



Araştırma Makalesi • Research Article

Special Issue on *International Conference on Empirical Economics and Social Science (ICEESS' 18)*, 27-28 June, 2018, Bandırma, Turkey

Ulaştırma Altyapı Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Katkısı: Seçilmiş Ülkeler için Panel Eşbütünleşme Analizi

Contribution of Transportation Infrastructure Investments to Economic Growth: Panel Cointegration Analysis for Selected Countries

Esra Kabaklarlı ^{a,*}, Fatih Mangır ^b, Fatih Ayhan ^c

^a Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 42250, Konya/Türkiye.
ORCID: 0000-0001-7205-8584

^b Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 42250, Konya/Türkiye.
ORCID: 0000-0003-1348-7818

^c Dr. Öğr. Üyesi, Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Gönen Meslek Yüksek Okulu, 10900, Balıkesir/Türkiye.
ORCID: 0000-0002-7447-5506

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 10 Ağustos 2018
Düzeltilme tarihi: 28 Ağustos 2018
Kabul tarihi: 30 Ağustos 2018

Anahtar Kelimeler:

Ulaşım Altyapısı
Ekonomik Büyüme
Ortak İlişkili Etkiler Analizi

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 August 2018
Received in revised form 28 August 2018
Accepted 30 August 2018

Keywords:

Transportation Infrastructure
Economic Growth
Common Correlated Effect Analysis

ÖZ

Bu çalışmada, 1995-2015 yılları için seçilmiş 17 OECD ülkesi ve Rusya için ulaştırma altyapı harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ampirik olarak analiz edilmiştir. Panel eşbütünleşme ve Ortak İlişkili Etkiler analizi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre, ulaştırma altyapı harcamaları ile büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Seçilmiş ülke örneklerinden elde edilen sonuçlar, bu ülkelerde ulaştırma altyapı yatırımlarını iyileştiren ve arttıran ekonomi politikalarının dizayn edilmesinin oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yüzden sonuçlar, ülke karar mekanizmalarının planlama açısından, ulaştırma altyapı harcamalarına daha çok önem vermesi ve altyapı kapasitelerini arttırmaları yönünde kararlar almasını önermektedir. Kamu sektörü altyapıyı ekonomik kalkınmada katalizör olarak değerlendirmelidir.

ABSTRACT

This study examines the relationship between infrastructure and economic growth using data of selected 17 OECD countries and Russia for the period 1995 to 2015. We employ recently developed panel methods to test for unit roots and Common Correlated Effect estimator to detect relationship among the variables. We find mostly positive and significant long-run response of economic growth to transportation infrastructure for the countries in this study. According to results of the analysis; it is essential for these countries to design economy policies which improve and increase the transportation infrastructure investment. Based on findings, this study suggests that the public sector providers should assess the infrastructure system as a catalyst for economic development.

1. Giriş

Birçok iktisatçı altyapı yatırımlarının, ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğunu kabul etmektedir. Etkin taşıma altyapısı bir yandan üretim faktörlerinin verimliliğini

arttırırken diğer yandan maliyetlerin azalmasına neden olacaktır.

Artan alt yapı yatırımları özellikle özel sektörün üretim fonksiyonunda pozitif dışsallık yaratarak ortalama

* Sorumlu yazar/Corresponding author.
e-posta: etalasli@selcuk.edu.tr

maliyetlerin düşmesine imkân sağlamaktadır. Dünyada artan altyapı yatırımlarının büyük bir kısmı kamu tarafından gerçekleştirirken finansmanında devletin yanında özel sektör de yer alabilmektedir. Ancak büyük alt yapı projelerinin verimli imalat sanayi yatırımlarını dışlama etkisi ile finansman açısından zorladığı durumlar olabilmektedir. Altyapı yatırımlarının finansmanında son zamanlarda daha sık kullanılan kamu-özel işbirliği (public-private partnership) ile Çin ve Türkiye son on yılda pek çok altyapı projesine imza atmıştır. Örneğin Türkiye'deki şehir hastaneleri, köprü ve otoyollar ile Çin'deki metro yatırımları bunlara örnek gösterilebilir (Dünya Bankası, 2016).

Altyapı yatırımları ülkenin ekonomik büyümesini farklı kanallardan etkilemektedir. Kamu altyapı yatırımları yol, köprü, otoyol, kanalizasyon, elektrik sistemi ya da internet erişimi gibi farklı alanlarda hizmet sağlayarak ulaşım ve üretim maliyetlerini azaltma yolu ile özel sektörün verimliliğini artırmaktadır (Aschauer 1989; Barro, 1990; Orszag, 2009). Azalan ticaret ve ulaşım maliyetleri, üretimin rekabet gücünü artırarak daha fazla doğrudan yabancı yatırım gelmesini sağlar. Altyapı yatırımları, yatırım süresince geçici olarak istihdamı artırdığı gibi uzun vadede ülkeye çektiği doğrudan yabancı yatırım sayesinde işsizliği azaltır (Sahoo ve Dash, 2012). Altyapı yatırımları içerdiği hizmetlere göre aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- (i) Ulaşım altyapısı: yollar, liman, demiryolları, otoyol ve hava alanı,
- (ii) Enerji altyapısı: doğalgaz elektrik ve su,
- (iii) Telekomünikasyon altyapısı: sabit, kablosuz ve mobil internet erişimi,
- (iv) Ayrıca sosyal altyapı olarak sağlık eğitim ve kültürel hizmetleri de kapsamaktadır (Singhal, 2011).

Ulaştırma altyapı yatırımları modern, rekabetçi ve verimli bir ekonominin omurgasıdır. Güçlendirilmiş ve etkin bir taşıma altyapı sistemi malların ve hizmetlerin etkin taşınması, ticaretin artırılması ve arz tedarik zincirinin birbirine bağlanması için oldukça önemlidir.

Yollar, köprüler, demir yolları, hava alanları, hem modern mimari hem de modern bir ekonominin simgesi olmuş artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılama adına vazgeçilmez yatırımlardan olmuştur. PWC tarafından yapılan analize göre küresel taşıma altyapı yatırımları 2014-2025 yılları arasında yaklaşık ortalama yıllık % 5 oranında artacaktır.

Ulaştırma altyapı harcamaları aşağıdaki nedenlerden dolayı ekonomik büyümenin sürdürülmesi için önemli bir fırsattır:

- (i) Ulaştırma yatırımları ve harcamaları daha fazla istihdam imkânı sağlamaktadır. Amerikan Brookings Enstitüsü çalışması 2012 yılında 14 milyondan fazla kişinin taşıma sektöründe çalıştığını ve bu sayının toplam istihdamın % 10'u olduğu hesaplanmıştır.
- (ii) İstihdam yaratılması, sistem geliştirilmesi ve toplam talep artışı GSYİH'nin artmasına neden olacaktır.
- (iii) Ulaştırma altyapı yatırımları verimliliği arttıracak ve taşıma mallarında verimlilik artışı iş alemi kapasitesini arttıracaktır.
- (iv) Taşıma maliyetlerinin azalması ülkeye daha çok yabancı yatırım çekilerek uluslararası rekabet edilebilirliğini arttıracaktır.

Bu konuda yapılan akademik çalışmaların büyük çoğunluğu altyapı yatırımlarının büyüme üzerindeki etkisini ölçmede

üretim fonksiyonu yaklaşımını kullanmışlardır. Ancak bu direkt yaklaşımın dışında altyapı yatırımlarının sağladığı dolaylı hizmetlerden, eğitim ve sağlıktaki iyileşmeler de büyüme katkı sağlamaktadır (Agenor and Moreno-Dodson, 2006). Çalışmamızda ulaşım altyapı yatırımlarının, büyüme katkısı seçilmiş OECD ülkeleri ve Rusya bazında ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, alt yapı yatırımları ve büyüme arasındaki ilişkiyi farklı ekonometrik modeller ve farklı değişkenlerle ölçen çalışmalara yer verilmiştir. İkinci bölümde panel veri yöntemlerinden Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi kullanılarak altyapı yatırımları ve büyüme arasındaki uzun ve kısa dönem ilişki analiz edilmiştir. Üçüncü bölüm analiz ve literatür taraması sonucunda elde edilen sonuç ve önerileri içermektedir.

Küreselleşme ve neoliberal politikaların etkisiyle ticaret ağları ve ulaşım imkânları aşı biçimde artmıştır. Bu artış sağlayan etken kuşkusuz ulaşım altyapılarına yapılan yatırımlarda meydana gelen artıştan kaynaklanmaktadır. Ulaşım altyapı harcamalarındaki artıştan beklenen ise ticaret ve ulaşım imkânlarının genişletilerek maliyet avantajı sağlayarak ekonomik büyüme katkı sağlamasıdır. Bu çalışmanın araştırma problemini; yapılan ulaştırma altyapı yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde bir etki yapıp yapmadığı? sorusu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, OECD ülkesi ve Rusya için yapılan altyapı harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde bir katkı yapıp yapmadığının araştırılması amaçlanmaktadır. Günümüzde ülkelerin ticaret hacmi üzerinde taşıma maliyetleri ve zamandan tasarruf sağlama anlamında ulaştırma yatırımlarının ekonomik anlamda çok önemli katkıları olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca ulaştırma altyapısının sağlayacağı pozitif dışsallıkları da büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla çalışmamızda ulaştırma altyapı yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 17 farklı OECD ülkesi ve Rusya ekonomisi için uygulamalı olarak test edilecektir.

2. Literatür Araştırması

Altyapı yatırımlarının büyüme üzerindeki etkisini araştıran literatür incelendiğinde genelde pozitif etki vurgulanmakla beraber çok az sayıda negatif etki bulan çalışmalar da yer almaktadır. Ulaştırma altyapısı ve ekonomik büyüme arasındaki niceliksel ilişki ilk olarak Antle (1983) tarafından 47 gelişmiş ve 19 gelişmekte olan ülke için Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tahmin edilerek incelenmiştir. Antle altyapı seviyesi ile toplam verimlilik arasında güçlü ve pozitif ilişki bulmuştur.

Daha sonraki yıllarda Mera (1973), Ratner (1983), Biehi (1986), Aschauer (1989), Binswanger vd. (1987), Binswanger vd (1989), Easterly ve Rebelo (1993), Baffes ve Shah (1993) gibi iktisatçılar ulaştırma altyapısının üretimin etkin bir faktörü olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır.

Aschauer (1989) ABD ekonomisi için yaptığı çalışmada bu ülkede verimlilikte meydana gelen azalmanın ulaştırma altyapısı başta olmak üzere kamu altyapı yatırımlarında ortaya çıkan azalmaya bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Barro (1990) kamunun altyapı projelerine yatırım kararının iki farklı sonucu olduğunu belirtir. Pozitif etkiye göre, verimli kamu yatırımları özel sektörün marjinal sermaye verimliliğini artırarak, kişi başına gelir artışı ve

sürdürülebilir büyüme sağlar. Negatif etkiye göre ise kamunun altyapı yatırımlarını vergilendirme ile finanse etmesi durumunda kişi başına gelirden büyümenin azalacağıdır. Negatif etki kamunun büyük hacme sahip olduğu ülkelerde daha fazla hissedilirken, pozitif etki ise kamunun küçük olduğu durumlarda hâkim olmaktadır.

Jalilian ve Weiss (2004) genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) altyapı yatırımlarının büyüme üzerindeki etkisini ülke bazında incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre; altyapı yatırımlarında %10 artış büyüme için %0,4 oranında artırmaktadır.

Boopen (2006) Orta Afrika ve Küçük Ada ülkeleri için yaptığı panel çalışmada ulaştırma sermaye stokunun büyüme üzerinde önemli katkısının olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Agenor ve Moreno-Dodson (2006) altyapı yatırımlarının büyüme üzerinde tamamlayıcılık ve dışlama şeklinde iki farklı kanal üzerinden etkisinin bulunduğunu belirtmiştir. Tamamlayıcılık etkisinde; altyapı yatırımlarının özel sektör girdilerinin marjinal verimliliğini artırarak, sabit sermaye oluşumunda katkıda bulunacağını bu şekilde büyüme hızlandıracağını öne sürmektedir. İkinci kanal dışlama etkisinde; kısa dönemde artan kamu altyapı yatırımlarının özel sektör yatırımlarını dışlayacağı ve uzun dönemde özel sektör sabit sermaye oluşumunu azaltacağı vurgulanmaktadır.

Égert vd. (2009) Lüksemburg hariç tüm OECD ülkeleri için altyapı ve büyüme arasındaki ilişkiyi ölçmede ülke verilerinin 10 ve 8 yıllık ortalamaları ile yatay kesit analizi ve zaman serisi analizi uygulamıştır. Zaman serisi analizi sonuçlarına göre altyapı yatırımlarının büyüme üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır. Etki ülkeden ülkeye değişebilmektedir. Yatay kesit analizi sonuçlarına göre; telekomünikasyon ve elektrik sektörlerindeki altyapı yatırımlarının uzun dönem büyüme üzerinde pozitif etkisi bulunurken, demiryolları ve karayoluna yapılan yatırımların büyüme katkısı negatiftir.

Pravakars, Ranjau ve Geethanjali (2010) Çin için 1975-2007 yılları arasında genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) kullanarak yaptığı çalışmada altyapı ve yatırımların Çin ekonomik büyümesinde önemli bir rolü olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Diğer yandan, Amadi, Nyekachi ve Nyenke (2013), 1981-2010 yılı Nijerya ekonomisi için yaptıkları çalışmada ulaştırma altyapısı kamu harcamalarını ekonomik büyümeye negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Musaba vd. (2013) 1990-2007 Malavi ülkesi için yaptıkları çalışmada ulaştırma sektörüne yapılan harcamaların büyüme üzerinde negatif etkisi olduğu yönünde elde edilen bir diğer çalışmadır.

Özet olarak literatürde, taranan çalışmalara göre, altyapı yatırımları ile büyüme arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulan makale sayısı çoğunluktadır. Ancak bazı çalışma sonuçlarına göre; altyapı yatırımları, kamu tarafından politik çerçevede verimsiz olarak gerçekleşmesi nedeniyle büyüme üzerinde negatif etkisi bulunmaktadır. Diğer taraftan kamu tarafından gerçekleştirilen altyapı yatırımlarının verimli özel sektör yatırımlarını aynı finansman kaynaklarına erişim açısından dışlayacağı vurgulanmaktadır. Bu durumda altyapı yatırımlarının çıktı esnekliği sıfır ya da negatif bile

olabilmektedir. Özellikle az gelişmiş ülkelerdeki altyapı yatırımları bazı politik gruplar tarafından gerçekleştirilmekte olup yolsuzluk ön plandadır. Özellikle alt yapı yatırımlarının artan kamu borçlanması ve bozucu vergilerle finansmanı büyüme üzerinde negatif etki yapabilmektedir (Agressor ve Morren-Dodson, 2006). Çalışma sonuçlarının farklılık göstermesi kullanılan ülke grupları ve dönemler ile farklı panel veri yöntemlerinden kaynaklanmaktadır.

3. Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, 17 OECD ülkesi (Almanya, Avusturya, Belçika, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, İrlanda, İsrail, İspanya, İsveç, Kanada, Macaristan, Türkiye, Yeni Zelanda) ve Rusya'yı içeren ülke grubunda büyüme, altyapı yatırımları, işgücü ve sermaye arasındaki uzun dönemli ilişkiler yatay-kesit bağımlılığı dikkate alan panel veri yöntemleri kullanılarak araştırılmaktadır. Altyapı yatırımlarının kişi başı gelir üzerine etkisini tahmin etmek için eşitlik (1)'deki logaritmik model kullanılacaktır.

$$Y = f (K, L, TI)$$

$$y_{it} = \alpha + \beta_{it} altyapı + \delta_{it} emek + \lambda_{it} sermaye + u_{it} \quad (1)$$

3.2. Verilerin Analizi

Modelde yer alan değişkenler logaritmik şekilde kullanılmıştır. Teorik çerçevede altyapı yatırımlarının çıktısı iki farklı kanaldan etkisi modellenmektedir. Bu etki; direkt üretim fonksiyonu kanalıyla, ya da dolaylı olarak toplam faktör verimliliğini etkileyerek gerçekleşmektedir (Dissou ve Didic, 2013).

Burada $i=1,2,\dots,18$ ve $t=1,2,\dots,21$. Modelde kullanılan 18 adet ülkenin 21 yıla (1995-2015) ait verilerini göstermektedir. Modelde y , kişi başına GSYH (2010 \$ fiyatları); altyapı, taşımacılık altyapı yatırım tutarını (Euro); emek, işgücüne katılım oranı ve sermaye, ise sabit sermaye oluşumunun GSYH oranı olarak ele alınmıştır. Ulaşım altyapı yatırımları karayolu, demir yolu, liman ve havayolları ile iç sularda ulaşım yatırım ve bakım giderlerini kapsamaktadır. Tablo.1'de verilerin ayrıntılı açıklaması yer almaktadır.

Tablo 1. Modeldeki Değişkenlerin Açıklaması

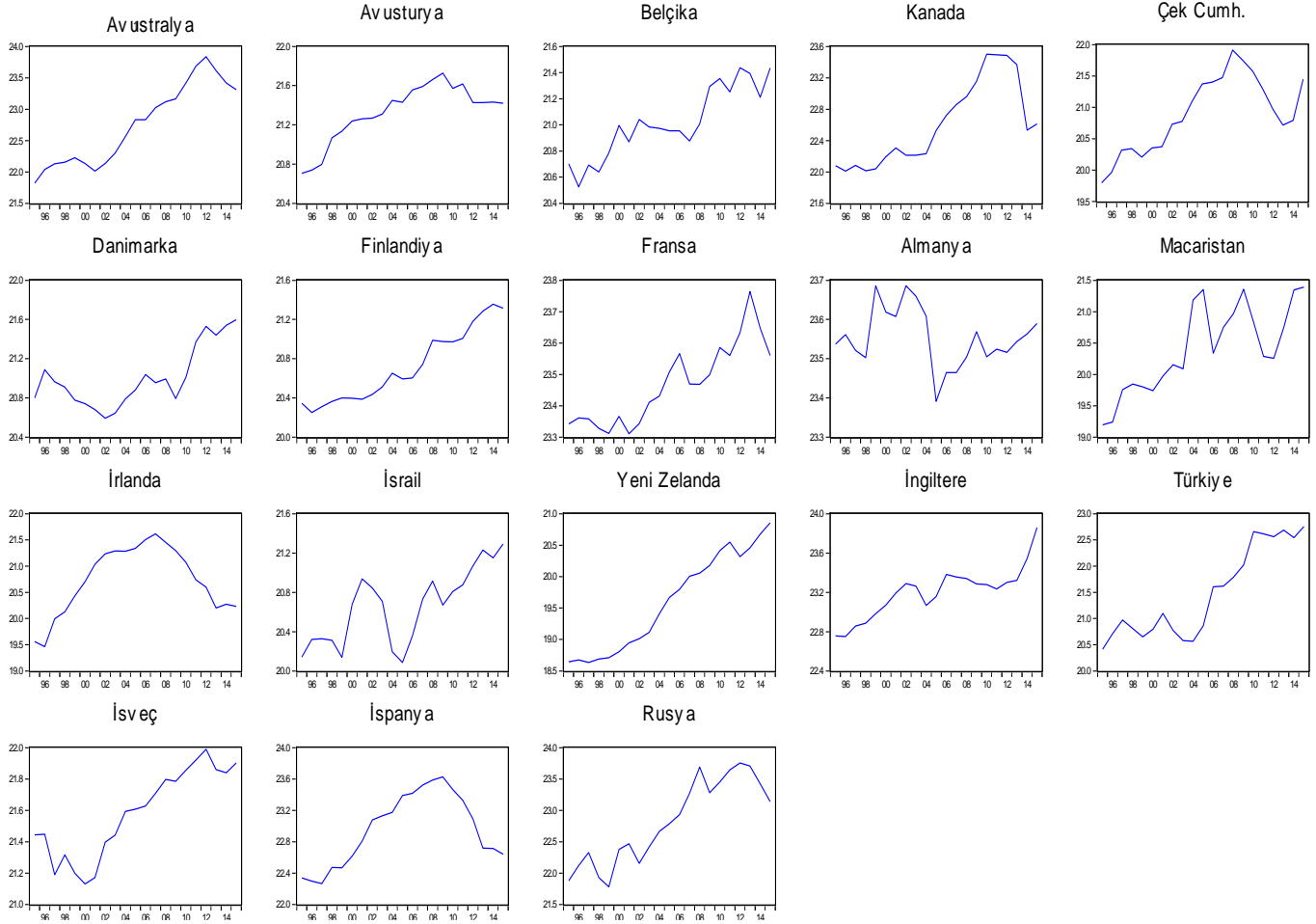
Değişken	Modeldeki Vekil Değişken	Kaynak
Kişi Başına düşen GSYH (sabit 2010 Dolar)	Büyüme	Dünya Bankası
İşgücüne Katılım Oranı	İşgücü	Databank
Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu (% GSYH)	Sermaye	
Toplam Ulaşım altyapı yatırımı (Sabit Euro)	Altyapı Yatırımları	OECD Ulaşım İstatistikleri
Ulaştırma Altyapı Yatırımları	Karayolu, demiryolu, liman ve havayolları ile iç sularda ulaşım, yatırım ve bakım giderlerini kapsar.	

Panel analizinde ele alınan ülkelerin ulaştırma altyapı yatırımlarının, grafikleri (Grafik.1) incelendiğinde genel olarak altyapı harcamalarında yıllar itibarı ile artış eğilimi görülmektedir. Türkiye, İngiltere, Yeni Zelanda, Finlandiya son yıllarda da altyapı için yatırımlara yüksek pay ayıran

ülkeler arasındadır. İspanya ve İrlanda küresel finans krizinin ortaya çıktığı 2008 yılından itibaren altyapı yatırımlarında keskin bir düşüş yaşamıştır. Rusya ve

Kanada'nın da son yıllarda petrol fiyatlarındaki düşüştür dolay altyapı harcamalarında kesintiye gittiği görülmektedir.

Grafik 1. Ülkeler Altyapı Yatırım Tutarları, Euro, Logaritmik Değer



3.3. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Yatay Kesit Bağımlılığı (YKB) pek çok faktörden meydana gelmektedir. Bunlar; gözlemlenen ancak modele alınmayan genel faktörler ile mekansal bulaşma etkisi ya da gözlemlenemeyen hata kalıntılarının birbirine bağıllığı şeklindeki faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (Breitung ve Pesaran, 2008: 295). Bir ülkede meydana gelen bir çok yayılacak diğer ülkeleri etkileyebilir. Örneğin 2008 Eylül ayında Lehman Brothers'ın batmasıyla ortaya çıkan küresel finans krizi zamanla Avrupa'ya da yayılarak Euro borç krizi şeklini almıştır.

$$y_{it} = \alpha + \chi_{it}' \beta_i + u_{it} \quad (2)$$

i indeksi yatay kesit boyutunu, t zaman, x_{it} ise k x 1 boyutlu β_i eğim parametresini içeren içsel bir matrisi tanımlamaktadır. Breusch ve Pagan (1980) boş hipotez yatay kesit bağımsızlığını test etmek için denklem (2)'de yer alan LM istatistiğini hesaplamıştır.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

$\hat{\rho}_{ij}$, (1) numaralı denklemden sıradan en küçük kareler yöntemi (OLS) ile elde edilen $\hat{\rho}_{ij}$ kalıntılarının korelasyon katsayısıdır. Ancak LM testinin büyük N ve küçük T durumunda ölçüm hatasına yol açmasından dolayı genel

yatay kesit bağımlılık testi (CD) hesaplanılmıştır (Pesaran vd., 2008).

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (4)$$

Yatay Kesit Bağımlılığı test sonuçları Tablo.2'de raporlanmaktadır. "Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur." şeklindeki boş hipotez CD test istatistiklerinin kritik değerlerden büyük olması nedeniyle red edilebilir. Bu durumda ele alınan ülkeler arasında YKB problemi bulunmaktadır. Birim kök ve eş bütünleşme testlerinde YKB'yi dikkate alan testler uygulanmalıdır. (Nazhoğlu vd., 2014).

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Değişken	CD-test	P değeri
Lngdp	52.29	0.000
Lnlabor	14.6	0.000
Lninvest	4.67	0.000
Lninfra	31.53	0.000

Boş Hipotez: Birimler arasında Yatay Kesit Bağımlılığı yoktur.

3.4. Birim Kök Analizi

Altyapı yatırımları ve büyüme arasındaki ilişkiyi test etmeden önce serilerin durağan olup olmadığı katsayılarının sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi için test edilmelidir.

Yatay kesit bağımlılığı (YKB) problemi ile başa çıkabilmek için, Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey Fuller (CADF) testi birim kök analizinde kullanılmıştır. Bu testin avantajı hata terimleri arasında YKB olması ve $T > N$ veya $T < N$ olduğu her iki durumda bile en etkin sonucu vermektedir. Bu yöntemde, ADF regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş hali kullanılmaktadır ve bu regresyonun birinci farkı birimler arası korelasyonu yok etmektedir. Bu, "Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey Fuller (CADF)" olarak adlandırılmaktadır. Basit CADF regresyon (Pesaran, 2007);

Boş hipotez paneldeki bütün serilerin durağan olmadığı yani birim kök içerdiğini öne sürmektedir. Hesaplanan değer, tablo kritik değerden daha büyükse serilerin durağan olduğunu kabul ederiz.¹ CADF test sonuçları Tablo.3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Panel Birim Kök Testi Sonuçları, Pesaran CADF

CADF istatistiği Sabitli model				
	Gecikme Uzunluğu	I(0)	I(1)	
<i>lnGDP</i>	3	-1.592	-2.591***	
<i>lnişgücü</i>	3	-1.574	-3.643***	
<i>lnsermaye</i>	3	-1.428	-3.454***	
<i>lnaltyapı</i>	3	-1.797	-3.624***	
		10%	5%	1%
Sabitli Modelde kritik değer (Düzye I(0))		-2.07	-2.15	-2.32
Sabitli Modelde kritik değer (Birinci fark I(0))		-2.1	-2.21	-2.4

Not: Maksimum gecikme Schwarz bilgi kriteri ve ilgili formüldeki sonuca göre 3 olarak belirlenmiştir. ***, ** ve * sırasıyla 1%, 5% ve 10%, anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

CADF birim kök istatistiği sonuçlarına göre bütün değişkenler birinci farklarında durağan yani, I (1) olarak hesaplanılmaktadır.

3.5. Eşbütünleşme Analizi

Westerlund ve Edgerton yapısal kırılmalı rejim testi sonuçlarına göre değişkenler arasında eş bütünleşme bulunmadığını belirten boş hipotez rejim değişikliğini içeren LM_tau ve LM_phi değerlerine göre %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir (Tablo.4). Sonuç olarak, bağımlı değişken büyüme ve açıklayıcı değişkenler; altyapı yatırımları, işgücü ve sermaye değişkenleri arasında uzun dönemli ilişki bulunmaktadır. Yapısal kırılmalı eş bütünleşme yöntemi her kesit için farklı sayıda ve farklı tarihlerdeki kırılmalara izin vermesi ile hesaplanan trend fonksiyonuna uyumu iyileştirmektedir. Rejim Değişikliği modeli özellikle makro ekonomik değişkenlerde oynaklığı fazla olan verilerde daha fazla uyum sağlayarak, en iyi sonuçları vermektedir. (Westerlund ve Edgerton, 2008). Ele alınan dönem 1995-2015 yılları dünya ekonomisinde yaşanan küresel finans krizini içeren aldığı için yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi üstünlük taşımaktadır.

Tablo 4. Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Tanım	Test	İstatistik	Asymptotic p-değeri
Westerlund ve Edgerton yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi (<i>Ho: Eşbütünleşme yoktur</i>)			
Kırılmasız	LM_tau	-2.314	0.010
	LM_phi	-0.666	0.252
Düzye Değişim	LM_tau	-1.950	0.025
	LM_phi	-0.885	0.187
Rejim Değişim	LM_tau	-4.883	0.000
	LM_phi	-2.256	0.012

Tablo.5'te ise ülkeler itibariyle modellere ait rejim kırılma tarihleri yer almaktadır. Söz konusu tarihler ele alınan ülkelerden Avrupa Birliği ülkeleri açısından küresel finans kriz yılının başlangıcı olan, 2008 yılını göstermesi açısından önemli sonuçlar vermektedir. Ülke örneklerine bakıldığında modelde kırılma tarihleri; küresel krizin başlangıç yılı kabul edilen 2008 yılı; Avusturya, Kanada, Danimarka Belçika, Çekya, Finlandiya, Fransa, Almanya, İspanya, İsveç, Rusya için kırılma yılıdır. Türkiye için bankacılık krizinin patlak verdiği 2000 yılı, İsrail için 2001 yılı ve İrlanda için 2013 ve Yeni Zelanda için 2007, Avustralya için 1998 yılı kırılma yılıdır.

Tablo 5.Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Testinde Kırılma Yılları

Avustralya	Avusturya	Belçika	Kanada	Çekya	Danimarka
1998	2008	2008	2008	2008	2008
Finlandiya	Fransa	Almanya	Macaristan	İrlanda	İsrail
2008	2008	2008	2008	2013	2001
Y.Zelanda	İngiltere	Türkiye	İsveç	İspanya	Rusya
2007	2008	2000	2008	2008	2008

3.6. Eşbütünleşme Tahmincisi, Ortak İlişkili Etkiler Modeli (Common Correlated Effect Model)

Çalışmanın bu aşamasında eşbütünleşme vektörü Pesaran (2006) Ortak İlişkili Etkiler (CCE, Common Correlated Effect) modeli kullanılarak tahmin edilecektir. CCE eşbütünleşme tahmincileri nispi olarak küçük N ve T değerlerinde de istatistiksel olarak güvenilir sonuçlar üretmektedir. Bu yöntem çoklu gözlemlenemeyen ortak etkilerden kaynaklı yatay kesit bağımlılığını dikkate almakta, diğer yandan heterojen panel durumunda eğim katsayısının yatay kesitlerde farklılaşmasına izin vermektedir.

Ortak İlişkili Etkiler (CCE) tahmincisi bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yatay kesit ortalamalarını modele dâhil ederek, gözlemlenemeyen faktörlerin çıkarılmasını sağlamaktadır. Sabit etkiler modelindeki yatay kesit ortalamaları diğer modele eklenerek Ortak İlişkili Etkiler modeli elde edilmektedir (Everaert ve Groote, 2016).

$$\bar{y}_t = \bar{\alpha} + \rho \bar{y}_{t-1} + \gamma F_t + \bar{\varepsilon}_t, \quad (5)$$

$$y_{it} = \alpha_i^* + b_i^* t + \rho y_{i,t-1} + \gamma_{1i} \bar{y}_t + \gamma_{2i} \bar{y}_{t-1} + \varepsilon_{it}^*, \quad (6)$$

Ortak ilişkili etkiler modeli birim sayısının yıldan büyük olduğu $N > T$ hem de yıl sayısının birim sayısından büyük olduğu $T > N$ durumda kullanılabilir. CCE modelinde açıklayıcı değişkenlere ait uzun dönem regresyon katsayılarının tahmin edilmesini sağlayan Ortak İlişkili Etkiler Havuzlanmış (CCEP) tahmincisi 5 ve 6 numaralı

denklemlerde formüle edildiği şekilde düzenlenmiştir (Erataş vd., 2013).

Tablo 6. CCE Modeli Eş bütünlüşme Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	Olasılık Değeri
Lnişgücü	0.169	0.503
Lnsermaye	0.187***	0.000
Inaltyapı	0.013*	0.095
Sabit	-0.628	0.793

Büyüme teorisi göz önüne alındığında, altyapı yatırımlarının büyüme pozitif yönde etkilemesi beklenilmektedir. Ele alınan seçilmiş OECD ülkeleri ve Rusya için 1995-2015 yılları arasında, beklentilerimize paralel olarak, pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir eşbütünlüşme ilişkisi saptanmıştır. Ulaşım altyapı değişkeninin katsayısı 0.013 olup, %10 düzeyinde anlamlıdır (Tablo.6). Değişkenlerin logaritmik formu kullanıldığı için ilgili katsayılar esnekliği vermektedir. Ancak beklentilerimizin aksine işgücü değişkeninin büyüme (kişi başına düşen gelir logaritması) üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan anlamsızdır. Yine büyüme teorisine uygun bir şekilde sermaye oluşumunun, büyümeyle uzun dönemde aynı yönde hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada, 17 OECD ülkesi (Almanya, Avusturalya, Avusturya, Belçika, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, İrlanda, İsrail, İspanya, İsveç, Kanada, Macaristan, Türkiye, Yeni Zelanda) ve Rusya'yı içeren ülke grubunda büyüme, ulaştırma altyapı yatırımları, işgücü ve sermaye arasındaki uzun dönemli ilişki yatay-kesit bağımlılığı dikkate alan Ortak İlişkili Etkiler (Common Correlated Effect) tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir.

Ele alınan seçilmiş OECD ülkeleri ve Rusya için 1995-2015 yılları arasında, ekonomik beklentilere paralel olarak, altyapı yatırımları ve büyüme arasında pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir eşbütünlüşme ilişkisi saptanmıştır. Ulaşım altyapı değişkeninin katsayısı 0.013 olup, %10 düzeyinde anlamlıdır. Panel analizinde ele alınan ülkelerin altyapı yatırım tutarları incelendiğinde genel olarak artış eğilimi görülmektedir. Türkiye, İngiltere, Yeni Zelanda, Finlandiya son yıllarda da altyapı için yatırımlara yüksek pay ayıran ülkeler arasındadır. İspanya ve İrlanda küresel finans krizinin ortaya çıktığı 2008 yılından itibaren altyapı yatırımlarında keskin bir düşüş yaşamıştır. Rusya ve Kanada'nın da son yıllarda petrol fiyatlarındaki düşüşten dolayı altyapı harcamalarında kesintiye gittiği görülmektedir.

Panel eşbütünlüşme testi sonucunda elde ettiğimiz bulgular, Caldero'n ve L. Serve'n (2003) ile Jalilian ve Weiss (2004) çalışmalarına paralel şekilde altyapı yatırımlarının tamamlayıcılık etkisini desteklemektedir. Tamamlayıcılık etkisinde; ulaştırma altyapı yatırımlarının özel sektör girdilerinin marjinal verimliliğini artırarak, sabit sermaye oluşumunda katkıda bulunacağını bu şekilde büyüme hızlandıracağı öne sürülmektedir.

Notlar

¹ CADF testinin kritik değerleri Pesaran (2006) referans nolu yayından elde edilmiştir.

Kaynakça

- Agenor, P. R., & Moreno-Dodson, B. (2006). Public Infrastructure and Growth: New Channels and Policy Implications. *World Bank Policy Research Working Paper*, 4064 (November), Washington, DC.
- Amadi, C., Nyekachi, N., & Nyenke, C. (2013). Public Spending on Transport Infrastructure and Economic Growth in Nigeria: 1981-2010. *Journal of Sociological Research*, 4(2), 438-446.
- Antle, J. M. (1983). Infrastructure and Aggregate Agricultural Productivity: International Evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 31(1), 609-619.
- Aschauer, D. (1989). Is Public Expenditure Productive?. *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200.
- Baffes, J., & Shah, A. (1993). Productivity of Public Spending, Sectorial Allocation Choices and Economic Growth`. Paper prepared for presentation at the 1993 Annual Meetings of American Economic Association, Anaheim, California.
- Barro R. J. (1990). Government Spending in A Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125.
- Binswanger, H., Yang, C., Bowers, A., & Mundlak, A. (1987). On the Determinants of Cross-Country Aggregate Agricultural Supply, *Journal of Econometrics*, 36 (1), 111- 131.
- Boopen, S. (2006). Transport Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Estimates. *The Empirical Economic Letters*, 5(1), 37-52.
- Caldero'n, C., & Serve'n, L. (2003). The Output Cost of Latin America's Infrastructure gap. In *The limits of stabilization: Infrastructure, Public Deficits, and Growth in Latin America*, eds. W. Easterly and L. Serve'n, 95-119. Washington, DC: Stanford University Press. CESifo Working Paper 1229; IZA Discussion Paper 1240.[970].
- Dissou, Y., & Didic, S. (2013). Infrastructure and Growth. In: Cockburn, J. et al. (Eds.), *Infrastructure and Economic Growth in Asia*. Canada: Springer.
- Easterly, W., & Rebelo, S. (1993). Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 417-458.
- Égert, B., Koçluk, T., & Sutherland, D. (2009). *Infrastructure and Growth: Empirical Evidence*. William Davidson Institute Working Paper Number: 957, CESifo Group Munich.
- Everaert, G., & Groote, T. (2016). Common Correlated Effects Estimation of Dynamic Panels with Cross-Sectional Dependence. *Econometric Reviews*, 35(3), 428-463.
- Jalilian, H., & Weiss, J. (2004). Infrastructure, Growth and Poverty: Some Cross-Country Evidence. In: ADB Institute Annual Conference on 'Infrastructure and Development: Poverty, Regulation and Private Sector Investment', 6 Dec 2004, Tokyo.

- Mera, K. (1973). Regional Production Functions and Social Overhead Capital: An Analysis of the Japanese Case. *Regional and Urban Economics*, 3(2): 157-185.
- Musaba, E. C., Chilonda, P., & Matehaya. (2013). The Sectoral Impact of Government Expenditure on Economic Growth in Malawi. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(2), 71-78.
- Nazlıoğlu, Ş., Özcan, C., Adıgüzel, U., & Şahbaz, A. (2014). The Nature of Shocks to Turkish Exchange Rates: What Panel Approach Says?. In: *2nd Economics & Finance Conference*, 03 June 2014. Vienna:Austria.
- Orszag, P. R. (2009). *Infrastructure: Rebuilding, Repairing and Restructuring*. In: Jason R. Baren (Eds.). USA: Nova Science Publishers.
- Pesaran, H. (2006). *A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence*. Working Paper No.: 0346. Cambridge University.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265–312.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. (1999). Pooled Mean Group Estimator of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 621-634.
- Pesaran, M. H., Ullah A., & Takashi Y. (2008). A Bias-Adjusted LM Test Of Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, 11, 105–127.
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (1997). *Pooled Estimation of Long-run Relationships in Dynamic Heterogeneous Panels*. Cambridge Working Papers in Economics, Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Pravakars, S., Ranjo, K., & Geethanjali, N. (2010). *Infrastructure Development and Economic Growth in China*. IDE Discussion Paper No.261, pp.1-16.
- PWC (2015). *Assessing the Global Transport Infrastructure Market: Outlook to 2025*. (Erişim: 13.04.2018), <https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/pdf/assessing-global-transport-infrastructure-market.pdf>
- Ratner, J. B. (1983). Government Capital, Employment and the Production for US Private Output. *Economic Letters*, (13), 213-217.
- Sahoo, P., & Dash, R. K. (2012). Economic Growth in South Asia: Role of Infrastructure. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 21(2), 217-252.
- Westerlund, J., & Edgerton, D. L. (2008). A Simple Test for Cointegration in Dependent Panels with Structural Breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70: 665–704.
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 0305-9049
- World Bank (2016). *Private Participation in Infrastructure (PPI) Annual Updateppi*. (Erişim: 09.08.2017) http://worldbank.org/resources/ppi_methodology.aspx.