlilik arz etmesi literatürün genişlemesinin bir nedeni olarak yorumlanabilecektir. Bu kapsamda, özellikle ÇKE

hipotezine odaklanan çalışmaların çoğunda kısa dönem büyüme ve gelir rakamlarının kullanıldığı ve çevre tahribatının azalmaya başladığı gelir düzeyi konusunda bir fikir birliğinin olmadığı bilinmektedir (Okutan ve Yamak, 2019: 157-158). Çalışmanın bu kısmında CO2 emisyon düzeyi üzerine yapılan panel veri analizlerine odaklanılmış ve ilgili ampirik çalışmaların bir özeti Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Literatür Özeti

Yazar	Dönem/Ülke	Yöntem	Bulgular
Selden ve Song (1994)	22 OECD ve 8 Gelişmekte Olan Ülke/ 1979–1987	Panel En Küçük Kareler	ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Holtz-Eakin ve Selden (1995)	130 ülke/ 1951-1986	Panel En Küçük Kareler	Kişi başına düşen GSYİH arttıkça CO ₂ emisyonu salınımının marjinal eğiliminde azalma olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, CO ₂ emisyonunun yüksek olduğu düşük gelirli ülkelerdeki salınım düzeyinin üretim ve nüfus artışına bağlı olarak artacağı belirtilmiştir.
Suri ve Chapman (1998)	33 Ülke/ 1971-1991	FGLS, Sabit Etkiler Modeli	Ticari dışa açıklık ve enerji ihtiyacı artışlarının CO ₂ emisyonunu arttırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Hettige vd. (2000)	13 EPA Üyesi/ 1975-1994	Panel En Küçük Kareler, Sabit Etkiler ve Tesadüfi Etkiler Modelleri	Kirlilik ve emek yoğunluğuna ait gelir esneklerinin 1’e yakın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ÇKE hipotezinin endüstriyel su kirliliği için geçerli olmadığı belirtilmiştir.
Richmond ve Kaufmann (2006)	20 OECD Üyesi ve 16 OECD Üyesi Olmayan Ülke/ 1973-1997	POLS	OECD üyeliği olan ülkelerde enerji tüketimi ve gelir düzeyinin emisyon miktarı üzerinde etkili olduğu teyit edilmiştir.
Apergis ve Payne (2009)	6 Orta Amerika Ülkesi / 1971-2004	Pedroni Eşbütünleşme Testleri ve FMOLS	Kısa dönemde reel gelir ve enerji tüketiminin CO ₂ emisyonu için bir neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uzun dönemde enerji tüketiminin CO ₂ emisyonunu arttırdığı ve gelir artışı ile emisyon miktarı arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Narayan ve Narayan (2010)	43 Gelişmekte Olan Ülke/ 1980–2004	Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel VECM	Kısa vadeli gelir esnekliği, uzun vadeli gelir esnekliğinden büyük olduğunda gelir artışının emisyon miktarını azalttığı ve bu durumdaki ülkelerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Lean ve Smyth (2010)	5 ASEAN Ülkesi/ 1980-2006	PVECM	ÇKE hipotezinin ters U şeklinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Apergis ve Payne (2010)	11 Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkesi/ 1992-2004	Panel Eşbütünleşme Testleri ve FMOLS	Enerji tüketimi ve CO ₂ emisyonlarının uzun dönemde birlikte hareket ettikleri ve değişkenler arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Uzun dönem analiz bulguları, enerji tüketiminin CO ₂ emisyonunu arttırdığını ve gelir artışı ile emisyon miktarı arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kısa dönemde ise reel gelir ve enerji tüketiminin emisyon miktarı üzerinde etkili olduğu vurgulanmaktadır.
Niu vd. (2011)	8 Asya Pasifik Ülkesi/ 1971-2005	Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Granger Nedensellik, Panel VECM Nedensellik	Ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve CO ₂ emisyonları arasında nedensellik ilişkisi bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde karbon emisyonları, kişi başına enerji tüketimi ve enerji kullanımına yönelik verimliliğin gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde gerçekleştiği vurgulanırken, CO ₂ emisyonlarının birim enerji kullanımı başına miktarının ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Aydın (2013)	G7 Ülkeleri/ 1991-2009	Johansen-Fisher Eşbütünleşme, Panel Granger Nedensellik, Etki-Tepki Testleri ve Panel En Küçük Kareler	Ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve CO ₂ emisyonlarının eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nüfus yoğunluğu, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonlarının nedeni olduğu belirlenmiştir.
Heidari vd. (2015)	5 ASEAN Ülkesi/ 1980–2008	Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Granger Nedensellik	ÇKE hipotezinin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Kasperowicz (2015)	18 AB Ülkesi / 1995-2012	Panel Eşbütünleşme Testleri, ECM ve EGLS	Ekonomik büyüme ve CO ₂ emisyonları arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca büyümenin emisyon miktarı üzerindeki kısa vadeli etkisi pozitif iken, uzun dönem etkisi negatif olarak bulunmuştur.
Kasman ve Duman (2015)	15 Yeni AB Üyesi/ 1992–2010	Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Hata Düzeltme, Granger Nedensellik	Kısa dönemde ticari dışa açıklık, kentleşme ve enerji tüketiminin CO ₂ emisyonlarının bir nedeni olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ÇKE

			hipotezinin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Al-mulali vd. (2015)	18 Latin Amerika ve Karayip Ülkesi/ 1980-2010	Kao panel eşbütünleşme testi, FMOLS, VECM Granger nedensellik	ÇKE hipotezinin geçerli olduğu ve finansal gelişmenin uzun dönemde CO ₂ emisyon düzeyi üzerinde olumsuz etki yarattığı belirlenmiştir. Enerji tüketiminin ise emisyon düzeyi üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etki yaratmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte ekonomik büyüme, finansal gelişme ve enerji tüketimi ile emisyon düzeyi arasında karşılıklı nedensel ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir.
Issaoui vd. (2016)	Ortadoğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri / 1990-2010	Tam Modifiye Edilmiş Sıradan En Küçük Kareler (FMOLS) ve Dinamik Sıradan En Küçük Kareler (DOLS)	Kısa dönemde kişi başına GSYİH ve enerji tüketiminin CO ₂ emisyonlarını etkilediği belirlenmiştir.
Aye ve Edoja (2017)	31 Gelişmekte Olan Ülke/ 1970-2013	Dinamik Eşik Panel, Panel nedensellik	Yüksek büyüme oranlarının yaşandığı dönemlerde ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde pozitif bir etki yarattığı, düşük büyüme oranlarında ise olumsuz bir etkinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve finansal gelişmenin CO ₂ emisyonunun nedeni olduğu belirlenmiştir.
Özokçu ve Özdemir (2017)	26 OECD Ülkesi/ 1980-2010	Driscoll-Kraay Tahmircisi	ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.
Muhammad (2019)	MENA Bölgesindeki 68 Ülke/ 2001-2017	GMM	Enerji tüketiminde yaşanan artışların ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği ve CO ₂ emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir.
Ling vd. (2020)	ASEAN-5 Ülkeleri/ 1995-2014	Pedroni Eşbütünleşme Testi ve Panel Granger Nedensellik	Ticari dışa açıklığın CO ₂ emisyonlarını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca kısa dönemde CO ₂ , doğrudan yabancı yatırımlar, GSYİH ve enerji tüketimi arasında nedensel bir ilişki olmadığı, ancak uzun dönemli bir

			ilişkinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Khan vd. (2021)	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler/ 1985-2018	Panel En Küçük Kareler, Sabit Etkiler Modeli, FMOLS, DOLS, GMM	Gelişmiş ülkelerdeki ticari dışa açıklık düzeyinin CO ₂ emisyonunu azalttığı belirlenirken gelişmekte olan ülkelerde ise çevre kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Ek olarak, gelişmiş ülkelerdeki doğrudan yabancı yatırımların emisyon düzeyini arttırdığı, gelişmekte olan ülkelerde ise azaltıcı bir etkinin olduğu belirtilmiştir.
Yang ve Khan (2022)	IEA üyesi 30 ülke/ 1992-2016	Westerlund Eşbütünleşme Testi, CCE, PMG	Kentleşme, ekonomik büyüme, biyolojik kapasite ve nüfus artışının uzun dönemde çevresel sürdürülebilirliği bozduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Adebayo vd. (2022)	MINT Ülkeleri/1990-2018	Momentler Yöntemi, Kantil Regresyon (MMQR)	ÇKE hipotezinin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 1’de yer alan çalışmalar incelendiğinde, emisyon düzeyini etkileyen temel değişkenlerin kişi başına düşen GSYİH, enerji tüketimi, finansal gelişme, ticari dışa açıklık, nüfus yoğunluğu, şehirleşme düzeyi, istihdam düzeyi, sanayinin çıktı içerisindeki payı, doğrudan yabancı yatırımlar ve nüfus artışı olduğu görülmektedir. Söz konusu değişkenlerin emisyon düzeyi üzerinde etkili olduğu konusunda görüş birliği olduğu görülse de elde edilen bulguların zıtlık içerdiği söylenebilecektir.

3. YÖNTEM VE BULGULAR

MINT ekonomilerindeki CO₂ emisyonu düzeyinin 1980-2020 dönemine ait yıllık sonuçları üzerinden yürütülen bu analizde kişi başına reel GSYİH, ticari dışa açıklık oranı (ihracat ve ithalat toplamının GSYİH’ye oranı) ve kişi başına enerji tüketimi gerçekleştirmeleri ile emisyon miktarı arasındaki eşbütünleşme ilişkileri incelenmiştir. Dengeli panel veri analizi kullanılarak yapılan çalışmada yer alan değişkenlere ait tanımlama bilgileri Tablo 2’de rapor edilmiştir.

Tablo 2. Veri Seti Tanımlama Bilgileri

Değişken	Tanım	Kaynak			
kbco ₂	CO ₂ Emisyonları (Kişi Başına Metrik Ton)	Our World in Data (2021a)			
kbry	Kişi Başına GSYİH (Sabit 2015 ABD Doları)	World Bank (2021)			
tdao	Ticari Dışa Açıklık Oranı				
kbet	Kişi Başına Enerji Tüketimi (kWh)	Our World in Data (2021b)			
Tanımlayıcı İstatistikler					
Gözlem	Göstergeler	kbco ₂	kbry	tdao	kbet
164	Ortalama	2.3678	4921.685	44.2611	9333.03
	Max.	5.2434	12038.63	96.1861	21822.33
	Min.	0.3096	1072.613	9.1358	1268.822
	Std. Sapma	1.5285	3262.073	15.0655	6361.712
	Çarpıklık	0.1555	0.4304	0.1242	0.2377
	Basıklık	1.4653	1.7565	3.4373	1.5651

	Jarque-Bera	16.7560 (0.0002)	15.6297 (0.0004)	1.7283 (0.4214)	15.6140 (0.0004)
--	--------------------	---------------------	---------------------	--------------------	---------------------

Not: Parantez içinde belirtilen değerler olasılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 2’de yer alan ve 41 zaman boyutu altındaki 4 birim için 164 gözlem içeren model değişkenlerinden ticari dışı açıklık oranı dışındaki tüm değişkenler doğal logaritmaları alındıktan sonra analize dahil edilmiştir. Söz konusu verilerin durağanlık sınavının yapılabilmesi için ilk olarak, panel verilerinde herhangi bir yatay kesit bağımlılığının olup olmadığını araştırılması gerekmektedir. Analiz verilerinin niteliği gereği yatay kesit bağımlılığı sınanırken zaman boyutunun birim boyutundan büyük olduğu durumlarda kullanılabilen Pesaran (2015) CD yatay kesit bağımlılık testinden yararlanılmıştır. Temel hipotezi panel birimleri arasında zayıf yatay kesit bağımlılığı olduğu üzerine kurulan testin ayırt edici özelliği, bağımlılık düzeyi hakkında bilgi verebilmesidir. İlgili test sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Pesaran (2015) CD Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Değişken	Alpha	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
lkbc _{o2}	1.0089	2.542	0.011
lkbr _y	1.0089	13.524	0.000
tdao	1.0089	4.087	0.000
lkbet	1.0089	8.603	0.000

Tablo 3’te yer alan sonuçlara göre, panel birimleri arasında zayıf yatay kesit bağımlılığı olduğunu öneren temel hipotez lkbc_{o2} değişkeni için %5; diğer tüm değişkenler için %1 istatistikî anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Alpha ile belirtilen korelasyon düzeyi ise 1’den büyük olduğu için birimler arasında güçlü bir yatay kesit bağımlılığının olduğu kabul edilmiştir.

Panel veri analizlerinde birden fazla birim boyutunun olması nedeniyle birimlere ait veriler homojen ya da heterojen bir nitelik taşıyabilmektedir. Dolayısıyla her birimin kendine özgü nitelikleri olduğu düşünüldüğünde ortaya çıkabilecek bir heterojen yapının dikkate alınması analiz için sağlıklı olması açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda yararlanılabilen Swamy (1970) S testi, panel birimlerine ait parametrelerin homojen veya heterojen bir dağılıma sahip olup olmadığını sınamak için kullanılabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 97). Benzer şekilde eğitim parametresinin homojen dağıldığını öneren temel hipotez üzerine kurulan Pesaran ve Yamagata delta testi de bu amaçla kullanılabilen testlerdendir (Pesaran & Yamagata, 2008: 54-55). Bu kapsamda, homojenlik durumunun sınavması için yararlanılan Swamy S ve Delta testlerine ait sonuçlar Tablo 4’te rapor edilmiştir.

Tablo 4. Homojenlik Sınamaları

Değişken	Swamy S Testi	Pesaran ve Yamagata Delta Testi
lkbc _{o2}	chi2(3) = 1566.02 (0.0000)	$\Delta = 5.583 (0.0000)$ $\Delta_{adj} = 5.958 (0.0000)$
lkbr _y	chi2(3) = 1774.81 (0.0000)	
tdao	chi2(3) = 63.54 (0.0000)	
lkbet	chi2(3) = 5877.97 (0.0000)	

Tablo 4'te belirtilen bulgular incelendiğinde, panel birimlerinin homojen nitelikte olduğunu öngören sıfır hipotezinin sınırdığı her iki teste ait bulgulara göre %1 istatistiki anlamlılık düzeyinde heterojen bir yapının olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, yatay kesit bağımlılığının yanı sıra heterojen bir yapı içeren analiz verileri için yürütülecek olan durağanlık sınavında II. Nesil panel birim kök testlerinin tercih edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu çerçevede çalışmada, Reese ve Westerlund (2016) Panicca testinden yararlanılmıştır. Bu test, yatay kesit ortalamalarını dikkate almasının yanı sıra kalıntı ve ortak faktörlerin durağanlıklarının ayrı ayrı test edilmesine imkân vermesi nedeniyle diğer testlerden ayrılan güncel bir sınama işlemine dayanmaktadır. Testte kullanılan temel hipotez "Seriler birim kök içermektedir." şeklinde olup serilerin durağan olmadığını içeren alternatif hipoteze karşı sınama işlemine tabi tutulmaktadır (Reese ve Westerlund, 2016: 971).

Birim kök sınama işlemleri yapılırken incelenecek olan değişkenlerin sabit terim ve/veya trend içerip içermediklerinin tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda, analiz değişkenleri için yapılan grafiksel incelemeler sonucunda lbry değişkeninin sabit terim ve trend içerdiği; diğer tüm değişkenlerin ise sadece sabit terimli olduğu belirlenmiştir. Panicca testinde kullanılacak olan gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Akaike (AIC) bilgi kriterinden yararlanılmıştır. İlgili test bulguları Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5. Panicca Birim Kök Testi Bulguları

Değişken		lkbco ₂ (Sabitli)		lbry (Sabitli-Trendli)		tdao (Sabitli)		lkbet (Sabitli)	
		Düzyey	1.Fark	Düzyey	1.Fark	Düzyey	1.Fark	Düzyey	1.Fark
Ortak Faktör	ADF test istatistiği	-4.6717 (0.0001)	-5.2895 (0.0001)	-2.9258 (0.0032)	-6.2458 (0.0001)	-5.5612 (0.0001)	-5.9080 (0.0001)	-2.1376 (0.0294)	-5.9338 (0.0001)
	P_a test istatistiği	0.877 (0.8099)	-40.876 (0.0000)	0.414 (0.6605)	-1.309 (0.0352)	1.145 (0.8738)	-6.067 (0.0000)	0.898 (0.8153)	-28.137 (0.0000)
Kalıntı	P_b test istatistiği	2.022 (0.9784)	-7.922 (0.0000)	0.465 (0.6791)	-1.008 (0.0025)	1.378 (0.9159)	-2.604 (0.0046)	2.279 (0.9887)	-5.686 (0.0000)
	PMSB test istatistiği	6.732 (1)	-1.405 (0.08)	0.515 (0.6966)	-0.602 (0.0274)	0.916 (0.8202)	-1.057 (0.1452)	8.216 (1)	-1.534 (0.0626)

Not: Parantez içinde belirtilen değerler istatistiki olasılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan bulgular incelendiğinde, değişkenlerin tümü için ortak faktörlerin seviye değerlerinde durağan olduğu ancak P_a, P_b ve PMSB ile belirtilen kalıntıların ise durağanlık koşulunu sağlamadığı görülmektedir. Bu durum eşbütünleşme analizine olanak sağlamaktadır. Nitekim fark alma işlemi sonrasında tüm serilerin kalıntıları için de durağanlık koşulunun sağlandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın bu aşamasında eşbütünleşme analizinde kullanılacak olan yöntemin belirlenmesi amacıyla incelenecek olan uzun dönem ilişkisi bağlamında herhangi bir yatay kesit bağımlılığı ve heterojen yapının olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 4'te görüldüğü üzere heterojen olduğu belirlenmiş olan model değişkenlerinin eşbütünleşme analizi açısından herhangi bir yatay kesit bağımlılığı içerip içermediğini belirlemek için Breusch Pagan (1980) LM testinden yararlanılmıştır. Zaman boyutunun birim boyutundan yüksek olduğu panel veri analizleri için uygun görülen bu test, lagrange çarpanı istatistiğine bağlı olarak çalışmaktadır. Test sonucunda elde edilen CD_{LM} istatistiğinin olasılık değeri anlamlı ise "yatay kesit bağımlılığı yoktur" şeklinde kurulan temel hipotez reddedilerek birimler arası korelasyonun varlığına karar verilmektedir. Buna ek olarak, tahminlenmesi planlanan uzun dönem

eşbütünlük modelinde heterojen bir yapının olup olmadığını belirlemesi de önem arz etmektedir. Bu kapsamda uygulanan ilgili test sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Test Bulguları

	Test istatistiği	Olasılık Değeri
Breusch Pagan LM	10.02	0.1237
Swamy S Testi	$\chi^2(12) = 97.66$	0.0000
Pesaran ve Yamagata Delta Testi	$\Delta = 5.583$ $\Delta_{adj} = 5.958$	0.0000 0.0000

Tablo 6'da belirtilen LM testine ait sonuçlara göre, CD_{LM} istatistiğinin olasılık değerinin %5'ten yüksek olması birimlerarası korelasyon probleminin olmadığını ifade etmektedir. Bu durumda eşbütünlük analizi için birimlerarası korelasyonun olmadığı durumlarda kullanılabilen I. Kuşak eşbütünlük testlerinin tercih edilmesi uygun görülmektedir. Ayrıca Swamy S ile Delta Testi'ne ait sonuçlara göre, homojenlik varsayımının reddedildiğine de dikkat edilmelidir.

Pedroni (1999, 2004) ve Kao (1999) tarafından önerilen eşbütünlük testleri, birimlerarası korelasyonun olmadığı heterojen modellemelerde kullanılabilen I. Kuşak testlerdendir. Pedroni eşbütünlük testi, birden fazla bağımsız değişkene ve heterojen yapıya izin vermesi açısından farklılaşan bir testtir. Ayrıca paneldeki kesit içi ve kesitler arası etkileri kapsayan farklı test sonuçları nedeniyle literatürde sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Asteriou ve Hall, 2007: 374). Kao eşbütünlük testinde ise eşbütünlüğün olmadığı şeklinde kurulan temel hipotez sınaması ADF test istatistiğinden yararlanılarak yapılmakta ve test istatistiğinin istatistiksel olarak anlamlı olması halinde eşbütünlüğün olduğuna karar verilmektedir. Barlett Kernel metodunun kullanıldığı çalışmada, Bandwith bant genişliği Newey-West yöntemi aracılığıyla 2.50 ve gecikme uzunluğu ise AIC bilgi kriteri kapsamında 1 olarak belirlenmiştir. Söz konusu eşbütünlük testlerine ait uygulama sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Eşbütünlük Analizleri

Pedroni Eşbütünlük testi				
	Panel	Grup	H_0 Hipotezi	Karar
v	1.371	-	Eşbütünlük yoktur.	H_0 red
rho	-1.633	-1.122		
t	-2.633	-2.886		
adf	-2.799	-3.122		
Kao Eşbütünlük testi				
	Test istatistiği		H_0 Hipotezi	Karar
Modified Dickey-Fuller t	-3.0435 (0.0012)		Eşbütünlük yoktur.	H_0 red
Dickey-Fuller t	-2.0341 (0.0210)			
Augmented Dickey-Fuller t	-2.3490 (0.0094)			
Unadjusted modified Dickey-Fuller t	-3.1281 (0.0009)			
Unadjusted Dickey-Fuller t	-2.0576 (0.0198)			

Tablo 7'de yer alan Pedroni eşbütünlük analizi bulgularına göre, grup istatistiklerinin çoğunun tablo kritik değerinden (1.96) büyük olması eşbütünlüğün olmadığını önerisi üzerine

kurulan temel hipotezin reddedildiğini göstermektedir. Benzer şekilde Kao eşbütünleşme analizi ile hesaplanan test istatistiklerinin %1 ve %5 düzeyleri için anlamlı olması model değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri anlamına gelmektedir. Söz konusu uzun dönem birlikteliğinin tespit edilmesinin ardından belirlenen etkileşimin yön ve boyut açısından irdelenmesi aşamasına geçilebilmektedir. Bu aşamada eşbütünleşme ilişkisine yönelik uzun dönem katsayılarının tespiti amacıyla 2. Kuşak eşbütünleşme analizlerinin yanı sıra yatay kesit bağımlılığı içermeyen 1. Kuşak heterojen yapıli modellerde de kullanılabilen DOLSMG (Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler) tahmincisinden yararlanılmıştır. Bu test, zaman boyutunun orta ya da büyük olduğu 1. Kuşak tahminlemelerde tercih edilebilmektedir (YERDELEN TATOĞLU, 2018: 223-225). Pedroni (2001) tarafından geliştirilen bu testte, modelde yer alan her kesit için öncül ve gecikmeli değerler kullanılarak en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır. Bu yolla hesaplanan değerler Pesaran ve Smith MG metodu ile birleştirilmekte ve tüm panel için katsayı tahmini yapılmaktadır (Pedroni, 2001: 728). 2 gecikme uzunluğu altında çözümlenen DOLSMG testine ait sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. DOLSMG Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Ülke	Bağımsız Değişken	beta	t-ist.
Endonezya	lkby	0.8518	4.253
	tdao	0.0058	2.129
	lkbet	0.2112	1.28
Meksika	lkby	-0.3452	-1.763
	tdao	0.0017	0.9259
	lkbet	0.7423	3.845
Nijerya	lkby	0.406	5.095
	tdao	-0.0317	-14.1
	lkbet	0.0727	0.3119
Türkiye	lkby	-0.2623	-3.113
	tdao	-0.0014	-0.6838
	lkbet	1.211	11.59
GRUP ORTALAMA	lkby	0.1626	2.236
	tdao	-0.0064	-5.866
	lkbet	0.5594	8.513
T tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96'dır.			

Tablo 8'de yer alan bulgulara göre, panel grupları için hesaplanan beta katsayı değerlerinin tümünün t istatistik değerlerinden küçük olması değişken katsayılarının istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Buna göre, lkby değişkeninde meydana gelen %1'lik bir artış kişi başına düşen CO₂ emisyonu miktarını %0.16 düzeyinde arttırmaktadır. Benzer şekilde, lkbet değişkeninde meydana gelen %1'lik bir artış kişi başına düşen CO₂ emisyonu miktarını %0.56 düzeyinde arttırmaktadır. Bununla birlikte tdao'daki bir birimlik bir artış ise düşük düzeyde olsa da emisyon miktarını negatif yönde etkilemekte ve azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca model değişkenleri arasında en etkin olan enerji tüketiminin emisyon düzeyi üzerinde yarattığı artış etkisi Meksika ve Türkiye için ortalamanın üzerinde seyretmektedir.

Model değişkenlerinin birim bazlı sonuçları incelendiğinde ise kişi başına gelir düzeyinin CO₂ emisyonu üzerindeki uzun dönem etkisinin Endonezya ve Nijerya için grup sonuçlarına paralel

bir şekilde pozitif yönde ve anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak Meksika ekonomisi için istatistiki anlamlılığa rastlanmamış, Türkiye ekonomisi için ise artan kişi başı gelir düzeyinin emisyon miktarını azalttığı belirlenmiştir.

Ticari dışı açıklık oranının CO₂ emisyonu ile olan uzun dönem ilişkisine ait bulgulara göre, Meksika ve Türkiye ekonomileri için anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Endonezya'da ise ticari dışı açıklık düzeyinde yaşanan artışların emisyon düzeyini arttırdığı tespit edilirken, Nijerya'da tam tersi yönde bir etkileşim olduğu belirlenmiştir. Son olarak enerji tüketiminde yaşanan artışların CO₂ emisyonunu arttırdığı Meksika ve Türkiye için doğrulanmıştır. Ancak Endonezya ve Nijerya için anlamlı bir bulguya rastlanmamıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel ısınma olgusu, günümüzün olduğu kadar gelecek dönemlerin de önemli problemlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle sera gazı emisyonlarının yarattığı çevre kirliliğinin küresel ısınma üzerindeki yüksek etkisi ve bu etkiye hız kazandırabilecek veya kirliliği önleyebilecek ekonomik faaliyetler ile ilgili pek çok araştırmanın yapılmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, emisyon miktarı artışlarına yol açan faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla yapılan analizler ile birlikte gerek politika yapıcılara gerekse hane halkına çevresel iktisat bilincinin kazandırılması noktasında önemli katkılar sağlanabileceği düşünülmektedir.

MINT ülkelerinin 1980-2020 dönemine ait yıllık CO₂ emisyon miktarları ile kişi başına reel GSYİH, ticari dışı açıklık oranı ve kişi başına enerji tüketimi arasındaki eşbütünlüşme ilişkilerinin incelendiği bu çalışmada, söz konusu faktörlerin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin irdelenmesi amaçlanmaktadır. 41 yıllık bir dönemi kapsayan panel verilerinin birim kök sınaması işlemleri için yararlanılan Paniceca testine ait bulgular tüm serilerin fark durağan olduğunu göstermiş ve eşbütünlüşme analizine imkân veren bir yapının olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda yararlanılan Pedroni ve Kao eşbütünlüşme testleri sonucunda ise model değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri sonucuna varılmıştır. Eşbütünlüşme ilişkisinin tespit edilmesinden sonra uzun dönem katsayı tahminlenmesi için yararlanılan DOLSMG analizi sonucunda, CO₂ emisyonu artışlarının kişi başına reel GSYİH ve kişi başına enerji tüketiminde meydana gelen artışlardan etkilendiği belirlenmiştir. Ek olarak, kişi başına enerji tüketiminde meydana gelen artışların diğer değişkenlere kıyasla daha yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir ifadeyle, ilgili ülke grubundaki CO₂ emisyonunda yaşanan artışların daha çok kişi başına enerji tüketimi artışlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda Türkiye ve Meksika'da grup ortalamasının üzerinde bir kişi başına enerji tüketimi olduğu gözlenmiştir. Ticari dışı açıklık düzeyine yönelik sonuçlara göre ise açıklık düzeyinde meydana gelen artışların emisyon düzeyini azaltıcı bir etki yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Birim bazlı sonuçlar incelendiğinde, Meksika'da istatistiki olarak anlamlı bir bulguya rastlanmamakla birlikte Endonezya ve Nijerya'da gözlenen kişi başına gelir artışlarının CO₂ emisyonunu arttırdığı, Türkiye ekonomisinde ise azaltıcı bir etkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim gelir arttıkça çevre duyarlılığında iyileşme gözlenmesi teorik beklentiyle de uyumluluk göstermektedir. Türkiye ile ilgili bu sonucun özellikle 2009 yılından itibaren (2008 küresel mali krizi sonrasında) gözlenen kişi başına gelir artışlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda sadece Türkiye için ÇKE hipotezine paralel bir sonuca ulaşıldığı söylenebilecektir. Ayrıca 2010 yılına kadar Türkiye'den daha yüksek kişi başına gelir oluşumlarının gözlendiği Meksika, bu dönemden sonra Türkiye'nin gerisinde kalmıştır.

Bununla birlikte Meksika ekonomisinde 2010 yılından sonra gerçekleşen kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarları yine de Türkiye’de olduğundan daha düşük düzeyde seyretmiştir. Başka bir ifadeyle, küresel kriz yıllarında çok yakın kişi başına gelir düzeyine sahip olan Türkiye ve Meksika’ya ait kişi başına gelir ve emisyon gerçekleştirmeleri bu dönemden sonra asimetrik bir görünüm sergilemiştir. Endonezya ve Nijerya ekonomileri ise MINT grubundaki düşük kişi başına gelir düzeyine sahip iki ülke olduklarından yaşanan emisyon miktarı artışlarının beklentiler dahilinde olduğu yorumu yapılabilecektir.

Ticari dışa açıklık oranının CO₂ emisyonu üzerindeki uzun dönem etkisine ilişkin sonuçlar ise, Endonezya’da dışa açıklık düzeyinde yaşanan artışların emisyon düzeyini arttırdığını, Nijerya’da tam tersi yönde bir etkileşim olduğunu göstermiştir. Meksika ve Türkiye ekonomilerinde söz konusu ilişkiye yönelik anlamlı bir bulguya rastlanmamıştır. Endonezya için tespit edilen pozitif yönlü etkinin optimum bir dışa açıklık düzeyine ulaşamamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nijerya ekonomisi için ise bu düzeyin yakalandığı yorumu yapılabilecektir. Bu sonuç Antweiler vd. (2001) tarafından yapılan çalışmayla da uyumluluk göstermektedir.

Son olarak enerji tüketiminde yaşanan artışların CO₂ emisyonunu arttırdığı Meksika ve Türkiye için doğrulansa da Endonezya ve Nijerya için anlamlı bir bulguya rastlanmamıştır. Bu durum Türkiye ve Meksika’da enerji tüketimine yönelik politikaların çevre tahribatını minimize edecek biçimde uygulanamadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilecektir.

Çalışma sonucu elde edilen bulgular, tüm panel birimleri kapsamında her ne kadar yüksek gelir düzeyine ulaşılmış olsa da çevre duyarlılığının gelişmemesinden ve hala yüksek karbon üreten teknolojilerin kullanılmasından kaynaklanabilecektir. Bu nedenle öncelikle enerji kullanımında çevre tahribatını azaltıcı politika uygulamalarının etkin kullanılması, yenilebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve düşük karbon düzeyiyle çalışan teknikleri kullanmak isteyen girişimcilerin karşı karşıya olduğu maliyetlerin düşürülmesi önerilmektedir. Bununla birlikte gelir dağılımı adaletinin sağlanmasına yönelik tedbirlerle de çevresel duyarlılık düzeyinin artırılması mümkün olabilecektir. Ticari dışa açıklık düzeyi artışları ile emisyon miktarı arasındaki negatif yönlü ilişki ise emisyon miktarını azaltıcı yönde tedbirler içeren dış ticaret politikalarının desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- ADEBAYO, T. S., RJOUB, H., AKADIRI, S. S., OLADIPUPO, S. D., SHARIF, A., & ADESHOLA, I. (2022). “The Role of Economic Complexity in The Environmental Kuznets Curve of MINT Economies: Evidence from Method of Moments Quantile Regression”, *Environmental Science and Pollution Research*, 29(16): 24248-24260.
- AL-MULALI, U., TANG, C. F., & OZTURK, I. (2015). “Estimating The Environment Kuznets Curve Hypothesis: Evidence from Latin America and The Caribbean Countries”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50: 918–924.
- ANTWEILER, W., COPELAND, B.R., & TAYLOR, M.S. (2001). “Is Free Trade Good for The Environment?”, *The American Economic Review*. 91(4): 877-908.
- APERGIS, N., & PAYNE, E. (2009). “CO₂ Emissions, Energy Usage and Output in Central America”, *Energy Policy*, 37: 3282–3286.

- APERGIS, N., & PAYNE, J. E. (2010). "The Emissions, Energy Consumption and Growth Nexus: Evidence from The Common Wealth of Independent States", *Energy Policy*, 38(1): 650-655.
- ASTERIOU, D., & HALL, S.G. (2007). *Applied Econometrics: A Modern Approach Using Views and Microfit Revisited Edition*, Palgra ve Macmillan, Newyork.
- AYDIN, F. F. (2013). "CO2 Emissions, Renewable Energy Consumption, Population Density and Economic Growth in G7 Countries", *The Journal of Knowledge Economy & Management*, 2(8): 89-104.
- AYE, G. C., & EDOJA, P. E. (2017). "Effect of Economic Growth on CO2 Emission in Developing Countries: Evidence from a Dynamic Panel Threshold Model", *Cogent Economics & Finance*, 5(2017): 1-22.
- BREUSCH, T., & PAGAN, A. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *Review of Economic Studies*, 47, 239-253.
- DUROTOYE, A. (2014). "The MINT Countries as Emerging Economic Power Bloc: Prospect and Challenges", *Developing Country Studies*, 4(15): 99-106.
- GROSSMAN, G. M., & KRUEGER, A. B. (1991). "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", *National Bureau Of Economic Research*, 3914: 1-39.
- HARBAUGH, W. T., LEVINSON, A., & WILSON, D. M. (2002). "Reexamining The Empirical Evidence for an Environmental Kuznets Curve", *Review of Economics and Statistics*, 84(3): 541-551.
- HEIDARI, H., KATIRCIOĞLU, T., & SAEIDPOUR, L. (2015). "Economic Growth, CO2 Emissions and Energy Consumption in The Five ASEAN Countries", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 64: 785-791.
- HETTIGE, H., MANI, M., & WHEELER, D. (2000). "Industrial Pollution in Economic Development: The Environmental Kuznets Curve Revisited", *Journal of Development Economics*, 62: 445-476.
- HOLTZ-EAKIN D., & SELDEN T.M. (1995). "Stoking The Fires? CO2 Emissions and Economic Growth", *Journal of Public Economics* 57: 85-101.
- ISSAOUI, F., TOUMI, H., & TOUILI, W. (2016). "The Effects of Carbon Dioxide Emissions on Economic Growth, Urbanization and Welfare: Application to Countries in The Middle East and North Africa", *The Journal of Energy and Development*, 1/2(41): 223-252.
- KAO, C. (1999). "Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data", *Journal of Econometrics*, 90(1): 1-44.
- KARIŞ, Ç. (2017). "Türkiye’de Enerji Tüketimi, CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1960-2013 Dönemi", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (34): 169-197.
- KASMAN, A., & DUMAN, Y. S. (2015). "CO2 Emissions, Economic Growth, Energy Consumption, Trade and Urbanization in New EU Member and Candidate Countries: A Panel Data Analysis", *Economic Modelling*, 44: 97-103.

- KASPEROWICZ, R. (2015). "Economic Growth and CO2 Emissions: The ECM Analysis", *Journal of International Studies*, 3(8): 91-98.
- KHAN, H., WEILI, L., KHAN, I., & KHAMPHENGXAY, S. (2021). "Renewable Energy Consumption, Trade Openness and Environmental Degradation: A Panel Data Analysis of Developing and Developed Countries", *Mathematical Problems in Engineering*, 2021: 1-13.
- LEAN, H. H., & SMYTH, R. (2010). "CO2 Emissions, Electricity Consumption and Output in ASEAN", *Applied Energy*, 87: 1858-1864.
- LİNG, T. Y., AB-RAHİM, R., & MOHD-KAMAL, K. A. (2020). "Trade Openness and Environmental Degradation in ASEAN-5 Countries", *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(2): 691-707.
- MORAKINYO, A. E., & SIBANDA, M. (2016). "The Determinants of NonPerforming Loans in The 'MINT' Economies", *Journal of Economics and Behavioral Studies*. 8(5): 39-55.
- MUHAMMAD, B. (2019). "Energy Consumption, CO2 Emissions and Economic Growth in Developed, Emerging and Middle East and North Africa Countries", *Energy* 179: 232-245.
- NARAYAN, P. K., & NARAYAN, S. (2010). "Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth: Panel Data Evidence from Developing Countries", *Energy Policy*, 38: 661-666.
- NIU, S., DING, Y., NIU, Y., LI, Y., & LUO, G. (2011). "Economic Growth, Energy Conservation and Emissions Reduction: A Comparative Analysis Based on Panel Data for 8 Asian-Pacific Countries", *Energy Policy*, 39: 2121-2131.
- OKUTAN, Ş., & YAMAK, R. (2018). "Türkiye'nin Çevresel Kuznets Eğrisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *İktisat Seçme Yazılar 1. Baskı İçinde Bölüm*, 1:157-181, *Celepler Matbaacılık, Trabzon*.
- Our World in Data (2021a). Data for up to 1990 are sourced from Carbon Dioxide Information Analysis Center, Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, United States. Data from 1990 are CAIT data: Climate Watch. 2020. GHG Emissions. Washington, DC: World Resources Institute. <https://ourworldindata.org> , Available at: <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions> , Erişim Tarihi: 16.12.2021.
- Our World in Data (2021b). <https://ourworldindata.org/explorers/energy?facet=none&country=IDN~MEX~NGA~TUR&Total+or+Breakdown=Total&Energy+or+Electricity=Primary+energy&Metric=Per+capita+consumption>, Erişim Tarihi: 16.12.2021.
- ÖZOKÇU, S., & ÖZDEMİR, O. (2017). "Economic Growth, Energy and Environmental Kuznets Curve", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72: 639-647.
- PEDRONI, P. (1999). "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors", *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(1): 653-670.

- PEDRONI, P. (2001). "Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels", *The Review of Economics and Statistics*, 83(4) : 727-731.
- PEDRONI, P. (2004). "Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with Application to The PPP Hypothesis", *Econometric Theory*, 20(3): 597-625.
- PESARAN, M. H., & YAMAGATA, T. (2008). "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1): 50-93.
- PESARAN, M. H. (2015). "Testing Weak Cross-Sectional Dependence in Large Panels", *Econometric Reviews*, 34(6-10): 1089-1117.
- REESE, S., & WESTERLUND, J. (2016). "Panicca: Panic on Cross-Section Averages", *Journal of Applied Econometrics*, 31(6): 961-981.
- RICHMOND, A. K., & KAUFMANN, R.K. (2006). "Is There a turning point in The Relationship Between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?", *Ecological Economics*, 56(2): 176-189.
- SCALERA, F., & TODRI, A. (2016). "Markets' Globalization and Emerging Economies The MINTs Economic Growth: Developments and Prospects", *International Journal of Business and Commerce*, 5(2): 38-55.
- SELDEN, T. M., & SONG, D. (1994). "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution", *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2): 147-162.
- SHAFIK, N., & BANDYOPADHYAY, S. (1992). "Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence", *World Bank Policy Research Working Paper*, WPS 904.
- SURI, V., & CHAPMAN, D. (1998). "Economic Growth, Trade and Energy: Implications for the Environmental Kuznets Curve", *Ecological Economics*, 25: 195-208.
- SWAMY, P. (1970). "Efficient Inference in A Random Coefficient Regression Model", *Econometrica*, 38(2): 311-322.
- World Bank, World Bank National Accounts Data and OECD National Accounts Data Files, <https://datacatalog.worldbank.org/public-licenses#cc-by>, Erişim Tarihi: 16.12.2021.
- YANG, X., & KHAN, I. (2022). "Dynamics Among Economic Growth, Urbanization, and Environmental Sustainability in IEA Countries: The Role of Industry Value-Added", *Environmental Science and Pollution Research*, 29(3): 4116-4127.
- YERDELEN TATOĞLU, F. (2018). İleri Panel Veri Analizi, Beta Basım Yayım Dağıtım, 3. Baskı, İstanbul.
- YERDELEN TATOĞLU, F. (2018). Panel Zaman Serileri Analizi, Beta Basım Yayım Dağıtım, 2. Baskı, İstanbul.