

**Ulaştırma Altyapısı - Ekonomik Büyüme İlişkisi:
Panel Veri Analizi**

Cem SAATÇIOĞLU¹ & Orhan KARACA²

Özet: Bu çalışmada ulaştırma altyapısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada, 51 ülkenin 1990–2009 dönemine ilişkin beşer yıllık ortalama verileri kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Çalışmada ulaşılan bulgulara göre, ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme üzerinde, teoride öngörüldüğü gibi, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır. Bu etki gelişmekte olan ülkelerde daha güçlüdür. Bu da ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme ve kalkınma süreci açısından gelişmekte olan ülkelerde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ulaştırma altyapısı, ekonomik büyüme, panel veri analizi

Transport Infrastructure and Economic Growth Relations: Panel Data Analysis

Abstract: In this study, the relationship between transport infrastructure and economic growth is examined. Panel data analysis is conducted, using five years average data for 51 countries on the period of 1990-2009. According to the findings reached in the study, transport infrastructure, as stated in the theory, has a positive and statistically significant impact on economic growth. This impact is stronger in the developing countries. Therefore; result proves the transport infrastructure plays an important role in developing countries for economic growth and development process.

Keywords: Transport infrastructure, economic growth, panel data analysis

1. GİRİŞ

Ulaştırma, ekonomik açıdan, insan ihtiyaçlarını tatmin etmek için insanların ve malların yer ve zaman bakımından fayda yaratacak şekilde yer değiştirmesini sağlayan bir hizmet olarak tanımlanmaktadır (Saatçioğlu, 2006: 1). Bu hizmetin sunumu ise karayolu, denizyolu, iç suyuolları, demiryolu, havayolu ve boru hatları gibi ulaştırma sistemleri kullanılarak yapılmaktadır. Ulaştırma altyapısı olarak da adlandırılan bu ulaştırma sistemlerinin varlığı ve kalitesi bir ülkenin kalkınması açısından büyük öneme sahiptir. Ulaştırma, hammaddelerin ve aramalarının üretim yerlerine, mamul maddelerin de pazarlara taşınmasını sağlamaktadır. Ayrıca ulaştırma

¹ Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İstanbul.

E-mail: saatic@istanbul.edu.tr

² Araştırma Müdürü, Ekonomist Dergisi, Araştırma Bölümü, İstanbul.

E-mail: okaraca@ekonomist.com.tr

emek faktörünün mobilitesini de arttırmaktadır. Böylece ulaştırma bir taraftan iç pazarın genişlemesini sağlamakta, bir taraftan da bölgelerarası işbölümünün ve uzmanlaşmanın ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu gelişmeler de verimliliği arttırarak ekonomik büyümeye destek olmaktadır. Ulaştırma ekonomisi açısından hammadde, mamul ve yarı mamul maddelerin taşınmasında başarılı olan ülkeler uluslararası ticarete ön plana çıkmakta, böylece büyüme hızlarını yükseltip milli gelirlerini daha çabuk arttırarak gelişmiş ülke olma yolunda ilerlemektedir (Saatçioğlu, 2011: 2). Ulaştırma altyapısının ülke içindeki dağılımı ise bölgesel gelişme üzerinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, mümkün olduğunca geniş bir ülkeler seti kullanılarak ampirik olarak test edilmektedir. Çalışmanın sonucunda ulaştırma altyapısının ekonomik büyümeyi, teoride öngörüldüğü gibi, pozitif olarak etkilediği yönünde bulgular elde edilmiştir.

Çalışmanın kalan kısmı şöyle organize edilmiştir. İkinci Bölüm’de ilgili literatürün bir özeti verilmiştir. Üçüncü Bölüm’de çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem tanıtılmaktadır. Dördüncü Bölüm, yapılan ampirik analizleri içermektedir. Beşinci Bölüm’de ise çalışmada ulaşılan sonuçlar özetlenmekte ve değerlendirilmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

İktisatçılar, ulaştırmanın ekonomik büyüme ve kalkınma sürecindeki öneminin çok eskiden beri farkındadır. Örneğin, daha çok erken bir tarihte, Baxter (1866), 1830’lardan itibaren demiryolu hatlarının kurulmaya başlamasının İngiltere, Fransa, Belçika ve ABD’de ticaretin -dolayısıyla ekonominin- gelişmesini nasıl hızlandırdığına dikkati çekmiştir. Marshall (1895: 763-764), 19. Yüzyıl’ın hakim ekonomik gerçeğinin sanayideki değil ulaştırmadaki gelişmeler olduğunu ileri sürmüştür. Rostow (1960), tarihsel olarak ekonomilerin kalkış (take-off) aşamasına geçtiğini gösteren en güçlü göstergenin demiryollarının devreye girişi olduğunu iddia etmiştir.

Ulaştırma ile ekonomik büyüme ve kalkınma arasında teorik olarak kurulan pozitif ilişkinin gerçekte de var olup olmadığını tespit edebilmek için son 30 yılda bazı ampirik çalışmalar yapılmıştır. Yalnız bu konudaki literatür, ulaştırma yanında haberleşme, enerji, su ve hatta eğitim ve sağlık gibi alanları da kapsayan daha geniş anlamdaki altyapı ile ekonomik büyüme ve kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürün içine karışmış durumdadır. Ayrıca söz konusu altyapının kurulması için yapılan kamu yatırım harcamalarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da yine bu literatürün içinde yer almaktadır. Bazı çalışmalarda da

altyapının veya altyapıya yönelik kamu yatırım harcamalarının direkt olarak büyüme ile değil, verimlilik, maliyetler ve istihdam gibi büyümeyle dolaylı olarak ilgili faktörler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Romp ve de Haan (2005), Straub (2008) ve Pereira ve Andraz'ın (2010) literatür taramalarıyla, Mert (2007) ve Beyzatlar ve Kuştepe (2009) gibi geniş bir literatür özeti içeren çalışmalar, ilgili literatürdeki karmaşıklığı göstermektedir.

Bu literatürden sadece ulaştırma altyapısı ile ekonomik büyüme ve kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalar ayıklandığında, bunların sayısının çok da fazla olmadığı görülmektedir. Aschauer (1990), ABD'deki 48 eyalette 1960-1985 dönemi için karayolu altyapısı ile kişi başına gelirdeki büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmış ve sonuçta karayolu altyapısındaki gelişmenin büyümeyle olumlu etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Queiroz ve Gautam (1992), 98 ülkenin 1988 yılı verilerini kullanarak yaptıkları yatay-kesit analizlerinde, karayolu altyapısı ile kişi başına milli gelir düzeyi arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Canning ve Fay (1993), 96 ülkenin 1960-1985 dönemi verileriyle panel veri analizleri yapmış, sonuçta ulaştırma (karayolu+demiryolu) altyapısındaki gelişmenin kısa dönemdeki etkisinin düşük olduğunu ama uzun dönemde daha hızlı büyüme ve daha fazla çıktı elde edilmesini sağladığını rapor etmiştir. Boopen (2006), 38 Afrika ve 13 küçük ada ülkesinin 1980-2000 dönemine ilişkin verileriyle yaptığı panel veri analizlerinde, Afrika ülkelerinde ulaştırma (karayolu) altyapısının kalkınma sürecinde önemli bir rol oynadığı sonucuna varırken, küçük ada ülkelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamıştır.

Bunların dışında daha geniş anlamdaki altyapının ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisini araştırırken, alt dallara göre ayrıştırmaya gittikleri için, ulaştırmanın etkisini ayrıca ortaya çıkaran çalışmalar da vardır. Garcia-Mila ve McGuire (1992) ABD'deki 48 eyalette 1969-1983 döneminde, Canning ve Bennathan (2000) 67 ülkede 1960-1990 döneminde, Calderon ve Serven (2004) 121 ülkede 1960-2000 döneminde, çeşitli altyapı türlerinin ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisini araştırırken, ulaştırma altyapısının etkisini pozitif olarak tespit etmişlerdir. Buna karşılık Canning (1999), 57 ülkede 1960-1990 döneminde, ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisini tespit edememiştir.

Görüldüğü gibi, yukarıda örnek olarak verilen çalışmaların çoğu, ulaştırmanın ekonomik büyüme ve kalkınmayı olumlu etkilediğini öne süren teorik görüşleri doğrular yönde sonuç vermiştir. Bu sonuç literatürün geneli için de geçerlidir. Straub (2008), altyapı ve ekonomik büyüme ilişkisi konusunda incelediği 64 çalışmada yapılan 140 analizden 27'sinde ulaştırma

altyapısına ilişkin fiziksel göstergelerin (karayolu, demiryolu vb) bağımsız değişken olarak kullanıldığını, bunların %81.5'inin bağımlı değişken olarak kullanılan kalkınma göstergesini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde pozitif etkilediğini, kalan %18.5'inin ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip çıkmadığını rapor etmektedir. Yine Straub (2008), ulaştırma altyapısına ilişkin fiziksel olmayan göstergelerin bağımlı değişken olarak kullanıldığı 9 analizin ise %55.6'sında pozitif, %11.1'inde negatif, %33.3'ünde istatistiksel olarak anlamsız ilişki çıktığını belirtmiştir.

Literatürle ilgili olarak bahsedilmesi gereken bir konu da nedenselliklerdir. Teoride ve yukarıda sonuçları özetlenen ampirik çalışmalarda ulaştırma altyapısındaki gelişmeler ekonomik büyüme ve kalkınmanın nedeni olarak kabul edilmiştir. Fakat Eisner (1991) ile Hulten ve Schwab (1993) tarafından da belirtildiği gibi, ekonomideki büyümenin de yeni altyapı yatırımlarını uyarması ve dolayısıyla burada ters yönde bir nedenselliğin de olması mümkündür. Nitekim Canning ve Pedroni'nin (1999) 42 ülkenin 1961-1990 dönemi verileriyle yaptıkları panel nedensellik analizi ulaştırma altyapısı ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik olduğu sonucunu vermiştir. Yine de tarihsel süreçte ulaştırmadan ekonomik büyüme ve kalkınmaya doğru daha güçlü bir etkileşim gözlemlendiği için iktisatçıların çoğu nedenselliğin bu yönde olduğunu kabul etmektedir.

3. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada mümkün olduğunca geniş bir ülkeler setinde ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisi ampirik olarak test edilmektedir. Çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem ulaştırma altyapısına ilişkin verilerin bulunabilirliğine göre belirlenmiştir. Bu konuda bulunabilirliği en yüksek veri, Uluslararası Yol Federasyonu'nun (International Road Federation: IRF) yıllık istatistik yayınlarında yer alan, ülkelerin karayolu uzunluğuna ilişkin verilerdir. Bu verilere Dünya Bankası'nın World Development Indicators (WDI) veritabanından 1990 yılına kadar geri gidecek şekilde ulaşılabilir. Fakat bu veriler kayıp gözlemler içerdiğinden pek çok ülke için kesintisiz bir zaman serisi elde edilememiştir. Bu nedenle beşer yıllık dönemlere (1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009) ilişkin ortalamalar alınarak dört gözlem oluşturulmuştur. Bu şekilde 51 ülkeye ait veriler bulunmuştur³. Birçok ülke için kesintisiz bir zaman serisi elde edilememesi, çalışmada kullanılan yöntemin de panel veri analizi olarak belirlenmesine neden olmuştur.

³ Çalışmanın kapsadığı ülkelerin listesi ekte verilmektedir.

Panel veri analizi, zaman boyutuna sahip kesit serilerini kullanarak değişkenler arasındaki ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemidir. Panel veri analizinde zaman serileri ile kesit serileri bir araya getirilmekte ve hem zaman hem de kesit boyutuna sahip bir veri seti oluşturulmaktadır. Bizim çalışmamızda olduğu gibi kesit verinin zaman boyutundan büyük olması haline kısa panel, tersi duruma uzun panel adı verilmektedir. Her bir yatay kesit birimi aynı sayıda zaman serisi gözlemine sahipse buna dengeli panel, panel üyelerinin gözlem sayıları farklı olduğunda ise buna dengesiz panel denilmektedir. Dengesiz panel analizi biraz daha karmaşık bir yapıya sahip olduğundan, uygulamada çoğunlukla dengeli panel analizine gidilmektedir (Tarı, 2010: 475). Bu çalışmada da dengeli panel analizine gidilmiştir.

Panel veri analizi, sadece zaman serileri ya da sadece kesit serileri ile yapılabilecek bir analize göre daha fazla gözlem sayısı ile çalışma imkanı sunmaktadır. Baltagi'nin (2001: 5-7) sıraladığı gibi, panel veri analizinin şu avantajları vardır: (i) Kesit birimlere özgü farklılıkları kontrol etme imkanı vermesi; (ii) Yatay kesit ve zaman serisi gözlemlerini birleştirmekle daha aydınlatıcı bilgi, daha fazla değişkenlik, değişkenler arasında daha az doğrusal bağlantı, daha fazla serbestlik derecesi ve daha fazla etkinlik sağlama; (iii) Tekrarlanan yatay kesit gözlemlerini inceleme imkanı vermesiyle değişme dinamiklerini araştırmak için daha uygun olması; (iv) Yatay kesit veya zaman serisi verilerinde kolayca gözlenemeyen etkileri belirleme ve ölçme konusunda daha uygun olması; (v) Yatay kesit ve zaman serisi modellerinin izin verdiği kadar karmaşık davranışsal modellerin kurulmasına ve test edilmesine olanak tanınması; (vi) Mikro verilerle çalışmaya imkan vermesiyle bunların toplulaştırılmasından kaynaklanabilecek sapmaları ortadan kaldırması.

Panel verilerle kurulan modellerde katsayılar her birim ve zaman periyodu için tahmin edilmeye kalkıldığında parametre sayıları gözlem sayısını aşmakta, dolayısıyla model tahmin edilememektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 37). Bu nedenle bu modellerin tahmin edilebilmesi için hata terimlerinin özelliklerine ve katsayıların alabileceği değerler üzerine bazı varsayımlarda bulunmak gerekmektedir. Bu noktada da çeşitli varsayımlara dayanılarak, temelde, havuzlanmış regresyon modeli, sabit etkiler modeli ve rastsal etkiler modeli adı verilen üç çeşit model kurulmaktadır. Bunlar içinde en basiti, sabit terim ve eğim katsayısının zaman ve yatay kesitler arasında sabit olduğu ve hata teriminin zaman ve yatay kesitler boyunca olan farklılıkları yakalayabildiği varsayımıyla kurulan havuzlanmış regresyon modelidir. Sabit etkiler modelinde katsayıların birimlere veya birimler ile zamana göre değiştirdiği varsayılmaktadır. Rastsal etkiler modelinde ise birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen değişiklikler hata

teriminin bir bileşeni olarak ele alınmaktadır. Bu modellerden hangisinin en uygun olduğuna karar vermekte ise üç test kullanılmaktadır. Havuzlanmış regresyon modeliyle sabit etkiler modeli arasındaki seçim F testi, havuzlanmış regresyon modeliyle rastsal etkiler modeli arasındaki seçim Breusch-Pagan testi, sabit etkiler modeliyle tesadüfi etkiler modeli arasındaki seçim ise Hausman testi ile yapılmaktadır⁴.

Bu açıklamalardan sonra çalışmada kullanılan model aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$BUY_{it} = \alpha + \beta ULAS_{it} + \delta X_{it} + v_{it} \quad (1)$$

Burada i ülkeleri, t zamanı göstermektedir. Çalışma 51 ülke ile beşer yıllık ortalamalardan oluşan dört zaman dönemini (1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009) kapsamaktadır. Bağımlı değişken olan BUY_{it} , kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'da (GSYİH) önceki döneme göre büyümeyi göstermektedir. Bu değişken, ülkelerin ilgili dönemlere ilişkin ortalama kişi başına GSYİH'lerinin doğal logaritmik farkları alınarak hesaplanmıştır. Temel bağımsız değişkenimiz olan $ULAS_{it}$, 1.000 kilometrekare başına düşen karayolu uzunluğunun doğal logaritmik biçimidir. X_{it} ise büyümeyi etkileyen ve modele kontrol amacıyla dahil edilen diğer değişkenleri içeren bir vektördür. Bu kapsamda toplam dört değişkene yer verilmiştir. Bunların ilki önceki dönemin ortalama kişi başına GSYİH'sinin doğal logaritması (KBG_{it-1}), ikincisi sabit sermaye yatırımlarının GSYİH'ye oranı (YAT_{it}), üçüncüsü ülkelerin ilgili zaman dönemlerine ilişkin ortalama nüfuslarının doğal logaritmik farkları alınarak hesaplanmış olan nüfus artış hızı (NAH_{it}), dördüncüsü de ihracat ve ithalat toplamının GSYİH'ye oranıyla ölçülen dışa açıklıktır (DAC_{it}). Çalışmada kullanılan verilerin tamamı Dünya Bankası'nın WDI veritabanından alınmıştır.

Ulaştırma altyapısının büyümeyi olumlu etkilediğini savunan geleneksel görüş çerçevesinde, modeldeki $ULAS_{it}$ değişkeninin katsayısının pozitif çıkması beklenmektedir. Diğer değişkenlerin işaretlerine ilişkin beklentiler ise ekonomik büyümenin belirleyicilerine ilişkin literatürdeki hakim görüşler çerçevesinde şöyle belirlenmiştir. Göreli yoksul ülkelerin zengin ülkelere daha hızlı büyüyeceklerini ve zamanla bu iki grubun kişi başına gelir düzeylerinin birbirine yaklaşacağını öngören yakınsama hipotezi çerçevesinde, KBG_{it-1} değişkeninin katsayısının negatif çıkması

⁴ Panel veri analizi ile ilgili daha fazla bilgi Baltagi (2001), Hsiao (2003), Greene (2003: 283-338), Gujarati (2004: 636-655) ve Tari'da (2010: 475-495) bulunabilir.

beklenmektedir. Daha fazla yatırım kişi başına daha fazla sermaye birikimine ve dolayısıyla işgücü verimliliğinde artışa yol açacağından, YAT_{it} değişkeninin katsayısının beklenen işareti pozitiftir. Hızlı nüfus artışının kişi başına sermaye miktarını azaltarak verimliliği düşürecek olması nedeniyle, NAH_{it} değişkeninin katsayısının negatif çıkması beklenmektedir. Dışa açıklığın pazar imkanlarını genişletmesi nedeniyle, DAC_{it} değişkeninin katsayısının işaretine ilişkin beklenti ise pozitif çıkmasıdır⁵.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Çalışmanın ampirik bölümündeki analizler Gretl ekonometri paket programının 1.9.5 versiyonu ile yapılmıştır⁶. Bu bölümde ilk olarak panel veri analizinde kullanılacak en uygun modelin seçimi için gerekli testler gerçekleştirilmiştir. Bunun için havuzlanmış regresyon, sabit etkiler ve rastsal etkiler modellerini birbirleriyle karşılaştıran F, Breusch-Pagan ve Hausman testleri yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’de iki ayrı denklem ve üç ayrı ülke seti için yapılan testlerin sonuçları yer almaktadır. Buradaki iki denklemden ilkinde ekonomik büyüme sadece ulaştırma altyapısıyla açıklanmakta, ikincisinde ise diğer değişkenler de modele katılmaktadır. Üç ülke setinden ilkinin verilerin bulunabildiği 51 ülke oluşturmaktadır. İkinci ülke seti, ulaştırma altyapısının nüfus ve/veya yüzölçümü açısından küçük ülkelerde daha az sınırlayıcı bir faktör olduğu düşüncesiyle oluşturulmuştur. Böylece 1990–2009 ortalaması itibarıyla nüfusu 1.000.000’nun ve/veya yüzölçümü 10.000 kilometrekarenin altında olan ülkelerin dışlanmasıyla 45 ülkeden oluşan ikinci set ortaya çıkmıştır. Üçüncü ülke seti ise ikinci setten yüksek gelirli ülkelerin de dışlanmasıyla oluşturulmuştur ve 24 gelişmekte olan ülkeyi kapsamaktadır. Üçüncü ülke seti oluşturulurken, ulaştırma altyapısının gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme üzerinde daha etkili bir faktör olduğu varsayımından hareket edilmiştir.

Tablo 1’deki sonuçlar, her iki denklem ve üç ülke seti için de en uygun modelin sabit etkiler modeli olduğunu göstermektedir. Tüm denklemlerde F testi sabit etkiler modelinin havuzlanmış regresyon modeline, Hausman testi de rastsal etkiler modeline tercih edilmesi gerektiği sonucunu vermiştir. Bu sonuç karşısında havuzlanmış regresyon modeliyle rastsal etkiler modeli arasında tercihte bulunmak için yapılan Breusch-Pagan

⁵ Ekonomik büyümenin belirleyicilerine ilişkin literatürün bir özeti için TIKBSÇG’ye (2003) bakılabilir.

⁶ Gretl, Türkçe sürümü de olan ve <http://gretl.sourceforge.net> sitesinden indirilebilen ücretsiz bir ekonometri paket programıdır.

testi önemini kaybetmiştir. Yine de bilgi vermek amacıyla ilk iki ülke setinde rastsal etkiler modelinin havuzlanmış regresyon modeline üstünlük kurduğunu, 24 gelişmekte olan ülkeden oluşan üçüncü ülke setinde ise havuzlanmış regresyon modelinin üstün geldiğini söyleyebiliriz.

Tablo 1. Panel Veri Analizinde Uygun Modelin Seçimi

Model	Karşılaştırılan panel veri analizi modelleri	Karşılaştırmada kullanılan test			Üstün gelen model
		F testi	Breusch-Pagan testi	Hausman testi	
<i>Tüm ülkeler (51 ülke)</i>					
(1)	HRM-SEM	2.03 [0.001]***			SEM
(1)	HRM-REM		6.39 [0.011]**		REM
(1)	REM-SEM			10.88 [0.001]***	SEM
(2)	HRM-SEM	3.62 [0.000]***			SEM
(2)	HRM-REM		8.94 [0.003]***		REM
(2)	REM-SEM			58.80 [0.000]***	SEM
<i>Küçük ülkeler hariç tüm ülkeler (45 ülke)</i>					
(1)	HRM-SEM	2.25 [0.000]***			SEM
(1)	HRM-REM		5.46 [0.019]**		REM
(1)	REM-SEM			16.29 [0.000]***	SEM
(2)	HRM-SEM	3.78 [0.000]***			SEM
(2)	HRM-REM		7.52 [0.006]***		REM
(2)	REM-SEM			58.13 [0.000]***	SEM

Tablo 1. Panel Veri Analizinde Uygun Modelin Seçimi (Devamı)

Model	Karşılaştırılan panel veri analizi modelleri	Karşılaştırmada kullanılan test			Üstün gelen model
		F testi	Breusch-Pagan testi	Hausman testi	

Küçük ülkeler hariç gelişmekte olan ülkeler (24 ülke)

(1)	HRM-SEM	2.32 [0.004]***			SEM
(1)	HRM-REM		0.01 [0.908]		HRM
(1)	REM-SEM			24.10 [0.000]***	SEM
(2)	HRM-SEM	4.32 [0.000]***			SEM
(2)	HRM-REM		0.98 [0.322]		HRM
(2)	REM-SEM			60.22 [0.000]***	SEM

Not: (1) numaralı model ekonomik büyümenin sadece ulaştırma altyapısıyla açıklandığı, (2) numaralı model diğer bağımsız değişkenlerin de kullanıldığı modeldir. HRM: Havuzlanmış Regresyon Modeli, SEM: Sabit Etkiler Modeli, REM: Rastsal Etkiler Modeli. Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili test istatistiklerinin kesin olasılık değerleridir. ***, ** ve * işaretleri, %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Karşılaştırmalarda sıfır önsavı ilk sırada gösterilen modelin yeterli veya tutarlı olduğu şeklinde olup kabulü yüksek bir kesin olasılık değeri gerektirmekte, düşük bir kesin olasılık değeri karşı önsavı desteklemektedir.

Tablo 1'deki sonuçlar çerçevesinde çalışmadaki analizler sabit etkiler modeli kullanılarak yapılmıştır. Tablo 2, bu analizlerin sonuçlarını vermektedir. Yalnız bu sonuçları değerlendirmeye geçmeden önce ne kadar güvenilir olduklarından bahsetmek yararlı olacaktır. Regresyon analizlerinde ortaya çıkan ve sonuçların güvenilirliğini zedeleyen iki önemli sorun ardışık bağımlılık ve değişen varyanstır. Her iki sorun da katsayılarla ilişkin standart hataların gerçekte olduğundan farklı hesaplanmasına neden olmaktadır. Bu da katsayıların istatistiksel anlamlılıklarını tespit etmekte kullanılan t testlerinin geçerliliklerini kaybetmesine yol açmaktadır. Ardışık bağımlılık daha çok zaman serilerinde, değişen varyans ise daha çok yatay kesit verilerde ortaya çıkmaktadır. Panel veriler hem zaman serilerini hem de

yatay kesit verilerini içerdiği için her iki soruna karşı da hassastır. Yalnız ardışık bağımlılık zaman periyodunun uzun bir dönemi içerdiği panel veri analizleri için önem taşımakta, zaman periyodunun kısa olduğu panel veri analizlerinde sorun oluşturmamaktadır (Torres-Reyna, 2011: 36). Dolayısıyla bizim çalışmamızda ardışık bağımlılık sorunu önemini kaybetmekte ama değişen varyans sorunu ciddiyetini korumaktadır. Fakat her iki soruna karşı da düzeltici yöntemler mevcuttur ve bizim kullandığımız Gretl dahil birçok ekonometri paket programı bunları içermektedir. Yapılan analizlerde ardışık bağımlılık problemi ortaya çıktığında bu düzeltici yöntemlere başvurulur, modeller, sağlam standart hatalara sahip olarak yeniden tahmin edilebilmektedir. Hatta gelişmiş ekonometri paket programları sayesinde sağlam standart hataların hesaplanmasının kolaylaşmış olması nedeniyle, Stock ve Watson (2007: 166), her zaman doğrudan bunların kullanılmasını önermektedir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, kurduğumuz tüm modellerde değişen varyans problemi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle söz konusu modeller değişen varyans ve ardışık bağımlılık tutarlı (heteroskedasticity and autocorrelation consistent: HAC) sağlam standart hatalarla yeniden tahmin edilmiş ve tabloda da bu şekilde hesaplanan t istatistikleri rapor edilmiştir.

Bu açıklamalardan sonra Tablo 2’deki sonuçların analizine geçerseniz, tüm modellerde ulaştırma altyapısının büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip çıktığını görüyoruz. Her üç ülke setinde de büyümeyi etkileyen diğer değişkenlerin modele eklenmesi sonrasında ulaştırma altyapısının büyüme üzerindeki etkisi biraz zayıflarken yine de önemli bir seviyede kalmayı sürdürmektedir. Kontrol değişkenlerinin de yer aldığı modelleri esas aldığımızda ulaştırma altyapısının büyüme üzerindeki etkisinin %1 seviyesinde istatistiksel anlamlılığa sahip olduğu görülmektedir. Kontrol değişkenlerini de içeren modellerden tüm ülkeler ile küçük ülkeler hariç tüm ülkelere ait olanlarında ulaştırma altyapısının katsayısı benzer seviyede çıkarken, gelişmekte olan ülkelerde bu katsayı daha yüksek çıkmıştır. Bu da ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme ve kalkınma süreci açısından gelişmekte olan ülkelerde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 2. Panel Veri Analizi: Sabit Etkiler Modeli Sonuçları

Bağımlı değişken: BUY_{it}

Bağımsız değişkenler	Model 1		Model 2	
	Katsayı	t istatistiği	Katsayı	t istatistiği
Tüm ülkeler (51 ülke)				
<i>SABİT TERİM</i>	-1.055	-2.32**	0.506	1.50
<i>ULAS_{it}</i>	0.200	2.54**	0.185	3.13***
<i>KBG_{it-1}</i>			-0.206	-4.23***
<i>YAT_{it}</i>			0.008	3.34***
<i>NAH_{it}</i>			-0.843	-2.57**
<i>DAC_{it}</i>			0.002	4.30***
Düz. R-kare	0.27		0.57	
Wald değişen varyans testi	7927.78 [0.000]***		17253.50 [0.000]***	
Ülke sayısı	51		51	
Dönem sayısı	4		4	
Gözlem sayısı	204		204	
Küçük ülkeler hariç tüm ülkeler (45 ülke)				
<i>SABİT TERİM</i>	-1.288	-2.83***	0.576	1.34
<i>ULAS_{it}</i>	0.247	3.04***	0.179	2.86***
<i>KBG_{it-1}</i>			-0.207	-3.45***
<i>YAT_{it}</i>			0.006	2.56**
<i>NAH_{it}</i>			-0.891	-2.77***
<i>DAC_{it}</i>			0.003	3.94***
Düz. R-kare	0.27		0.55	
Wald değişen varyans testi	7526.10 [0.000]***		3490.91 [0.000]***	
Ülke sayısı	45		45	
Dönem sayısı	4		4	
Gözlem sayısı	180		180	

Tablo 2. Panel Veri Analizi: Sabit Etkiler Modeli Sonuçları (Devamı)
Bağımlı değişken: BUY_{it}

Bağımsız değişkenler	Model 1		Model 2	
	Katsayı	t istatistiği	Katsayı	t istatistiği
<i>Küçük ülkeler hariç gelişmekte olan ülkeler (24 ülke)</i>				
<i>SABİT TERİM</i>	-1.895	-4.14***	0.656	0.95
<i>ULAS_{it}</i>	0.417	4.34***	0.298	3.81***
<i>KBG_{it-1}</i>			-0.305	-2.71***
<i>YAT_{it}</i>			0.003	1.49
<i>NAH_{it}</i>			-1.492	-2.66***
<i>DAC_{it}</i>			0.003	3.43***
Düz. R-kare	0.28		0.57	
Wald değişen varyans testi	3271.00 [0.000]***		2552.46 [0.000]***	
Ülke sayısı	24		24	
Dönem sayısı	4		4	
Gözlem sayısı	96		96	

Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili test istatistiklerinin kesin olasılık değerleridir. ***, ** ve * işaretleri, %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Wald değişen varyans testinde sıfır önsavı değişen varyans olmadığı şeklinde olup kabulü yüksek bir kesin olasılık değeri gerektirmekte, düşük bir kesin olasılık değeri karşı önsavı desteklemektedir. Bu test sonucunda modellerde değişen varyans sorununa rastlandığı için, t istatistikleri, değişen varyans ve ardışık bağımlılık tutarlı (heteroskedasticity and autocorrelation consistent: HAC) sağlam standart hatalar kullanılarak hesaplanmış ve tabloda bunlar rapor edilmiştir.

Modellerdeki kontrol değişkenleri genelde beklenen işarete sahip ve de istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Sadece gelişmekte olan ülkelere ilişkin analizde sabit sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi ortaya çıkmamıştır. Fakat burada sonuçları rapor edilmemekle birlikte, bu değişkenin analizden çıkarılmasından sonra da diğer değişkenler istatistiksel anlamlılıklarını korumuştur.

5. SONUÇ

Ulaştırma, hammaddelerin ve aramalarının üretim yerlerine ve mamul maddelerin de pazarlara taşınmasını sağlayan önemli bir iktisadi faaliyettir. Teoride, ulaştırma altyapısındaki gelişmelerin, iç pazarın genişlemesini sağlamak, bölgelerarası işbölümünün ve uzmanlaşmanın ortaya çıkmasına yol açmak ve emek faktörünün mobilitesini arttırmak gibi yollarla verimliliği yükselttiği ve böylece ekonomik büyüme ve kalkınma sürecini olumlu etkilediği görüşü hakimdir. Son 30 yılda bu konuda bazı ampirik çalışmalar yapılmış ve bunlar genelde teoride hakim olan görüşü destekler yönde sonuç vermiştir. Ancak bu konudaki literatür, ulaştırma yanında haberleşme, enerji, su ve hatta eğitim ve sağlık gibi alanları da kapsayan daha geniş anlamdaki altyapı ile ekonomik büyüme ve kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürün içine karışmış durumdadır. Ayrıca söz konusu altyapının kurulması için yapılan kamu yatırım harcamalarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da yine bu literatürün içinde yer almaktadır. Bazı çalışmalarda da altyapının veya altyapı yatırım harcamalarının direkt olarak ekonomik büyüme ile değil, verimlilik, maliyetler ve istihdam gibi büyüme ile dolaylı olarak ilgili faktörler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu literatürden sadece ulaştırma altyapısı ile ekonomik büyüme ve kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar ayıklandığında bunların sayısının çok da fazla olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada ulaştırma altyapısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki mümkün olduğunca geniş bir ülkeler seti için araştırılmıştır. Çalışmada ulaştırma altyapısının göstergesi olarak 1.000 kilometrekare başına düşen karayolu uzunluğu kullanılmıştır. Dünya Bankası'nın WDI veritabanından 1990 yılına kadar geri gidecek şekilde elde edebilen karayolu uzunluğuna ilişkin veriler kayıp gözlemler içerdiğinden pek çok ülke için kesintisiz bir zaman serisi elde edilememiş, bu nedenle beşer yıllık dönemlere (1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009) ilişkin ortalamalar alınarak dört gözlem oluşturulmuştur. Yine bu yüzden çalışmada kullanılan yöntem de panel veri analizi olarak belirlenmiştir. Analizler, üç ülke seti üzerinden gerçekleştirilmiştir. Birinci set verilerin bulunabildiği 51 ülkeyi, ikinci set birinci setten nüfus ve/veya yüzölçümü olarak küçük ülkelerin çıkarılmasıyla geriye kalan 45 ülkeyi, üçüncü set ikinci setten yüksek gelirli ülkelerin çıkarılmasıyla geriye kalan 24 gelişmekte olan ülkeyi içermektedir. Yapılan analizler sonucunda üç ülke setinde de ulaştırma altyapısının, teoride öngörüldüğü gibi, büyümeyi pozitif etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu etkinin gelişmekte olan ülkelerde daha güçlü olduğu bulgusu da elde edilmiştir. Bu da ulaştırma altyapısının ekonomik büyüme ve kalkınma

süreci açısından gelişmekte olan ülkelerde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Aschauer, David A. (1990) “Highway Capacity and Economic Growth”, *Economic Perspectives*, Volume 14, No 5, 14-24.
- Baltagi, Badi H. (2001) *Econometric Analysis of Panel Data*, 2. Ed., John Wiley and Sons, Chichester.
- Baxter, R. Dudley (1866) “Railway Extension and its Results”, *Journal of the Statistical Society of London*, Volume 29, Issue 4, 549-595.
- Beyzatlar, Mehmet Aldonat ve Yeşim Kuştepe (2009) “Highway and Railway Infrastructure, Real Income and Structural Breaks”, *EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics*, June 17-19, Eskişehir.
- Boopen, Seetanah (2006) “Transport Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Estimates”, *The Empirical Economics Letters*, Volume 5, Number 1, 37-52.
- Calderon, Cesar ve Luis Serven (2004) “The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution”, *Central Bank of Chile Working Papers*, No: 270.
- Canning, David (1999) “Infrastructure’s Contribution to Aggregate Output”, *The World Bank Policy Research Working Paper*, No: 2246.
- Canning, David ve Esra Bennathan (2000) “The Social Rate of Return on Infrastructure Investments”, *The World Bank Policy Research Working Paper*, No: 2390.
- Canning, David ve Marianne Fay (1993) “The Effect of Transportation Networks on Economic Growth”, *Columbia University Department of Economics Discussion Papers*, May.
- Canning, David ve Peter Pedroni (1999) “Infrastructure and Long Run Economic Growth”, *Cornell University, Center for Analytical Economics Working Papers*, No: 99-09.
- Eisner, Robert (1991) “Infrastructure and Regional Economic Performance: Comment”, *New England Economic Review*, September/October, 47-58.
- Garcia-Mila, Teresa ve Therese J. McGuire (1992) “The Contribution of Publicly Provided Inputs to States’ Economies”, *Regional Science and Urban Economics*, Volume 22, Issue 2, 229-241.
- Greene, William H. (2003) *Econometric Analysis*, 5. Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.

- Gujarati, Damodar N. (2004) *Basic Econometrics*, 4. Ed., McGraw-Hill, Boston.
- Hsiao, Cheng (2003) *Analysis of Panel Data*, 2. Ed., Cambridge University Press, Cambridge.
- Hulten, Charles R. ve Robert M. Schwab (1993) "Infrastructure Spending: Where Do We Go from Here?", *National Tax Journal*, Volume 46, No 3, 261-273.
- Marshall, Alfred (1895) *Principles of Economics: Volume 1*, 3. ed., MacMillan and Co, London.
- Mert, Merter (2007) "Türkiye'de Ulaştırma Yatırımları ve Kalkınma", *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Pazarlıoğlu, M. Vedat ve Özlem Kiren Gürler (2007) "Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı", *Finans, Politik ve Ekonomik Yorumlar*, Cilt 44, Sayı 508, 35-43.
- Pereira, Alfredo Marvao ve Jorge M. Andraz (2010) "On the Economic Effects of Public Infrastructure Investment: A Survey of the International Evidence", *College of William and Mary, Department of Economics Working Paper*, No: 108.
- Queiroz, Cesar ve Surhid Gautam (1992) "Road Infrastructure and Economic Development: Some Diagnostic Indicators", *The World Bank Policy Research Working Paper*, No: 921.
- Romp, Ward ve Jacob de Haan (2005) "Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey", *EIB Papers*, Volume 10, No 1, 40-70.
- Rostow, Walt Whitman (1960) *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Saatçioğlu, Cem (2006) *Ulaştırma Sistemleri ve Politikaları: Türkiye-Avrupa Birliği Uygulamaları*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Saatçioğlu, Cem (2011) *Ulaştırma Ekonomisi: Teori ve Politika*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Stock, James H. ve Mark W. Watson (2007) *Introduction to Econometrics*, 2. Ed., Addison Wesley, Boston.
- Straub, Stephane (2008) "Infrastructure and Growth in Developing Countries: Recent Advances and Research Challenges", *The World Bank Policy Research Working Paper*, No: 4460.
- Tarı, Recep (2010) *Ekonometri*, 6. Bs., Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Torres-Reyna, Oscar (2011) "Panel Data Analysis: Fixed and Random Effects" (Çevrimiçi) <http://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf> , 18 Ekim 2011.

Türkiye İktisat Kongresi Büyüme Stratejileri Çalışma Grubu (TİKBSÇG)
(2003), “Büyüme Stratejileri”, *Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni*, No: 2003-3.

Ek Tablo: Çalışmanın Kapsadığı Ülkelerin Listesi

Ülkeler	1. set	2. set	3. set	Ülkeler	1. set	2. set	3. set
ABD	X	X		Kongo Cum.	X	X	X
Avustralya	X	X		Kore Cum.	X	X	
Avusturya	X	X		Kosta Rika	X	X	X
BAE	X	X		Macaristan	X	X	X
Belçika	X	X		Mali	X	X	X
Birleşik Krallık	X	X		Malta	X		
Cezayir	X	X	X	Mauritius	X		
Çad	X	X	X	Meksika	X	X	X
Danimarka	X	X		Moritanya	X	X	X
Ekvador	X	X	X	Mozambik	X	X	X
Endonezya	X	X	X	Nikaragua	X	X	X
Etyopya	X	X	X	Norveç	X	X	
Fas	X	X	X	Pakistan	X	X	X
Finlandiya	X	X		Panama	X	X	X
Fransa	X	X		Peru	X	X	X
Gana	X	X	X	Portekiz	X	X	
Hindistan	X	X	X	Senegal	X	X	X
Hollanda	X	X		Singapur	X		
Hong Kong	X			Suriye	X	X	X
İrlanda	X	X		S. Arabistan	X	X	
İsrail	X	X		Tunus	X	X	X
İsviçre	X	X		Türkiye	X	X	X
İzlanda	X			Ürdün	X	X	X
Japonya	X	X		Yeni Zellanda	X	X	
Kanada	X	X		Yunanistan	X	X	
Kıbrıs Rum K.	X						

Not: 1. set, verilerin bulunabildiği 51 ülkenin tümünden; 2. set, nüfus ve/veya yüzölçümü olarak küçük ülkelerin örneklemden çıkarılması sonrasında kalan 45 ülkeden; 3. set, küçük ülkeler yanında yüksek gelirli ülkelerin de dışlanmasıyla kalan 24 gelişmekte olan ülkeden oluşmaktadır. X işareti, ilgili ülkenin bu setlerden hangisinde ya da hangilerinde yer aldığını göstermektedir.