

Kentleşme ve Çevresel Gelişim: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Panel Dinamik Eşik Modeli Analizi

Urbanization and Environmental Development: A Panel Dynamic Threshold Model Analysis on BRICS-T Countries

Haktan SEVİNÇ, Iğdır Üniversitesi, Türkiye, haktansevinc@hotmail.com

Orcid No: 0000-0002-1406-6428

Merter AKINCI, Ordu Üniversitesi, Türkiye, makinci86@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-5449-0207

Derviş KIRIKKALELİ, Lefke Avrupa Üniversitesi, Kıbrıs, dkirikkaeli@eul.edu.tr

Orcid No: 0000-0001-5733-5045

Özet: Özellikle 1980'li yıllardan itibaren "başka bir alternatifinin olmadığı" mottosuyla dünya ekonomisine yeniden pazarlanan neoklasik görüş, pek çok ülkenin sosyo-ekonomik yapısını değiştirerek kentsel nüfusun hızlanmasına, iktisadi büyüme sürecinin niteliğinin bozulmasına ve buradan hareketle de çevresel tahribata neden olmuştur. Bu kapsamda çalışmanın temel amacı, kentleşme sürecinin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin BRICS-T ülkeleri için 1990-2014 dönemi itibariyle panel dinamik eşik modeli kullanılarak araştırılmasıdır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin varlığını gösteren analiz bulguları, kentleşme ve enerji tüketiminden karbon emisyonuna doğru tek yönlü ve iktisadi büyüme ile karbon emisyonu arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğunu yansıtmıştır. Model tahminlerini ön plana çıkararak dinamik panel eşik modeli ise hem kısa hem uzun dönemde kentleşme eşik değerine ulaşıncaya kadar kentsel nüfusu artışının karbon emisyonunu artırdığını, eşik değerini aşılmasını takiben ise kentsel nüfus artışının karbon emisyonunu çok daha fazla hızlandığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda analiz sonuçları, uzun dönemli etkilerin kısa döneme kıyasla daha baskın olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bulgular, kentleşme düzeyinin çevresel tahribata yol açtığını öne sürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kentleşme, Karbon Emisyonu, Panel Dinamik Eşik Modeli

JEL Sınıflandırması: C34, Q50, Q56

Abstract: The neoclassical view, which has been re-marketed to the world economy with the motto "there is no other alternative" especially since the 1980s, has changed the socio-economic structure of many countries, causing the acceleration of the urban population, the deterioration of the quality of the economic growth process, and thus environmental destruction. In this context, the main purpose of the study is to investigate the effects of the urbanization process on carbon emissions by using the panel dynamic threshold model for the BRICS-T countries for the period 1990-2014. The analysis findings showing the existence of long-term relationships between the variables reflect that there are unidirectional causality relationships from urbanization and energy consumption to carbon emissions, and bidirectional causality relationships between economic growth and carbon emissions. The dynamic panel threshold model, which highlights the model predictions, reveals that the increase in the urban population increases carbon emissions until the urbanization threshold value is reached in both the short- and long-term, and after the threshold value is exceeded, the urban population growth accelerates the carbon emission much more. In this context, the results of the analysis show that the long-term effects are more dominant than the short-term effects. Therefore, the findings suggest that the level of urbanization causes environmental destruction.

Keywords: Urbanization, Carbon Emission, Panel Dynamic Threshold

JEL Classification: C34, Q50, Q56

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 13 Şubat / February 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 17 Şubat / February 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

1. Giriş

Ekonomik büyüme ve kalkınmanın en önemli kaynağı ve destekleyicisi olan üretimin en önemli girdisi konumundaki enerji konusu tüm ülkeler için oldukça stratejik bir meseledir. Özellikle tüm dünyada üretim, ulaştırma, ısınma gibi çeşitli nedenler dolayısıyla önemli derecede yararlanılan enerji kaynakları kullanımlarını sürekli olarak arttırmaktadır. Bununla birlikte en önemli enerji kaynağı niteliğinde hâkim güçte olan fosil kaynaklı yakıtlar, özellikle oluşturduğu karbon emisyonları ve sera gazı salınımları dolayısıyla çevreci olarak nitelendirilmemektedir. Ayrıca kullanımları gerek rezervlerine gerekse çevre bazlı etkilerine dayalı olarak önemli derecede dalgalanmalara maruz kalmaktadır. Bununla birlikte çevresel faktörlerdeki bozulmaların ve iklim değişikliklerinin temelinde yatan neden karbon salınımı olmakla birlikte aşırı ve plansız kentleşme, sanayileşme, hızlı nüfus artışı, toplumsal ve politik duyarsızlıklar gibi önemli konular da çevre ve iklim değişikliklerinde rol oynayan önemli faktörler arasındadır.

Diğer taraftan son dönemde hızlı bir şekilde artan enerji fiyatları ve bununla birlikte enerji arzındaki dalgalanmalar, maliyetler gibi çeşitli sorunlar, yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı olan ilgiyi arttırmış ve farklı enerji türlerine de yönelimi hızlandırmıştır. Bu bağlamda özellikle doğaya zarar vermeyen veya minimal etkilerde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları daha fazla tercih edilir hale gelse bile, fosil enerji kaynakları temelli karbon salınımları gerek gelişmiş gerekse geri kalmış tüm ülkeleri ve dolayısıyla tüm dünyayı önemli derecede olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla günümüz dünyasının en önemli sorunlarından biri haline gelen ve karbon-sera gazları salınımı temelli ortaya çıkan küresel ısınma olgusu, ülkelerin teker teker mücadele edeceği bir sorun olmaktan çok küresel ölçekte mücadele edilmeye başlanan bir mesele haline gelmiştir. Bu mücadele içerisinde başta karbon salınımını azaltmaya yönelik çeşitli politikalar, protokoller, anlaşmalar imzalanca da ülkelerin ekonomik, ticari, politik, siyasi gibi birçok kaygısı bu uygulamaları etkisiz veya yetersiz duruma getirmiştir. Özellikle ileri derecede sanayileşmiş ülkelerin ekonomik kaygıları, karbon salınımları konusunda yürütülen politikaların başarısız olmasında etkili olduğunu net bir şekilde ortaya koymuştur. Ayrıca yine özellikle gelişmiş ülkelerin başını çektiği aşırı sanayileşme ve küreselleşme temelli kentleşme sorunları da, karbon salınımlarıyla birlikte içinden çıkılmaz bir sorun haline gelmiş ve çevresel sorunların önemli bir kaynağı durumuna evrilmiştir.

Bu çalışmada BRİCS-T ülkeleri olarak ifade edilen ülkelerde kentleşme ile karbon salınımları arasındaki ilişkiler araştırılmaktadır. Bu amaçla çalışmanın giriş bölümünden sonra kentleşme ve karbon salınımı arasındaki ilişkilerin teorik değerlendirilmesi verilmektedir. Teorik değerlendirilmenin verilmesinden sonra konuyla alakalı literatür özeti verilmekte ve

çalışmanın uygulama bölümüne yönelik olarak veri seti, metodoloji ve ekonometrik model verilerek sonrasında uygulama bulguları sunulmaktadır. Son olarak genel bir değerlendirmeye sonuç kısmı verilerek çalışma sonlandırılmaktadır.

2. Teorik Altyapı ve Literatür Özeti

İnsanlığın keşfedip, kullanması ve geliştirmesiyle önemli bir değer haline gelen enerji kaynakları, bireylerin hayatlarını idame etmesi için gerekli ısınma ve ulaşım, üretim için gerekli olan çeşitli süreçler ve ülke ekonomilerine sağladığı büyük katma değerler dolayısıyla önemi giderek artan bir konu haline gelmiştir. Sağladığı tüm bu olumlu katkılar dolayısıyla hayatın ve özellikle günümüz dünyasının vazgeçilmez bir unsuru haline gelen enerji kaynaklarının diğer taraftan ortaya çıkardığı çeşitli sorunlar da bulunmaktadır. Bu sorunlar içerisinde belki de tarihsel açıdan en önemlisi şüphesiz savaşlara neden olabilecek bir özelliğinin bulunmasıdır. Özellikle enerji kaynağı yönünden yetersiz veya daha fazla enerjiye ihtiyaç duyan ama siyasi ve ekonomik yönden güçlü olan birçok ülke, ihtiyaç duyduğu bu enerjiye savaşlar yoluyla sahip olmaya çalışmıştır. Diğer taraftan temelde fosil yakıtlar olarak nitelendirilen ve günümüze kadar en çok tüketimi yapılan, hatta tükenme sorunuyla karşılaşılan bu enerji türünün ortaya çıkardığı en önemli problem ise kullanımıyla ortaya çıkan karbon monoksit gazlarının çevreye verdiği zararlarıdır. Esas itibarıyla keşfedildiğinde önemli bir zararı olduğu düşünülmeyen fosil yakıtların geçmiş zaman içerisindeki artan kullanımına paralel olarak ihtiyacın artması, daha fazla çevresel zararlar, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri pahasına gerçekleşmiştir.

Fosil yakıtlar olarak nitelendirilen kömür, doğalgaz, petrol ve türevleri dünya enerji talebinin karşılanmasındaki en önemli oyuncularlardır. Yenilenebilir nitelikte olmayan fosil yakıtlar gerek hammaddeden işlenebilir hale getirilinceye kadarki süreçte, gerekse kullanımından sonra oluşturduğu çevresel sorunlar dolayısıyla karbon salınımı en yüksek olan enerji kaynaklarıdır. Bu özellikleri dolayısıyla artan kullanımdan kaynaklı çevresel zararları kontrol altına almak için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler öncülüğünde ülkeleri bağlayıcı çeşitli protokol, uzlaşma ve anlaşmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde gerek dünyadaki neredeyse tüm ülkelerin ortak bildiri niteliğinde olan Kyoto Protokolü (1997) ve Paris İklim Anlaşması (2015) karbon ve sera gazı salınımlarının kontrol altına alınması amacıyla yapılan en önemli çalışmalar arasındadır. Ortaya konan bu uzlaşmalar özellikle sanayileşmiş ülkelerin karbon salınımının azaltılması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için tüm ülkelerin birlikte adım atmasını gerekli kılan fakat başta ileri derecede sanayileşmiş ülkelerin yine karşı çıktığı bir pozisyona bürünmüştür. Özellikle sanayileşmiş ülkelerin ekonomik çıkarlarını kaybetmek istememeleri ve ne pahasına olursa olsun düşüncesine dayalı ekonomik büyüme ve

kalkınma düşünceleri, ifade edilen anlaşmaların etkinlik derecesini maalesef düşürmüştür (Jernnas ve Linner, 2019; Savaşan, 2017). Bununla birlikte özellikle karbon emisyonunun temelindeki fosil yakıtlardan yenilenebilir ve daha çevreci enerji türlerine doğru eğilimin artması ve çevreye duyarlı enerji türlerinin tercih edilmesi söz konusu anlaşmaları sorgulanabilir ve etkinliklerinin giderek azaldığı yönünde tartışmaları da beraberinde getirmiştir.

Diğer taraftan aşırı şekilde ortaya konan sanayileşme ve kentleşme olguları da karbon salınımını tetikleyen önemli unsurların başında gelmektedir. Bu bağlamda sanayileşmenin temelindeki ağır üretim işlemleri aşırı bir şekilde enerji kullanımını beraberinde getirmektedir. Ortaya konan enerji karbon salınımını arttırmakta ve sanayileşmenin bir sonucu olarak çevresel dışsallıklar ortaya çıkmaktadır. Söz konusu dışsallıklar içerisinde sanayi faaliyetleriyle çevreye bırakılan katı veya sıvı zehirli atıklar, direkt olarak çevre tahribatları, aşırı kaynak tüketimleri gibi olumsuzluklar çevreye verilen zararların en önemlilerinin oluşturmaktadır. Ayrıca hızlı kaynak artışları, hayat standartlarındaki ilerlemeler gibi unsurlarla birlikte oluşan hızlı nüfus artışı ve bu nüfusun daha çok kentlerde barınmasına yönelik adımlar, karbon salınımlarıyla kentleşme ve nüfus arasındaki ilişkilerin varlığını net bir şekilde ortaya koymuştur. Özellikle kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan artan ısıtma-soğutma, ulaşım, üretim faaliyetlerinde kullanılan enerji girdisinin karbon salınımlarında önemli derecede artış kaydettiğini gösteren birçok çalışma ve araştırma bulunmaktadır. Bu bağlamda özellikle artan sanayileşmeye bağlı ekonomik büyüme, nüfus, kentleşme, enerji tüketimi ve karbon salınımları arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalara literatürde sıklıkla rastlanılmaktadır.

Jalil ve Mahmud (2009) tarafından Çin ekonomisi için 1975-2005 dönemini kapsayan çalışma ile karbon emisyonları, enerji tüketimleri, kişi başı gelirler ile dış ticaret arasındaki ilişkiler uzun dönem şartıyla araştırılmaktadır. Zaman serisine dayalı analizler uzun dönem için kişi başı gelir ile karbon emisyonları arasında çevresel Kuznets eğrisi ilişkisini destekleyici sonuçları göstermektedir. Ayrıca nedensellik analizi sonuçları da ekonomik büyüme üzerinden karbon emisyonları doğrultulu tek yönlü bir ilişkinin varlığını ifade etmektedir.

Zhang vd. (2017) tarafından karbon emisyonları üzerine kentleşmenin etkilerini 141 ülke için 1961-2011 dönemi kapsamında inceleyen çalışmada dengesiz panel veri analizi kullanılmıştır. OECD ülkesi olma ile farklı ekonomik gelişmişlik seviyesindeki ülkeleri iki grupta toplayarak STIRPAT analizin gerçekleştirildiği çalışmanın sonuçlarına göre kentleşme ile karbon emisyonları arasında çevresel Kuznets eğrisine dayalı ters u şeklinde bir ilişkinin varlığı ortaya koyulmaktadır. Ayrıca aşırı nüfus yoğunluğuna dayalı kentsel yoğunluk karbon

salınımını daha fazla arttırmakta ve ticari açıklık OECD üyesi olmayan ülkelerde karbon salınımını arttırmaktayken, OECD üyesi ülkelerde ise azalttığına dair bulgulara ulaşılmıştır.

Zhang ve Cheng (2009) tarafından 1960-2007 dönemi için Çin ekonomisinde karbon emisyon değerleri ile ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiler zaman serisine dayalı Granger nedensellik analizi yardımıyla araştırılmaktadır. Analiz sonuçları uzun dönemde ekonomik büyümeden enerji tüketimine ve enerji tüketiminden de karbon emisyonlarına doğru tek yönlü nedensel ilişkilerin varlığını ortaya koymuştur.

Odugbesan ve Rjoub (2020) tarafından MINT ülkeleri için 1993-2017 dönemini kapsayan çalışmada ekonomik büyüme, karbon emisyonları, kentleşme ve enerji tüketimleri arasındaki ilişkileri zaman serisi analizi yardımıyla araştırmaktadır. Tüm ülkeler için ayrı ayrı sınır testi ve Granger nedensellik testleri analizi sonucunda genel olarak MINT ülkelerinde kentleşmenin sürdürülebilirliği için ekonomik büyümeden ödün vermeden karbon emisyonlarını azaltacak etkin enerji ve çevre politikalarına ihtiyaç duyulacağını ifade etmektedirler.

Hossain (2011) tarafından bazı yeni sanayileşmiş ülkeler için karbon emisyonları, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve kentleşme arasındaki ilişkileri 1971-2007 dönemi için panel veri ekonometrisi yardımıyla araştırmaktadır. Panel nedenselliğe dayalı analiz sonuçlarıyla tüm değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki saptamamışken, kısa dönemde ise tek yönlü ilişkilerin varlığını ortaya koymuştur. Ayrıca artan enerji tüketimi ve kentleşme oranlarının daha fazla karbon salınımına neden olduğunu da ifade etmektedirler.

Hussain vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada 54 Afrika ülkesi için 1996-2019 döneminde karbon emisyonları üzerine yenilenemez enerji tüketimleri ve kentleşmenin etkilerini panel FMOLS modeli yardımıyla araştırmaktadır. Analiz sonuçları kentleşme ve karbon emisyonları arasında pozitif bir ilişkiyi göstermekteyken, enerji tüketimlerinin çevresel Kuznets eğrisi paralelinde sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir.

Martinez-Zarzoso ve Maruotti (2011) tarafından gelişmekte olan toplam 88 ülke için 1975-2003 dönemini kapsayan çalışmada panel veri analizine dayalı STIRPAT modeli ile kentleşmenin karbon emisyonları üzerine etkileri test edilmiştir. Ülkeleri gelir seviyelerini esas alarak üst, orta ve düşük gelirli üç ayrı gruba ayırarak analizin yapıldığı çalışma sonuçları, genel anlamda kentleşme ve karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi ters u şeklinde çevresel Kuznets eğrisine uygun olacak bir şekilde ortaya koymaktadır. Özelde ise karbon emisyonunun üst ve düşük gelirli ülkeler için düşük kentleşme seviyelerinde pozitif, yüksek kentleşme seviyelerinde ise negatif olduğu, orta gelirli ülke gruplarında ise anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Al-mulali vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada az gelişmiş ve gelişmiş 7 farklı ülke grubu için kentleşme, enerji tüketimi ve karbon salınımları arasındaki ilişkiler incelenmektedir.

Toplam 168 ülke için 1980-2008 dönemini kapsayan panel FMOLS sonuçlarına göre analize dahil edilen ülkelerin yüzde 84'ünün kentleşme düzeyleri, enerji tüketimleri ve karbon salınımları arasında uzun vadeli pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca analiz sonuçları çoğunluğu düşük gelirli ülkelerin kentleşme düzeyleri, enerji tüketimleri ve karbon salınımı arasında uzun dönemli negatif ilişkilerin varlığına işaret etmektedir. Böylece daha yüksek kentsel nüfusa sahip gelişmiş ülkelerin daha düşük kentsel nüfusa sahip görece daha az gelişmiş ülkelere karbon emisyonları bağlamında pozitif yönde ilişkilere sahip olduğunu ifade etmektedirler.

Zhang vd. (2015) tarafından Çin'in başkenti Pekin için 1980-2013 verileri kapsamında yapılan çalışmada ARDL sınır testi yaklaşımıyla kentleşmenin karbon emisyonları üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Çalışma bulguları kısa ve uzun vade içerisinde kentleşmenin karbon emisyonu seviyelerini attırmada pozitif yönlü etkilerde bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca kişi başı enerji tüketimlerinin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin önemli olmadığını vurgulamaktadır. Son olarak kişi başı gelirin de kısa dönemli etkileri olmasa da uzun vadeli etkilerinin karbon emisyonları üzerinde azaltıcı etkiler oluşturabileceğini ve kişi başı gelirler ile karbon emisyonları arasında ter u şeklindeki bir ilişkinin varlığını vurgulamaktadırlar.

Kentleşmenin karbon emisyonları üzerindeki etkilerinin OECD bağlamında araştıran Wang vd. (2015) tarafından yapılan 1960-2010 dönemini kapsayan çalışmada karbon emisyonları üzerine kentleşmenin etkileri yarı parametrik panel veri analizine dayalı STIRPAT tekniğiyle araştırılmaktadır. Analiz bulguları kentleşme ve karbon emisyonları arasında beklenen ters u şeklindeki çevresel Kuznets eğrisi hipotezini destekleyici yönde güçlü kanıtlar sunmaktadır.

Zhu vd. (2018) tarafından 1994-2013 dönemini kapsayan çalışma BRİCS ülkeleri bağlamında kentleşme ve gelir adaletsizliklerinin karbon salınımları üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Panel quantile regresyon analizi sonuçları kentleşmenin karbon emisyonları üzerinde önemli derecede negatif etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Gelir adaletsizliklerinin özellikle yüksek karbon emisyonuna sahip olan ülkelere karbon emisyonlarına pozitif yönlü etkilerde bulunduğunu da ortaya koymaktadır. Ayrıca BRİCS ülkelerindeki kişi başı gelirler ile karbon emisyonu arasında ters U şeklinde bir çevresel Kuznet eğrisinin varlığı da ifade edilmektedir.

Danish vd. (2020) tarafından 1992-2016 dönemini kapsayacak şekilde BRİCS ülkeleri için yapılan çalışmada gelir, yenilenebilir enerji, kentleşme ve ekolojik ayak izleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Panel veri analizine dayalı FMOLS ve DOLS analizi sonuçları; yenilenebilir enerji ve kentleşmenin ülkelerin ekolojik ayak izleri azaltıp ekolojik ayak izleri üzerinde pozitif katkılar sunarak çevresel kaliteyi arttırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca ortaya

çıkan sonuçların BRİCS ülkeleri için Çevresel Kuznets Eğrisini onaylar nitelikte olduğunu da ifade etmektedirler.

Şimşek ve Yiğit (2017) tarafından BRİCT ülkeleri için 1990-2015 dönemini kapsayan çalışmada ekonomik büyüme, enerji tüketimi, karbon emisyonu, kentleşme ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiler panel veri yöntemiyle analiz edilmiştir. Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi sonuçları ekonomik büyüme ile kentleşme, yenilenebilir enerji, petrol fiyatları ve karbon emisyonları arasında tek yönlü bir nedensel ilişkinin varlığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca karbon emisyonları ile kentleşme arasında emisyonun kentleşmeye doğru olan bir tek yönlü nedensel ilişki de tespit edilmiştir.

Öztürk ve Kösmez (2019) tarafından karbon emisyonu dünya ortalaması üzerindeki 44 ülke için 1995-2014 dönemini kapsayan çalışmada karbon emisyonları, elektrik tüketimleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler panel VAR tekniği yardımıyla araştırılmaktadır. Ortaya konan analiz sonuçları karbon emisyonları ile enerji tüketimleri arasında negatif yönlü ilişkilerin varlığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca panel nedensellik analiz sonuçları ise elektrik tüketiminden karbon emisyonlarına doğru tek yönlü bir nedensel ilişkiyi de saptamıştır.

Siddique ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada Bangladeş, Hindistan, Nepal, Pakistan ve Sri Lanka ülkelerinde 1983-2013 dönemi için kentleşme düzeyleri, enerji tüketimleri ve karbon emisyonları arasındaki nedensel ilişkiler incelenmiştir. Panel veri analizine dayalı çalışmada analiz bulguları, kentleşme düzeyi, enerji tüketimleri ve karbon emisyonları arasında uzun dönemli bir eşbütünlük ilişkisinin varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca nedensellik analizi sonuçları da gerek kısa dönemde gerekse uzun dönemde kentleşme düzeyi, enerji tüketimleri ve karbon emisyonları arasında çift taraflı nedensel ilişkilerin varlığını göstermiştir.

Nguyen ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada Vietnam'ın 63 bölgesinde 2010-2013 yıllarına dayalı veriler yardımıyla kentleşme düzeyi, enerji tüketimleri ve karbon emisyonları arasındaki ilişki incelenmektedir. Panel veriye dayalı analiz sonuçları Vietnam'ın düşük gelire sahip bölgelerindeki kentleşmenin enerji tüketimleri ve karbon salınımları arasında pozitif yönlü etkiler çıkardığını tespit etmiştir. Diğer taraftan yüksek gelirli bölgelerde ise kentleşmenin enerji tüketimi ve karbon emisyonları üzerinde negatif etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Khan, et. al. (2020) Pakistan ekonomisi için enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve karbon emisyonlarına dayalı ilişkileri 1965-2015 yılları arasında zaman serisi analizi yöntemiyle araştırmıştır. Zaman serisine dayalı ARDL tahmini sonuçları, enerji tüketiminin ve ekonomik

büyümenin Pakistan'da gerek kısa vadede gerekse uzun dönemde karbon emisyonlarını önemli derecede artırdığını ortaya koymaktadır.

3. Veri Seti, Metodoloji ve Ekonometrik Model

Bu çalışmada, kentleşme sürecinin çevresel etkileri BRICS-T (Brazil-Brezilya, Russia-Rusya, India-Hindistan, China-Çin, South Africa-Güney Afrika ve Turkey-Türkiye) ülkeleri için 1990-2014 dönemi itibariyle panel dinamik eşik modeli kullanılarak araştırılacaktır. Söz konusu ülke grubuna odaklanılmasının ana gerekçesi, bu ülkelerde kentsel nüfusun hızlı bir artış eğilimi sergilemesi ve çevresel tahribatın büyük oranlara ulaşmasıdır. Çalışmada ifade edilen dönemin (1990-2014) analiz edilmesinin temel nedeni ise analizlerde kullanılan verilere ulaşılma imkânından kaynaklanmaktadır. Çalışmada belirtilen amaç dahilinde çevresel etkileri temsilen karbon emisyonu (*karbon*) değişkeni dikkate alınmış, kentleşme hareketleri içinse kentsel nüfus düzeyi (*kentleşme*) kullanılmıştır. Söz konusu değişkenlerin yanı sıra, karbon emisyonuna etkide bulunabilecek ve yapılacak olan analizlerden sağlam (robust) sonuçların elde edebilmesine imkân tanıyabilecek bazı kontrol değişkenleri de tahmin sürecine eklenmiştir. Bunlardan ilki olan iktisadi büyüme (*büyüme*) değişkeni kişi başına düşen gelirin logaritması alınarak elde edilmiş, ikinci kontrol değişkeni olarak ise *enerji tüketimi* verileri kullanılmıştır. Analizler gerçekleştirilirken verilerin logaritmik değerleri dikkate alınmıştır. Analizlere konu olan tüm değişkenlere ait veriler Dünya Bankasının internet sitesinden elde edilerek analize uygun hale getirilmiştir.

Bu çalışma Hansen'in (1999) modelinde içsel tahmin edicilere dayalı uyguladığı statik modeli geliştirerek analize katan Kremer vd. (2013) tarafından oluşturulan dinamik eşik modeli kullanmıştır. Dinamik eşik model, Caner ve Hansen (2004) tarafından içsel değişken kullanmaya izin veren yatay kesit eşik modelinin geliştirilmesiyle oluşturulmuş ve aşağıdaki denklemde gösterilmiştir (Akıncı vd., 2018: 199; Kremer vd., 2013: 4).

$$y_{it} = \mu_{it} + \beta'_1 z_{it} I(q_{it} \leq \gamma) + \beta'_2 z_{it} I(q_{it} > \gamma) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Böylece eşik model vasıtasıyla uygun eşik değer belirlenerek *Kentleşme* eşik değerinin karbon emisyonu üzerindeki etkisi ise aşağıdaki dinamik eşik model dikkate alınarak incelenmektedir:

$$\begin{aligned} \text{Karbon}_{it} = & \mu_{it} + \beta_1 \text{Kentleşme}_{it} I(\text{Kentleşme}_{it} \leq \gamma) + \delta_1 I(\text{Kentleşme}_{it} \leq \gamma) \\ & + \beta_2 \text{Kentleşme}_{it} I(\text{Kentleşme}_{it} > \gamma) + \psi z_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

Ayrıca Roodman (2009) tarafından ifade edilen “Bağımlı değişkenin bütün gecikmeli değerlerinin araç değişkeni olarak rejim regresyonu analizinde kullanılması katsayı

tahminlerinin hem sapmasız hem de tutarlı olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle Arellano ve Bover (1995)'in araştırmaları dikkate alınarak bağımlı değişkenin bütün gecikmeli değerleri araç değişkenleri olarak modelde kullanılmıştır” (Sevinç ve Akıncı, 2015).

4. Uygulama Bulguları

Ekonometrik analizlere dayalı çalışmalarda modellemelerde kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyeleri büyük önem arz etmektedir. Fakat değişkenlerin durağanlıklarının sınanmasında önce kesit bağımlılığının test edilmesi de önemli bir adımdır. Genel itibariyle panel veri setlerinde yatay kesit bağımlılığının reddedildiği durumlarda 1. nesil birim kök testleri, yatay kesit bağımlılığının geçerli olabildiği diğer durumlarda ise 2. nesil birim kök testleri daha tutarlı ve doğru sonuçların ortaya konmasına olanak sunmaktadır (Çınar, 2010). Tablo 1, yatay kesit bağımlılığını ölçen çeşitli test sonuçlarını yansıtmaktadır. Bu bağlamda Tablo 1 yatay kesit bağımlılığına dayalı test sonuçlarını göstermektedir. Tablodaki ilk dört modele dayalı sonuçlar değişkenlerin yatay kesit birimleri arasında bir korelasyonun bulunmadığını, son modelde ise değişkenlerin yatay kesit birimleri arasında bir korelasyonun bulunduğunu göstermektedir. Böylece yukarıda ifade edilen yatay kesit bağımlılığının olmadığı durumlarda birim kökün varlığını ortaya koymak için 1. nesil birim kök testlerinin uygulanması yönündeki önermenin yapılacak analizler için daha uygun olacağı şeklinde ifade edilebilir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Test	İstatistik	Olasılık	Asimptotik Kritik Değerler
Breusch-Pagan <i>LM</i>	6.236	0.185	
Pearson <i>LM</i>	0.167	0.776	%1: 0.194
Pearson <i>CD</i>	0.235	0.681	%5: 0.134
Friedman <i>LM</i>	3.304	0.335	%10: 0.103
Frees <i>Q</i>	0.113*	0.082	

Not: Asimptotik kritik değerler yalnızca Frees *Q* İstatistiği için geçerlidir. * işareti, ilgili istatistik değerinin %10 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Değişkenlerin yatay kesit birimleri arasında korelasyonun olmaması, Levin-Lin-Chu (LLC) ve Im-Pesaran-Shin (IPS) gibi 1. nesil birim kök testlerinin değişkenlerin durağanlık derecelerinin tespit edilebilmesi için kullanılabileceğini ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda Tablo 2, panel veri analizinde kullanılacak değişkenlere ait LLC ve IPS birim kök testlerine ait sonuçları göstermektedir. Tablodaki analiz sonuçları, her iki testin de değişkenlerinin hepsinin birinci fark düzeylerinde durağan olduklarını yani diğer bir ifadeyle $I(1)$ olduklarını ortaya koymaktadır. Ortaya konan bu sonuç, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin geçerli olup olmadığının sınanabilmesine imkân tanıyan eşbütünleşme analizlerinin yapılabilmesi anlamına gelmektedir.

Tablo 2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Levin-Lin-Chu <i>t</i> İstatistiği				Im-Pesaran-Shin <i>W</i> İstatistiği			
	Seviye	Birinci Fark	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı	Seviye	Birinci Fark	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı
<i>ln</i> Karbon	-0.862	-7.617***	6	138	0.106	-6.409***	6	138
<i>ln</i> Kentleşme	-0.865	-7.599***	6	134	0.114	-6.113***	6	134
<i>ln</i> Büyüme	-0.755	-5.941***	6	138	-0.458	-4.562***	6	138
<i>ln</i> Enerji Tüketimi	-0.753	-6.733***	6	137	0.141	-6.614***	6	137

Not: *ln*, ilgili değişkenin doğal logaritmasını temsil etmektedir. *** işareti ilgili değişkenin %1 önem düzeyinde durağan olduğunu yansıtmaktadır. İstatistikler hesaplanırken optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesinde SIC kriterinden yararlanılmıştır. Ayrıca, LLC ve IPS testlerinde istatistik değerleri hesaplanırken hem Barlett Kerneli ve hem de Newey-West bant genişlik kriterlerinden yararlanılmıştır.

Panel veri analizleri kapsamında değişkenler arasında uzun dönemli, bir diğer ifadeyle eşbütünlük ilişkilerin geçerli olup olmadığını belirleyebilmek için çeşitli eşbütünlük analizleri yapılabilmektedir. Bu bağlamda, Tablo 3 çok-değişkenli Pedroni ve Kao eşbütünlük testine dayalı analiz sonuçlarını ortaya koymaktadır. Analiz sonuçları, her iki test itibarıyla değişkenler arasında eşbütünlük, bir başka deyişle uzun dönemli ilişkilerin varlığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, analizler kapsamında dikkate alınan değişkenler arasında en azından tek yönlü nedensellik ilişkilerinin kendini gösterebileceğini öne sürmektedir.

Tablo 3. Çok-Değişkenli Pedroni ve Kao Eşbütünlük Test Sonuçları

Pedroni Eşbütünlük Testi			Kao Eşbütünlük Testi		
Test	İstatistik	Olasılık	Test	İstatistik	Olasılık
Boyutlar-İçi Testler					
Panel <i>v</i>	-2.839	0.997	<i>Kao-ADF</i>	-6.857***	0.000
Panel <i>rho</i>	-2.246**	0.012			
Panel <i>PP</i>	-11.836***	0.000			
Panel <i>ADF</i>	-10.062***	0.000			
Boyutlar-Arası Testler					
Grup <i>rho</i>	-0.790	0.214			
Grup <i>PP</i>	-18.579***	0.000			
Grup <i>ADF</i>	-8.353***	0.000			

Not: Eşbütünlük ilişkisinin belirlenebilmesi için kullanılan her iki testte de Barlett Kerneli ve Newey-West bant genişlik kriterlerinden yararlanılmıştır. Değişkenlere ilişkin optimum gecikme uzunluklarının hesaplanmasında SIC kriteri esas alınmıştır. ** ve *** işaretleri ilgili istatistik değerlerinin sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlı olduklarını yansıtmaktadır.

Panel veri değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkilerin geçerli olduğunun tespit edilmesi, bu değişkenler arasında en azından tek yönlü nedensellik bağlantılarının ortaya çıkabileceğini yansıtmaktadır. Bu nedenle hazırlanan Tablo 4, çeşitli bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken olan *Karbon* arasındaki nedensellik ilişkilerini gösteren Granger nedensellik test sonuçlarını yansıtmaktadır. Analiz bulguları, beklentiler dahilinde kentleşme düzeyinden karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, kentleşme düzeyinin çevresel tahribat üzerinde etkisinin olduğunu söylemek olasıdır. Ayrıca sonuçlar, iktisadi büyüme sürecinin ve enerji tüketiminin de çevre

üzerinde etkisinin olabileceğini göstermiş, iktisadi büyüme ile karbon emisyonu arasında çift yönlü ve enerji tüketimi ile çevresel etkiler arasında ise birincisinden ikincisine doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin kendini gösterdiğini öne çıkarmıştır.

Tablo 4. Granger Nedensellik Analiz Bulguları

Değişken Çifti	Nedenselliğin Yönü	F-İstatistiği (Prob _F)	EC _{t-1} (Prob _{EC})	Gecikme Uzunluğu
$\Delta \ln \text{Karbon} - \Delta \ln \text{Kentleşme}$	-	0.172 (0.841)	0.341 (0.575)	2
$\Delta \ln \text{Kentleşme} - \Delta \ln \text{Karbon}$	→	7.974*** (0.000)	-0.467*** (0.000)	2
$\Delta \ln \text{Karbon} - \Delta \ln \text{Büyüme}$	→	0.834*** (0.000)	-0.113*** (0.000)	2
$\Delta \ln \text{Büyüme} - \Delta \ln \text{Karbon}$	→	0.153* (0.088)	-0.203* (0.076)	2
$\Delta \ln \text{Karbon} - \Delta \ln \text{Enerji Tüketimi}$	-	0.442 (0.765)	-0.182 (0.775)	1
$\Delta \ln \text{Enerji Tüketimi} - \Delta \ln \text{Karbon}$	→	2.697** (0.041)	-0.311** (0.026)	1

Not: \ln , ilgili değişkenin doğal logaritmasını temsil etmektedir. Δ terimi, ilgili değişkene ait fark operatörünü belirtmektedir. Gecikme uzunlukları, maksimum 8 gecikme uzunluğu üzerinden SIC kriteri kullanılarak hesaplanan optimum gecikme değerlerini yansıtmaktadır. ***, ** ve * işaretleri ilgili istatistiklerin sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde anlamlı olduğunu yansıtmaktadır. EC terimi, eşbütünleşme denklemlerinden elde edilen hata düzeltme mekanizmasını ifade etmektedir.

Değişkenler arasında eşbütünleşik, bir diğer ifade ile uzun dönemli ilişkilerin geçerli olması, model tahminlerinin de bir taraftan kısa dönemli diğer taraftan da uzun dönemli ilişkiler bağlamında ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan Tablo 5, kısa ve uzun döneme ilişkin panel dinamik eşik modeli tahmin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 5. Kısa ve Uzun Döneme İlişkin Panel Dinamik Eşik Modeli Tahmin Sonuçları

Kısa Dönem Analiz Sonuçları		Uzun Dönem Analiz Sonuçları	
Bağımlı Değişken: $\Delta \ln \text{Karbon}$		Bağımlı Değişken: $\ln \text{Karbon}$	
$\Delta \ln \text{Kentleşme}$ Eşik Değeri ve Güven Aralıkları		$\ln \text{Kentleşme}$ Eşik Değeri ve Güven Aralıkları	
Eşik Değer (γ)	%61.6***	Eşik Değer (γ)	%77.2***
%95 Güven Aralığı	[%51.2, %67.9]	%95 Güven Aralığı	[%61.5, %79.8]
Rejime Bağlı Regresörler:		Rejime Bağlı Regresörler:	
$\Delta \ln \text{Kentleşme}$ Düzeyinin Yarattığı Etki		$\ln \text{Kentleşme}$ Düzeyinin Yarattığı Etki	
Δ Düşük Rejim (β_1)	0.115** (0.031)	Düşük Rejim (β_1)	0.169*** (0.000)
Δ Yüksek Rejim (β_2)	0.226** (0.018)	Yüksek Rejim (β_2)	0.274*** (0.000)
Rejimden Bağımsız Regresörler:		Rejimden Bağımsız Regresörler:	
Kontrol Değişkenlerinin Yarattığı Etki		Kontrol Değişkenlerinin Yarattığı Etki	
Sabit (δ)	0.004 (0.976)	Sabit (δ)	0.006 (0.952)
$\Delta \ln \text{Büyüme}$	0.053** (0.026)	$\ln \text{Büyüme}$	0.082** (0.026)
$\Delta \ln \text{Enerji Tüketimi}$	0.036* (0.053)	$\ln \text{Enerji Tüketimi}$	0.057* (0.071)
$\Delta \ln \text{Büyüme} * \Delta \ln \text{Kentleşme}$	0.097*** (0.008)	$\ln \text{Büyüme} * \ln \text{Kentleşme}$	0.114** (0.012)
$\Delta \ln \text{Enerji T.} * \Delta \ln \text{Kentleşme}$	0.054* (0.068)	$\ln \text{Enerji T.} * \ln \text{Kentleşme}$	0.073* (0.084)
EC_{t-1}	0.128 (0.556)		
Modellere Ait İstatistikler		Modellere Ait İstatistikler	
R ²	0.612	R ²	0.774
F (Prob)	4.257*** (0.005)	F (Prob)	6.112*** (0.000)
DW	1.801	DW	1.898
Gözlem Sayısı	144	Gözlem Sayısı	150
Araç Değişkenler		Araç Değişkenler	
$\Delta \ln \text{Karbon}_{t-1}, \Delta \ln \text{Karbon}_{t-2}, \Delta \ln \text{Karbon}_{t-3}$		$\ln \text{Karbon}_{t-1}, \ln \text{Karbon}_{t-2}, \ln \text{Karbon}_{t-3}$	

Not: *, ** ve *** işaretleri ilgili katsayının sırasıyla %10, %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlı olduğunu yansıtmaktadır. *ln*, ilgili değişkenin doğal logaritmasını temsil etmektedir. Δ , ilgili değişkene ait fark operatörüdür. Parantez içindeki değerler, ilgili katsayıya ait olan olasılık değerlerini göstermektedir. Araç değişkenlerinin seçiminde bağımlı değişkenin mümkün olan tüm gecikme değerleri maksimum 8 gecikme uzunluğu üzerinden SIC kriteri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

Tablo 5’de sunulan kısa dönemli analiz bulguları, %61.6’lık kentleşme düzeyine ulaşınca kadar (düşük rejim kentleşme seviyesi) kentsel nüfustaki %1’lik artışın karbon emisyonunu %0.115 oranında artırdığını; %61.6 oranındaki kentleşme eşik düzeyinin aşılmasını takiben ise (yüksek rejim kentleşme seviyesi) kentsel nüfustaki %1’lik artışın karbon emisyonunu %0.226 oranında artırdığını göstermiştir. Söz konusu bu bulgu, kısa dönemde gerek düşük gerekse yüksek kentleşme düzeyinin çevre üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkardığını belirtmekte, ancak yüksek kentleşme rejimlerinin düşük kentleşme rejimlerine kıyasla neden olduğu çevresel tahrip etkilerinin daha baskın olduğunu da yansıtmaktadır ($0.226 > 0.115$). Bu bağlamda, kentsel nüfus artışlarının karbon emisyonunu yükselttiğini ve yükselen karbon emisyonu dolayısıyla da çevrenin tahrip edildiğini söylemek olasıdır. Diğer taraftan, kısa dönemde iktisadi büyüme sürecinin çevresel bozulmaya neden olduğunu (0.053) gösteren analiz bulguları, enerji tüketiminin bu süreci hızlandırdığını (0.036) ortaya koymuştur. İlaveten, iktisadi büyüme ve enerji tüketimi ile birleşen kentleşme seviyesinin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin çok daha baskın olduğunu gösteren sonuçlar ($0.097, 0.054$), söz konusu model itibarıyla kentleşme, büyüme ve enerji tüketiminin çevre üzerindeki negatif yönlü etkilerini ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca, eşbütünleşme denklemlerinden elde edilen hata düzeltme mekanizmasına ait katsayının pozitif ve istatistiki bakımdan anlamsız olması, kısa dönemdeki kentleşme düzeyinin karbon emisyonu üzerinde yarattığı dengesizliklerinin uzun dönemde giderilemeyeceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5’de sunulan ve kısa dönemli analiz bulguları ile paralellik gösteren uzun dönem analiz bulgularından gözlemlendiği üzere, %77.2’lik kentsel nüfus düzeyine erişinceye kadar (düşük rejim kentleşme seviyesi) kentsel nüfustaki %1’lik artışın karbon emisyonunu %0.169 oranında artırmış; kentleşme eşik değerinin aşılmasını takiben ise (yüksek rejim kentleşme seviyesi) kentsel nüfustaki %1 oranındaki yükselişin karbon emisyonunu %0.274 oranında artırdığı ortaya çıkmıştır. Bu noktada dikkatlerden kaçmaması gereken temel husus, uzun dönemde hem düşük hem yüksek rejim kentleşme düzeylerinin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin kısa döneme kıyasla çok daha baskın olduğudur ($0.169 > 0.115, 0.274 > 0.226$). Bu husus, uzun dönemde kentleşme eşik seviyesinin aşılması ile birlikte çevresel tahribatın çok daha yüksek boyutlara eriştiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Benzer şekilde, uzun dönemde iktisadi büyüme ile birlikte karbon emisyonunun kısa döneme kıyasla daha fazla arttığı

gözlenmiş ($0.082 > 0.053$), enerji tüketiminin artması paralelinde çevresel tahribatın yükseldiği görülmüştür ($0.057 > 0.036$). Diğer taraftan, uzun dönemde iktisadi büyümeye eşlik eden kentsel nüfus artışının karbon emisyonunu hızlandırdığını ($0.114 > 0.097$) yansıtan analiz sonuçları, kentleşme ile birlikte hızlanan enerji tüketiminin de çevre hasarına yol açtığını ($0.073 > 0.054$) ortaya koymuştur. Bu bağlamda, kısa dönem ile kıyaslandığında uzun dönemde başta kentleşme olmak üzere büyüme, enerji tüketimi ve bu değişkenlerin kentleşme ile olan çarpımsal etkilerinin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin çok daha baskın olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla, daha önce vurgulandığı üzere, kısa dönemde kentsel nüfus artışı dolayısıyla karbon emisyonunda gözlenen olumsuz etkilerin uzun dönemde giderilemediği gözlenmiştir. Son olarak, analizlerin nispeten yüksek belirlilik katsayısına sahip olmaları, modellerin bir bütün olarak anlamlı olması ve otokorelasyon problemini bünyelerinde barındırmamaları söylenebilmektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada, kentleşme sürecinin karbon emisyonu üzerindeki etkileri BRICS-T ülkeleri için 1990-2014 dönemi itibariyle panel dinamik eşik modeli kullanılarak araştırılmıştır. Bu amaç dahilinde ilk olarak kullanılan değişkenlerin durağanlık özellikleri incelenmiş ve LLC ile IPS birim kök test sonuçları değişkenlerin birinci fark düzeyinde durağan olduklarını göstermiştir. Değişkenlerin birinci fark düzeyinde durağan olmalarına bağlı olarak ikinci aşamada bu değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin geçerli olup olmadıkları sorgulanmış ve Pedroni ile Kao eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Eşbütünleşme analiz bulguları, değişkenler arasında eşbütünleşik, bir diğer ifadeyle uzun dönemli ilişkilerin geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkilerin elde edilmiş olması, bu değişkenler arasında en azından tek yönlü nedensellik bağlantılarının geçerli olabileceği izlenimini yaratmış ve bu bağlamda Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Nedensellik analiz sonuçları, beklentiler dahilinde, kentleşme, iktisadi büyüme ve enerji tüketiminden karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin ortaya çıktığını göstermiştir. Nedensellik analiz analizlerini takiben bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilere yönelik tahmin süreci dinamik panel eşik modeli ile sınanmış ve analiz bulguları hem kısa hem uzun dönemde kentsel nüfus artışının karbon emisyonunu hızlandırdığını göstermiştir. Ayrıca bulgular, iktisadi büyüme ve enerji tüketimindeki artışların çevresel tahribata yol açtığını, kentleşme ile birleşen büyüme ve enerji tüketiminin ise bu süreci hızlandırdığını ortaya koymuştur. İlâveten sonuçlar, kentleşmenin yanı sıra iktisadi büyüme ve enerji tüketimindeki

artışların karbon emisyonu üzerindeki uzun dönemli etkilerinin kısa dönemli etkilere kıyasla çok daha yüksek olduğunu da yansıtmıştır.

1980’li yıllardan itibaren “başka bir alternatifinin olmadığı” mottosuyla dünya sahnesine yeniden adım atan neo-liberal politikalar, başta ekonomi politikalarında olmak üzere sosyal, kültürel ve siyasal politikaların topyekûn dönüşümüne önderlik etmiş ve başta geçiş ekonomileri olmak pek çok azgelişmiş ve gelişmişte olan ülkeyi bu transformasyona yönlendirmiştir. Kapitalist hegemonyanın yeniden baskın hale gelmesinin ilk örneklerinden birini her ülkede ve her konuda kendini gösteren eşitsizlik olgusu oluşturmuş ve özellikle sanayi-tarım ve işçi-kapitalist arasındaki eşitsizlik temelli ekonomik şartlar, kırsaldan kente olan göçü zorunlu hale getirmiştir. Kentsel nüfusu hızlandıran göç dalgasının ilk sonuçlarından biri olan yoğun enerji tüketimi, ülkeleri enerji kaynaklarını artıracak veya mevcut kaynaklarını koruyacak önlemler almalarını zorunlu hale getirmiştir. Kaldı ki, 1970’li yıllarda gelişmişlik düzeyleri fark etmeksizin çoğu ülkenin petrol şoklarından yaşadığı olumsuz tecrübeler, artan enerji ihtiyacını giderecek politikalara ek olarak enerji tüketiminin bilinçli ve verimli olarak gerçekleştirilmesi gerçeğini ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda, kentleşmeyle birlikte gündeme gelen artan enerji ihtiyacı, daha fazla enerji üretimini ve ithalatını gerektirmiş ve ülkeleri enerji verimliliğine dayalı çeşitli politikaları da yürütmeye zorlamıştır. Enerji politikalarındaki dönüşüme rağmen hemen tüm ülkelerin enerji talebi yüksek kentleşmeyle birlikte bir artış eğilimindedir. Söz konusu bu enerji talebi daha çok fosil yakıtlar olarak adlandırılan enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Bu durumun önemli bir sonucu olarak önemli derecede karbon salınımı ortaya çıkmakta ve kentleşmeyle karbon emisyonları arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı ortaya çıkmaktadır. Analiz bulgularından da izlenebileceği üzere, kentsel nüfus artışının karbon salınımı artırması, bu teşhisi güçlendirmektedir. İlaveten, neo-liberal politikalar ile birleşen kentleşme süreci büyümenin niteliğini de değiştirmekte ve kötü büyüme sürecine sahne olabilmektedir. İktisadi büyümenin artan derecede karbon emisyonuna neden olması ve karbon emisyonunun da iktisadi büyüme sürecini etkilemesi, ekonomik büyümenin ancak gelecek nesillerin ihtiyacı olan kaynakları bugünden kullanarak gerçekleştirildiğini zımnen açıklamaktadır ki, bu kötü büyüme süreci literatürde *geleceksiz büyüme* olarak adlandırılmaktadır. Bu minvalde, BRICS-T ülkelerinin gelecek büyüme süreci ile hareket ettiklerini söylemek olasıdır.

Belirtilen bulgular gelişmekte olan ülkeler kategorisindeki BRICS-T ülkelerinde hızlı nüfus artışlarına bağlı kentleşmenin karbon emisyonu üzerinde başat faktör olduğunu ortaya koyar niteliktedir. Bu sebeple söz konusu ülkelerin gelecek nesillere aktarılacak sürdürülebilir bir çevre ve hayat koşulları için nüfus ve sosyal politikaların yanı sıra ekonomi politikalarında da

yapısal değişimler gerçekteşirmeleri gerekmektedir. Özellikle kent ve kırsal bölgelerdeki kaynaklar dahilinde planlanan ve kırsal alanlarla entegre yaşam tarzları ile uyumlu olabilecek olan sosyo-ekonomik politikalar yardımıyla nüfusun kentlerde birikmesinin önlenmesi sağlanabilir. Ayrıca artan nüfusa çevre hassasiyeti ve bilincinin yerleştilmesi amacıyla çeşitli çevre dostu tüketim politikaları uygulanabilir. Üretim temelinde ise doğaya saygılı ve yeşil enerjiye dayalı üretim teknikleri firmalara benimsetilerek sürdürülebilir bir üretim tarzı oluşturulabilir. Hiç şüphesiz ki bu süreç, toplumun çevre bilinci ile yeniden eğitilmesi ile mümkündür. Ayrıca kişi başına düşen gelir artışının neden olabileceği karbon salınımının da enerji tasarrufu bilinciyle ve enerji tüketiminin daha bilinçli olarak yapılmasının sağlanmasıyla daha düşük oranlara çekilebileceği de unutulmamalıdır. Bu bulgular, “başka bir alternatifin olduğu” şeklindeki düşünce yapısıyla birleştirildiğinde, çevresel tahribat çözümünün belki de düşünüldüğünden daha kolay olabileceği ön plana çıkarılabilir.

KAYNAKÇA

- Akıncı, M., Sevinç, H. and Yılmaz, Ö. (2018). A Switching Regression Analysis on the Validity of Rebound Effect and Energy Efficiency in Turkish Economy. Wirth, E., Şimşek, O. and Apaydın, Ş. (Eds.). In *Economic & Management Issues in Retrospect & Prospect* (pp. 193-208). London: IJOPEC Publication.
- Al-mulali, U., Sab, C.N.B.C. and Fereidouni, H.G. (2012). "Exploring the Bi-Directional Long Run Relationship Between Urbanization, Energy Consumption, And Carbon Dioxide Emission", *Energy*, 46, 156-167.
- Arellano, M. and Bover, O. (1995). Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29-51.
- Başaran, Z. (2017). "A Brief Assessment on the Paris Climate Agreement and Compliance Issue", *Uluslararası İlişkiler*, 14(54), 107-125.
- Caner, M. and Hansen, B. E. (2004). Instrumental Variable Estimation of a Threshold Model. *Econometric Theory*, 20(5), 813-843.
- Çınar, S. (2010). OECD Ülkelerinde Kişi Başına GSYİH Durağan Mı? Panel Veri Analizi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 29(2), 591-601.
- Danish, Uluocak, R. and Khan, S. (2020). "Determinants of The Ecological Footprint: Role of Renewable Energy, Natural Resources, And Urbanization", *Sustainable Cities and Society*, 54.
- Hansen, B. E. (1999). Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference. *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368.
- Hansen, B. E. (2000). Sample Splitting and Threshold Estimation. *Econometrica*, 68(3), 575-603.
- Hossain, S. (2011). "Panel Estimation for CO₂ Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, Trade Openness and Urbanization of Newly Industrialized Countries", *Energy Policy*, 39, 6991-6999.
- Hussain, M.N., Li, Z. and Sattar, A. (2021). "Effects of Urbanization and Nonrenewable Energy On Carbon Emission in Africa", *Environmental Science and Pollution Research*, doi.org/10.1007/s11356-021-17738-2.
- Jalil, A. ve Mahmud, S.F. (2009) "Environment Kuznets Curve for CO₂ Emissions: A Cointegration Analysis for China", *Energy Policy* 37 (12), 5167-5172.
- Jermnas, M. and Linner, B.O. (2019). "A Discursive Cartography of Nationally Determined Contributions to The Paris Climate Agreement", *Global Environmental Change*, 55, 73-83.
- Khan, M. K., Khan, M. I., & Rehan, M. (2020). The relationship between energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions in Pakistan. *Financial Innovation*, 6(1), 1-13.
- Kremer, S., Bick, A. and Nautz, D. (2013). Inflation and Growth: New Evidence from a Dynamic Panel Threshold Analysis. *Empirical Economics*, 44(2), 861-878.
- Martinez-Zarzoso, I. and Maruotti, A. (2011). "The Impact of Urbanization On CO₂ Emissions: Evidence from Developing Countries", *Ecological Economics*, 70, 1344-1353.
- Nguyen, Q.A., Kakinaka, M. and Kotani, K. (2017). How Does Urbanization Affect Energy and CO₂ Emission Intensities in Vietnam? Evidence from Province-Level Data, *Social Design Engineering Series SDES-2017-8*.
- Odugbesan, J.A. and Rjoub, H. (2020). "Relationship Among Economic Growth, Energy Consumption, CO₂ Emission, and Urbanization: Evidence From MINT Countries", *SAGE Open*, DOI: 10.1177/2158244020914648, journals.sagepub.com/home/sgo.
- Öztürk, S. ve Küşmez, T. (2019). "Elektrik Tüketimi, Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi (1995-2014)", *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 316-327.
- Roodman, D. (2009). A Note on the Theme of too Many Instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 135-158.
- Siddique, H.M.A., Majeed, M.T. and Ahmad, H.K. (2016). The Impact of Urbanization and Energy Consumption on CO₂ Emissions in South Asia, *South Asian Studies, A Research Journal of South Asian Studies*, 31(2), 745-757.
- Şimşek, T. and Yiğit, E. (2017). BRIC Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Petrol Fiyatları, CO₂ Emisyonu, Kentleşme ve Ekonomik Büyüme Üzerine Nedensellik Analizi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12(3), 117-136.
- Zhang, X. ve Cheng, X. (2009). "Energy Consumption, Carbon Emissions, and Economic Growth in China", *Ecol. Econ.*, 68(10), 2706-2712.
- Zhang, N., Yu, K. and Chen, Z. (2017). "How Does Urbanization Affect Carbon Dioxide Emissions? A Cross-Country Panel Data Analysis", *Energy Policy*, 107, 678-687.
- Zhu, H., Xia, H., Guo, Y. and Peng, C. (2018). "The Heterogeneous Effects of Urbanization and Income Inequality On CO₂ Emissions in BRICS Economies: Evidence from Panel Quantile Regression", *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 17176-17193.