

# Türkiye Ekonomisinde Ulaşım Altyapısının Ekonomik Büyüme Etkisi

## The Effect of Transportation Infrastructure in Turkish Economy on Economic Growth

Mehmet Akif KARA\*  
Oğuz CİĞERLİOĞLU\*\*

### Öz

Altyapı yatırımları, uzun dönem ekonomi politikalarının bir aracı olarak kullanılabilir ve altyapı yatırımları içerisinde yer alan ulaşım altyapısının geliştirilmesine duyulan ihtiyaç ise gün geçtikçe artmaktadır. Bunun nedeni ulaşım altyapısının zaman tasarrufu ve erişim kolaylığı gibi ulaştırmaya yönelik faydalarının yanı sıra ekonomik büyüme olan katkısıdır. Dünya ticaretinde yönlendirici olan ülkelerin ulaşım altyapısı değerlendirildiğinde karayolu ağının oldukça gelişmiş olduğu görülmekte ve karayolu altyapısı ekonomik gelişmenin belirleyicisi olabilmektedir. Türkiye’de de ulaşım altyapısına yapılan yatırımların çoğunluğunu karayolu oluşturmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’deki karayolu uzunluklarından faydalanılarak ulaşım altyapısı ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla incelenmiştir. 1988-2015 dönemi yıllık veriler kullanılarak yapılan VAR analizine dayalı Johansen eşbütünlük testiyle uzun dönemde Türkiye’deki ulaşım altyapısındaki değişimin ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Altyapı Yatırımı, Ekonomik Büyüme, Ulaşım, VAR Analizi, Johansen Eşbütünlük

### Abstract

Infrastructure investments can be used as instruments for long-term economic policies. Furthermore, the need to improve transport infrastructure, which counts as an infrastructure investment, is increasing day by day. This is due to the advantages that transport infrastructure provides for communications and economic growth such as time saving and ease of access. When looking at the transport infrastructure in those countries that lead world trade it can be seen that their highway networks are highly developed and that highway networks can be the determinant of economic development. Highways make up the bulk of the investments made in transport infrastructure in Turkey. In this study the long-term relationship between transport infrastructure and economic growth in Turkey based on the length of highways is examined using the Cobb-Douglas production function. Using the Johansen co-integration test based on a VAR analysis performed using annual data from 1988-2015 it was found out that the long-term changes in the transport infrastructure in Turkey have had a positive and significant effect on economic growth.

**Keywords:** Infrastructure Investment, Economic Growth, Transport, VAR Analysis, Johansen Co-integration

### Giriş

Altyapı yatırımları, kamu politikalarının, uzun dönem büyüme ve verimliliği etkileyebilme yolu olarak görülür iken, özellikle Aschauer (1989)’un bu konudaki çalışmasından sonra değişik altyapı yatırımlarının ulusal ve bölgesel ekonomik gelişime etkilerini belirlemeye yönelik çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Aschauer (1989) ABD ekonomisinde 1949–1985 dönemi verileriyle oluşturduğu üretim fonksiyonuna altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesini eklemiş ve kamunun bazı altyapı yatırımlarının, ekonomik büyüme ve verimlilik artışında önemli bir rolünün olabileceğini belirlemiştir. Hatta kamu sermayesi ile verimlilik artışları arasında güçlü bir ilişki bulunduğu ve altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin verimlilik artışlarına katkısının 1949–1967 döneminde, özel sermayeden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Munnell (1990)’da ulusal verilerle yaptığı çalışmada Aschauer’in çalışmasını destekler sonuçlar bulmuşken, 1970–1986 yılları arası eyalet verileriyle yaptığı çalışmada kamu sermayesindeki yüzde 1’lik artışın ulusal çıktıyı 0,15 civarında artırdığını belirlemiştir. Bulduğu katsayıya bağlı olarak da kamu sermayesinin marjinal verimliliğinin özel sermayeye yakın olduğunu ifade etmektedir. Holtz-Eakin (1994) ise 1969–1986 arası 48 ABD eyalet verileriyle yaptığı çalışmada altyapı

\* Dr. Öğr. Üy., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, [akifkara@ksu.edu.tr](mailto:akifkara@ksu.edu.tr).

\*\* Öğr. Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, [ogcigerlioglu@hotmail.com](mailto:ogcigerlioglu@hotmail.com).

yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin verimlilik üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Holtz-Eakin bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda kamu sermaye birikimi ile özel sektör verimliliği arasında olumlu anlamda bir ilişkinin varlığının belirlendiği ancak, eyalete özgü gözlenemeyen özelliklerin dikkate alınmadığı, bunun dikkate alınması halinde kamu sermayesinin özel sektör verimliliği üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığını ifade etmektedir. Ulaşılan sonuçlar bu konuda yapılan uygulamalı çalışmaları artırır iken, bu çalışmaların bir kısmı ulusal ekonomileri incelemiş, bir kısmı ise bölgesel ekonomileri dikkate almıştır. Bu alanda Seitz ve Licht (1995), Holtz-Eakin ve Schwartz (1995), Moomaw, Mullen ve Williams (1995), Lau ve Sin (1997), Fuente ve Vives (1995), Pereira ve Sagales (1999), Nijkamp ve Poot (2004), Jimenes (2003), Percoco (2004), Pereira ve Andraz (2006), Lall (2007), Sloboda ve Yao (2008) söz konusu altyapı yatırımlarının ekonomik etkilerine yoğunlaşmıştır. Özellikle 1990'lı yıllardan günümüze kadar gelen bu araştırmalardan bazılarındaki farklı sonuçlarla birlikte ve altyapı harcama türlerine bağlı olarak, çalışmaların büyük çoğunluğunda, altyapı yatırımlarının bölgesel çıktı, özel sektör yatırımları, maliyetler ve istihdam üzerinde doğrudan ya da dışsallık yoluyla dolaylı olarak pozitif etkileri olduğu ve bölgelerin rekabetçi gücünü artırdığı ifade edilmektedir.

Bu uygulamalı çalışmalarda, altyapı türlerinden biri olarak ulaşım altyapısı kullanılmaktadır ve bu altyapı türünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelendiği Aschauer (1989), Munnell, (1990), Holtz-Eakin ve Schwartz, (1995), Mas, Maudos, Perez ve Uriel (1996), Boarnet (1998), Fernald (1999), Cantos, Gumbau-Albert ve Maudos (2005), Lall (2007), Cohen (2010), Yu, Jong, Storm ve Mi (2013) tarafından yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Ulaşım hizmetleri bireylerin ve firmaların, üretim ve tüketim süreçlerinin girdi malı olarak düşünülürken, yapılan çalışmalarda ulaşım altyapısının sağladığı faydalara odaklanılmaktadır. Bu faydaların ise ulaşım altyapısının taşıma maliyetlerini ve seyahat sürelerini azaltması nedeniyle özel yatırımların gelir akımlarını artırması yoluyla gündeme geldiği düşünülmektedir (McCann ve Shefer, 2004, s. 181).

Karayolu ulaşım altyapısının ekonomik büyümeye katkısının Türkiye ekonomisi açısından VAR analize dayalı Johansen Eşbütünleşme yöntemiyle analiz edildiği bu çalışmada, öncelikle ulaşım altyapısının ekonomik performansa katkısı teorik olarak incelenmiş ve bu konuda yapılan uygulamalı çalışmalar ve ulaşılan sonuçlar tablolaştırılmıştır. Daha sonra uygulanan ekonometrik yöntemle bağlı olarak oluşturulan model tahmin edilmiş ve son aşamada da tahmin sonuçları ortaya konulmuştur.

### **Teorik Çerçeve**

Karayolu, demiryolu, havayolu ve denizyolu kapsamında anlaşılan ulaşım altyapısının verimlilik ve ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğu ifade edilmektedir. Yeterli ulaşım altyapısının yokluğu piyasaların genişlemesini, malzeme taşınmasını ve işgücü göçünü sınırlayarak ekonomik performansı olumsuz etkileyebilmektedir. Teorik olarak ulaşım altyapı ve hizmetlerinin gelişimi, taşıma maliyetlerinin azalması ve erişebilirlikteki artış yoluyla girdi maliyetlerini düşürmekte, özel yatırımları artırarak ve ticareti teşvik ederek istihdam yaratmakta, bu durum ise tüm ekonomik performansı olumlu etkilemektedir (Deng, 2013, s. 686). Diğer yandan ulaşım altyapısına yapılan yatırım ulaşım hizmetlerinin kalitesini iyileştirmeyi, seyahat emniyetini artırmayı ve ek taşıma kapasitesi yaratmayı amaçlamaktadır. Bu durum taşıma maliyetlerinin azalmasına ilaveten seyahat sürelerinin kısalmaya yol açabilmektedir. Bununla birlikte ulaşım altyapısındaki gelişim iş genişlemelerindeki temel unsurdur ve aynı zamanda ekonomik büyümenin omurgasını teşkil eden verimliliğin ve rekabetçi yapının gelişimine katkı sağlayabilmektedir (Maciulis, Vasiliauskas ve Jakubauskas, 2009, s. 94).

Ulaşımın hem doğrudan hem de dolaylı fırsatlarının, ekonomik gelişim için hayati bir role sahip olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Daha spesifik olarak ifade edilecek olursa, yüksek seviyedeki ulaşım sisteminin varlığı, ulusal ekonomik gelişimin faydalarından toplumun uzak kesimlerinin tamamının yararlanabilmesinin ön koşulu olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Yeterli, güvenli ve ekonomik ulaşım, gelişmekte olan ülkelerde kırsal alanların ekonomik ve sosyal gelişimi için tek başına yeterli olmamakla beraber gerekli bir unsur olarak görülmektedir (Maciulis vd., 2009, s. 94-95). Aynı zamanda tüm ülkeler, yeni küresel piyasalardaki uluslararası rekabet için ulaşım altyapılarının geliştirilmesine ihtiyaç duymaktadırlar. Ticaret engellerinin azaltılması ve yeni piyasaların açılması yüksek seviyeli erişebilirliği gündeme getirmektedir. Ancak önemli olan sadece fiziksel altyapı yatırımları değildir, daha geniş bir çerçevede ulaşım altyapısının geliştirilmesi ağ bağlantı noktaları içinde önem arz etmektedir. Bu noktalar tıkanıklıkların ve gecikmelerinde sebebi olabilmektedir (Banister ve Berechman, 2001, s. 212). Ulaşım altyapılarının sağladığı ağ bağlantılarıyla, bölgesel ve küresel ekonomiler içerisinde mal hareketliliği ve yolcu hareketliliğinin devamlılığı sağlanmaktadır. Ulaşım altyapısının büyümeyi artırıcı etki seviyesinin, bir ulaşım ağının bağlantı düzeyince belirlendiği ifade edilmektedir. Bu ağ bağlantısının herhangi bir yeri de ağ bağlantıların bütünüyle ilişkilidir ve ağ bağlantılarının herhangi bir yerindeki gelişim, bağlantının tamamını etkileyebilmektedir. Bu yüzden komşu bölgelerdeki ekonomik aktivitelerin etkisi ulaşım ağının sağladığı mekânsal bağlantılar yoluyla yayılmaktadır (Deng, 2013, s. 693-694).

Ulaşım altyapısının çıktı üzerindeki etkisi de üretim maliyetlerini azaltma, gelir ve yatırım artışları yoluyla gündeme gelebilmektedir. Maliyet azalışları birkaç nedenden kaynaklanmaktadır. En belirgin olanı ulaşımın iyileştirilmesi, üreticiler için girdi maliyetlerinin düşürülmesi anlamına gelmektedir. İkincisi sanayi üretimi kapasite düzeyi artıktıkça girdi arzının sürekliliğinin önemi de artmaktadır. Yeterli ulaşım hizmetlerinin olmaması sanayi için gerekli girdiye erişimin olmaması demektir. Ayrıca ulaşımın iyileştirilmesi aynı zamanda uzman işgücüne erişimi de kolaylaştırmaktadır. Diğer yandan pek çok tarımsal mallarda ve düşük katma değerli üretimde ulaşım maliyetleri toplam üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Düzensiz ve seyrek ulaşım hizmetleri yüksek düzeyde stok bulundurmaya zorunlu kılarak envanter maliyetlerini artırabilmektedir. Bu durumun yarattığı ilave bir risk ise çabuk bozulabilir ürünlerdeki bozulma riskinin gündeme gelebilmesidir. Bunlara ilaveten ulaşım altyapı yatırımlarının kalitesi ve destek hizmetlerinin varlığı, yatırım kararlarının önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilmekte ve yabancı sermaye yatırım kararlarında etkili bir faktör olduğu kabul edilmektedir. Bu çerçevede ulaşım sektörü hizmetlerindeki gelişimin ortaya çıkarabileceği üretim maliyetlerindeki azalışlar, tarımsal ve sanayi üretiminde kârlılık artışına yol açarak çıktı artışını teşvik edebilecektir. Çıktı artışları ölçek ekonomileriyle birlikte verimlilik artışları yoluyla yatırımlar için ek ivme yaratabilecektir. Üretim seviyesindeki artışta beraberinde ulaşım hizmetlerine talebi artırarak ulaşım sektöründeki yatırımları ve kârlılığı yükseltmektedir. Bu da ulaşım hizmetlerinin sıklaşmasına ve kapasitesinin genişlemesine yol açarak gelecekte tekrar sanayi ve tarımsal üretim artışına temel teşkil edebilecektir (ESCAP, 1999, s. 20).

Ayrıca bir üretim faktörü olarak ulaşım altyapısının değeri, firmadan firmaya ve sektörden sektöre farklılaşabilmektedir. Bu yüzden ulaşım altyapı yatırımlarının etkisini tahmin edebilmek için bir bölgedeki endüstrilerin taşıma maliyetlerine duyarlılığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Son yıllarda ulaşım teknolojilerinde de çarpıcı gelişmeler yaşanırken bu teknolojik gelişimle birlikte zaman içerisinde firmaların taşıma maliyetlerinde bir azalma ortaya çıkabilecektir. Günümüzde modern ekonomilerde gündeme gelen piyasa bilgilerinin miktarı, çeşitliliği ve karmaşıklığındaki artışla pek çok endüstri kapsamında değişik mekânlara malların taşınmasında, lojistik operasyonların çeşitliliği ve karmaşıklığı da artabilecektir. Bu

çerçevede modern tüketici gereksinimleri çok daha karmaşık hale gelebilirken, hız, güvenilirlik ve zaman açısından değerlendirilen malların taşınması tercihi gündeme gelebilmektedir. Diğer bir ifadeyle mal taşımacılığı için, tüketicilerin zamanının fırsat maliyeti de artmıştır. Modern hane halkı ve endüstriyel tüketiciler teslimat hızına ve bir düzeyde hizmet kişiselleştirilmesine gereksinim duymaktadırlar. Bu durum önceleri hem çok önemli hem de mümkün olabilir görülmemekteydi. Teslimat hızındaki artışa talep, zamanın fırsat maliyetindeki artış ve muhafaza edilen ortalama envanter seviyesindeki azalmayla ilişkili olabilmektedir. Böylelikle bu durum, zamanın fırsat maliyetindeki artışa bağlı olarak belirli bir mesafedeki ekonomik aktörler için optimize edilmiş teslimat sıklığının artmasını ifade etmektedir (McCann ve Shefer, 2004, s. 181-184).

Diğer yandan ulaşım altyapı yatırımlarının verimliliğe katkısına yönelik bölge ve kent düzeyinde yapılan uygulamalı çalışmalarda elde edilen esneklik katsayısının ulusal seviyelerde yapılan çalışmalardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar bir bölgenin ulaşım altyapısının etkisinin sadece o bölge ile sınırlı olmadığını aynı zamanda ulaşım ağıyla bağlı diğer bölgeleri de etkilediğini göstermektedir (Cantos, Gumbau-Albert ve Maudos, 2005, s. 40). Bir başka söyleyişle bir bölgedeki ağ nitelikli ulaşım altyapısının verimlilik etkisi diğer bölgelerdeki verimlilik etkisiyle mekânsal olarak bağlantılıdır ve mekânsal verimlilik yayılımı, ulaşım altyapısının ağ bağlantılı yapısından kaynaklanmaktadır (Rosik, 2006, s. 82; Lall, 2007, s. 588; Alvarez, Arias ve Orea, 2006, s. 10). Mekânsal yayılma etkisinin var olduğu böyle bir durumda, bir bölge ulaştırma yatırımları yapan komşu bölgelerden fayda sağlayabilmekte ya da bu yatırımlardan zarar görebilmektedir. Farklı bölgelerdeki ekonomik aktiviteler arasındaki mekânsal bağlantıların varlığından kaynaklanan ekonomik etkiler, ulaşım ağıyla yayılabilmekte ve fayda sağlayan pozitif yayılma etkisi gündeme gelebilmektedir (Deng, 2013, s. 695). Ulaşım altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin incelendiği bazı uygulamalı çalışmalarda pozitif yayılma etkisinin varlığı; Pereira ve Andraz (2004), Cohen ve Paul (2003), Cantos vd. (2005), Lall (2007) tarafından yapılan çalışmalarca ortaya konulmuştur. Aynı zamanda komşu bölgelerin ulaşım altyapısının sağladığı erişebilirlik, kaynakların bölge dışına yönelmesine neden olarak, bölgenin çıktısını olumsuz etkileyebilmekte ve negatif yayılma etkisi gündeme gelebilmektedir. (Alvarez vd., 2006, s. 10). Ulaşım altyapısının negatif yayılma etkisini belirleyen çalışmalardan bazıları ise; Kelejian ve Robinson (1997), Boarnet (1998), Chandra ve Thompson (2000), Moreno ve Lopez-Bazo (2007), Sloboda ve Yao (2008) tarafından yapılmıştır.

Ayrıca ulaşım altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik bölgesel ve ulusal düzeyde pek çok çalışmanın varlığı görülürken, bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

**Tablo 1:** Ulaşım altyapısının bölgesel büyüme üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik ekonometrik çalışmalar

Yazarlar	Altyapı Türü	Ülke ve Düzey	Dönem	Yöntem	Sonuç
Munnell (1992)	Değişik altyapı türleri içerisinde demiryolu altyapısı	ABD-Eyalet	1970-1986	Cobb-Douglas	Çıktı üzerinde en büyük olumlu etkilerden biri demiryollarına ait
Fernald (1999)	Yol altyapı yatırımları	ABD-Sektörel	1953-1989	Cobb-Douglas	Araç yoğun endüstrilerde verimliliği artırıyor
Ozbay, Ozmen-Ertekin ve Berechman (2007)	Karayolu ve cadde altyapı yatırımı	ABD-New York/New Jersey metropolitan bölgeleri	1990-2000	Cobb-Douglas	0.17 oranında çıktıyı artırıyor ama negatif yayılma etkisi var
Sloboda ve Yao (2008)	Değişik altyapı türleri içerisinde ulaşım altyapısı	ABD-Eyalet	1989-2002	Cobb-Douglas	Ulaşım altyapısı çıktıyı olumsuz etkiliyor ve negatif yayılma etkisi var

Hu ve Liu (2010)	Ulaşım altyapı sermaye stoku	Çin-Eyalet	1985-2006	Cobb-Douglas	0.28 oranında çıktıyı artırıyor ve pozitif yayılma etkisi var
Hong, Chu ve Wang (2011)	Ulaşım altyapı türleri	Çin-Eyalet	1998-2007	Cobb-Douglas	Karayolu ve denizyolu altyapısı ekonomik büyümeyi pozitif etkiliyor
Percoco (2004)	Ulaştırma ve haberleşme altyapısı	İtalya-Bölge	1970-1994	Cobb-Douglas	Demiryolları ve denizyolları altyapısı çıktıyı olumlu etkiliyor. Yol altyapısı negatif etkinliğe sahip
Lall (2007)	Değişik altyapı türleri içerisinde ulaşım altyapısı	Hindistan-Bölge	1981-1996	Cobb-Douglas	Ulaşım altyapısı bölgesel büyümeyi olumlu etkiliyor ve pozitif yayılma etkisi var
Mas vd. (1996)	Değişik altyapı türleri içerisinde ulaşım altyapısı	İspanya-Bölge	1964-1991	Cobb-Douglas	Ulaşım altyapısı çıktıyı olumlu etkiliyor ve pozitif yayılma etkisi var
Pereira ve Sagales (2003)	Ulaşım altyapı türleri	İspanya-Bölge	1970-1995	VAR analizi	Bölgesel büyümeyi olumlu etkiliyor ve pozitif yayılma etkisi var
Alvarez, Arias ve Orea (2006)	Karayolu ulaşım altyapısı	İspanya-İl	1985-1999	Cobb-Douglas	İl çıktısını pozitif etkiliyor ama yayılma etkisi yok

**Tablo 2:** Ulaşım altyapısının ulusal büyüme üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik ekonometrik çalışmalar

Yazarlar	Altyapı Türü	Ülke ve Düzey	Dönem	Yöntem	Sonuç
Flores de Frutos, Gracia-Diez ve Perez (1998)	Ulaştırma ve haberleşme altyapısı	İspanya-Ulusal	1964-1992	VAR analizi	Uzun dönemde özel sektör çıktısını pozitif etkiliyor
Pereira ve Sagales (2001)	Ulaşım altyapı türleri ve haberleşme altyapısı	İspanya-Ulusal	1970-1993	VAR analizi	İspanya'da uzun dönemde ekonomik büyümenin önemli bir destekleyicisi
Sturm, Jacobs ve Groote (1999)	Değişik altyapı türleri içerisinde ulaşım altyapısı	Hollanda-Ulusal	1853-1913	VAR-analizi	Ulaşım altyapısı çıktıyı pozitif etkiliyor
Pereira (2000)	Değişik altyapı türleri içerisinde cadde ve karayolu altyapısı	USA-Ulusal	1956-1997	VAR analizi	Karayolu altyapısı özel sektör çıktısını pozitif etkiliyor
Everaert ve Heylen (2001)	Değişik altyapı içerisinde ulaşım altyapısı	Belçika-Ulusal	1953-1996	Cobb-Douglas	Özel sektör verimliliğini pozitif etkiliyor
Boopen (2006)	Ulaşım altyapısı	Afrika ülkeleri	1980-2000	Cobb-Douglas	Ulaşım altyapısı bu ülkelerin kalkınmasında belirleyici bir faktör

Khadaroo ve Seetanah (2008)	Ulaşım altyapısı	Mauritius (küçük bir ada)	1950-2000	VECM analizi	Kısa dönemde çıktıyı 0.145, uzun dönemde ise 0.263 oranında artırıyor
Na, Han ve Yoon (2013)	Otoyol altyapısı	19 OECD ülkesi	1990-2006	Cobb-Douglas	Bu ülkelerin ekonomilerinde verimlilik artışlarını destekliyor

Bu tablolar incelediğinde genel olarak ifade edilecek olursa, bölgesel ve ulusal düzeyde ulaşım altyapısının ekonomik büyümeye pozitif katkı sağladığı söylenebilecektir. Diğer yandan Türkiye ekonomisinde de ulaşım altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini yine bölgesel ve ulusal düzeyde inceleyen çalışmaların da olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Pirili ve Lenger (2011)'in yaptığı çalışmada, kamu sermaye stokunun Türkiye'de illerin gelir düzeyi üzerindeki etkisi 1987-2001 dönemi itibarıyla panel veri rassal etkiler yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmalarında kamu harcama türlerini kullanmışlar, bu harcama türlerinden biri olan ulaştırma-haberleşme harcamaları katsayısının istatistiksel olarak anlamsız olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye'de bölgesel düzeyde altyapı harcama türlerinin çıktı üzerinde etkisini belirlemeye yönelik çalışmalardan biride Kara, Taş ve Ada (2016) tarafından yapılmıştır. 2004-2008 verileri kullanılarak panel veri sabit etkiler yöntemiyle yapılan uygulamalı çalışmada, altyapı harcama türleri arasında ulaştırma ve haberleşme harcamaları da dikkate alınmıştır. Ulaştırma ve haberleşme altyapısının genel olarak bölgesel çıktıyı artırdığı ifade edilirken ulaştırma-haberleşme harcamaları katsayısının, Batı Marmara, Doğu Marmara, Batı Anadolu gibi görece gelişmiş ve Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu gibi görece geri kalmış yörelerde bölgesel ortalamaya göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kuştepe, Gülcan ve Akgüngör (2012) ise 1970-2005 verilerini kullanarak karayolu altyapı yatırım harcamalarının Türkiye'de uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini zaman serileriyle analiz etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, ulaşım altyapı harcamalarıyla ekonomik büyüme ve dış ticaret arasında bir ilişki söz konusu değilken, kısa dönemde sadece ihracat ile karayolu altyapı harcamaları arasında zayıf bir nedensellik olduğunu ifade etmektedir. Eruygur, Kaynak ve Mert (2012)'de ulaştırma ve haberleşme altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Türkiye ekonomisi açısından vektör hata düzeltme modeliyle (VECM) tahmin etmişlerdir. 1963-2006 dönemi verilerini kullandıkları çalışmalarında ulaştırma ve haberleşme altyapısındaki artışın uzun dönemde çıktıyı 0,59 oranında artırdığını ve bu altyapı türlerinin uzun dönemde ekonomik büyümenin önemli bir unsuru olduğunu ifade etmektedirler. Badalyan, Herzfeld ve Rajcaniova (2014) tarafından yapılan çalışmada ise Ermenistan, Gürcistan ve Türkiye ekonomisi için ulaşım altyapı türlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1982-2010 verileriyle incelemişlerdir. Dinamik panel veri yöntemiyle yaptıkları çalışmada, seçilen ülkelerde karayolu ve demiryolu altyapı yatırımları ve mal taşımacılığının ekonomik büyüme sürecine önemli bir katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Artar, Uca ve Taşçı (2016)'da Türkiye'de havayolu taşımacılığının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1980-2014 verileriyle tahmin ettikleri çalışmalarında en küçük kareler yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre Türkiye'de havayolu taşımacılığı ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.

### Ekonometrik Model ve Veri Seti

Türkiye'de ulaşım altyapısının ekonomik büyümeye olan etkisinin analiz edilmesinde Cobb-Douglas üretim fonksiyonu dikkate alınarak ekonometrik model kurulmuş ve değişkenlerin birim kök testleri yapılarak, VAR analizi ve Johansen eşbütünleşme yöntemiyle uzun dönemli ekonomik ilişkiler incelenmiştir.

Ulaşım altyapısının bölgesel gelir veya çıktıda meydana getirdiği değişiklikleri içeren çalışmalarda genellikle Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan faydalanılmaktadır. Cobb-

Douglas üretim fonksiyonundan yararlanılan modelde değişkenler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

$$Y = f(K, L, T, P)$$

Bu fonksiyonda  $Y$  çıktıyı,  $K$  sermaye stokunu,  $L$  işgücünü,  $T$  ulaştırma altyapısını ve  $P$  teknoloji seviyesini ifade etmektedir. Fonksiyonun logaritması alındığında aşağıdaki model elde edilmektedir.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln T + \beta_4 \ln P + u$$

Modelde bağımlı değişken olarak ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla ( $Y$ ) kullanılmıştır. Sermaye stoku ( $K$ ) ve işgücü ( $L$ ) değişkenlerinde sabit sermaye yatırımlarının gayrisafi yurtiçi hasıladaki payı ve istihdamın nüfusa oranı dikkate alınırken; ulaşım altyapısını ifade eden ( $T$ )'nin belirlenmesinde devlet yolu, il yolu ve otoyol uzunlukları (km) toplamından faydalanılmıştır. Literatürde ulaşım altyapı değişkeni olarak yol uzunluklarının kullanılabilirliği gibi ulaşım altyapısı için yapılan harcamalarında kullanılabilirliği belirtilmekte (Deng, 2013, s. 692; Bröcker ve Rietveld, 2009, s. 153-155) ve bu konuda yapılan uygulamalı çalışmalarda Alvarez vd. (2006), Montolio ve Olle (2009), Del Bo ve Florio (2012) tarafından yol uzunluklarının kullanıldığı görülmektedir. Diğer yandan teknoloji gelişim göstergesi olarak patent ( $P$ ) modele eklenmiştir ve uygulamalı çalışmalarda Audretsch (2004), Wong, Ho ve Autio (2005) patentin teknolojik gelişim ve yenilik göstergesi olarak kullanılabilirliğini ifade etmektedir. Çalışma 1988-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak Eviews 8.0 programıyla gerçekleştirilmiş ve değişkenlerle ilgili açıklamalar Tablo-3'te belirtilmiştir.

**Tablo 3:** Değişkenler ve açıklamaları

Değişkenler	Açıklama	Dönem	Kaynak
LY	Log Kişi Başı GSYİH (Per Capita Gross Domestic Product)	1988-2015	World Bank-WDI
LK	Log Gayri Safi Sabit Sermaye Yatırımı (Gross Fixed Capital Formation-% of GDP)	1988-2015	World Bank-WDI
LL	Log İşgücü (Employment to population ratio, 15+, total (%) national estimate)	1988-2015	World Bank-WDI
LT	Log Yol Uzunlukları (Road Lengths)	1988-2015	TÜİK
LP	Log Patent (Patent applications, residents)	1988-2015	World Bank-WDI

Zaman serileriyle yapılan çalışmalarda Johansen eşbütünleşme analizinin gerçekleştirilmesi için öncelikle serilerin durağanlığının tespit edilmesi önemlidir. Çünkü Johansen eşbütünleşme analizinde serilerin aynı seviyede durağan olması gerekmektedir. Aynı seviyede durağan olan seriler için VAR modeliyle uygun gecikme sayısı tespit edilerek Johansen eşbütünleşme analiziyle uzun dönemli ilişkilerin varlığı tespit edilebilmektedir.

Serilerin durağanlığının tespit edilmesi amacıyla öncelikle Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF (Augmented Dickey Fuller) birim kök testi yapılmıştır. ADF birim kök testlerinde  $H_0$  hipotezi "seri durağan değildir veya birim kök içermektedir" şeklindedir. Alternatif hipotez olarak kullanılan  $H_1$  hipotezi ise serinin durağanlığını veya birim kök içermediğini belirtmektedir.

**Tablo 4:** Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Seviye			Birinci Fark		
	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
LY	-0.362192 [0.9023]	-2.976867 [0.1565]	2.692432 [0.9973]	-5.937601 [0.0000]	-5.805681 [0.0004]	-4.563861 [0.0001]
LK	-2.345639 [0.1659]	-2.410102 [0.3665]	-0.560536 [0.4649]	-5.449085 [0.0001]	-5.33186 [0.0011]	-5.556241 [0.0000]
LL	-1.862109 [0.3441]	-0.947517 [0.9351]	-1.093588 [0.2414]	-4.988159 [0.0005]	-5.531362 [0.0007]	-4.868977 [0.0000]
LT	-0.645980 [0.8439]	-2.814060 [0.2050]	5.589859 [1.000]	-6.248348 [0.0000]	-6.501345 [0.0001]	-2.702070 [0.0089]
LP	1.265101 [0.9977]	-4.142819* [0.0184]	4.955276 [1.0000]	-3.876871 [0.0068]	-0.965841 [0.9304]	-0.696163 [0.4046]
<b>Kritik Değerler</b>						
% 1	-3.699871	-4.339330	-2.653401	-3.711457	-4.356068	-2.656915
% 5	-2.976263	-3.587527	-1.953858	-2.981038	-3.595026	-1.954414
% 10	-2.627420	-3.229230	-1.609571	-2.629906	-3.233456	-1.609329

[ ] içindeki değerler prob. istatistikleridir. \*, seviyede durağanlığı göstermektedir.

ADF birim kök testi tüm değişkenler için sabitli, sabitli ve trendli, sabitsiz ve trendiz modellerle yapılmıştır. Seviye ve birinci fark test sonuçlarına göre, sabitli ve trendli modeldeki LP değişkeni haricindeki diğer değişkenlerin tamamının seviye düzeyde durağan olmadığı ve birinci farkları alındığında durağan hale geldiği görülmüştür. LP değişkeni sabitli ve trendli modelde seviye düzeyde durağandır ve birinci farkı alındığında ise durağanlığını kaybetmektedir. Bu amaçla LP değişkeninin durağanlık derecesinin tespiti için yaygın olarak kullanılan Phillips ve Peron (1988) ile Kwiatkowski-Phillips-Schmidt ve Shin (1992)'in birim kök testlerinden de faydalanılmıştır.

**Tablo 5:** Phillips Peron (PP) birim kök testi sonucu

Değişkenler	Seviye			Birinci Fark		
	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
LP	1.131043 [0.9967]	-2.233704 [0.4533]	4.569859 [1.0000]	-3.845495 [0.0073]	-4.250198 [0.0126]	-2.458811 [0.0161]
<b>Kritik Değerler</b>						
% 1	-3.699871	-4.339330	-2.653401	-3.711457	-4.356068	-2.656915
% 5	-2.976263	-3.587527	-1.953858	-2.981038	-3.595026	-1.954414
% 10	-2.627420	-3.229230	-1.609571	-2.629906	-3.233456	-1.609329

PP birim kök testinde de  $H_0$ : Seri durağan değildir ve  $H_1$ : Seri durağandır hipotezleri kullanılmaktadır. LP değişkeni için PP birim kök testi yapıldığında sabitli, sabit ve trendli, sabitsiz ve trendsiz modellerde değişken seviye değerinde durağan değilken, birinci farkı alındığında her üç model için durağan hale gelmiştir.

**Tablo 6:** Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testi sonucu

Değişkenler	Seviye		Birinci Fark	
	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitli	Sabit ve Trendli
LP	0.628305	0.156848	0.441964	0.189767
<b>Kritik Değerler</b>				
% 1	0.739000	0.216000	0.739000	0.216000
% 5	0.463000	0.146000	0.463000	0.146000
% 10	0.347000	0.119000	0.347000	0.119000

KPSS birim kök testinde  $H_0$ : Seri durağandır ve  $H_1$ : Seri durağan değildir hipotezlerine göre serinin durağanlığı değerlendirilir. KPSS birim kök testi sonuçlarına göre de LP değişkeninin seviye değerlerinde durağan olmadığı ve birinci farkının alınmasıyla durağanlaştığı



tespit edilmiştir. Yapılan farklı birim kök testi sonuçlarına göre ekonometrik modelde yer alan tüm değişkenler birinci farklarında durağanlaşmıştır.

Serilerin durağanlığı belirlendikten sonra tahmin sonuçlarının anlamlı şekilde değerlendirilebilmesi ve Johansen eşbütünleşme analizinin yapılabilmesi için VAR modeliyle uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. VAR modeliyle elde edilen uygun gecikme sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir. \* işaretine göre Schwarz (SC) bilgi kriteri bir gecikmeyi uygun görürken, Final Prediction Error (FPE), Akaike Information Criterion (AIC) ve Hannan Quinn Information Criterion (HQ) bilgi kriterleri iki gecikmeyi göstermektedir.

**Tablo 7:** VAR modeli uygun gecikme uzunluğu seçimi

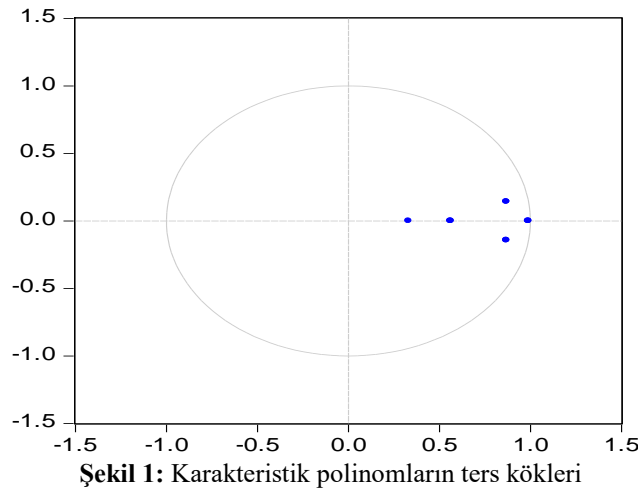
Gecikme	LogL	FPE	AIC	SC	HQ
0	232.957	2.45e-14	-17.15061	-16.66672	-17.01127
1	297.430	1.26e-15	-20.18697	-18.49338*	-19.69928
2	330.911	8.93e-16*	-20.83937*	-17.93607	-20.00333*

Uygun gecikme uzunluğunun seçiminde aynı zamanda otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmaması gerekmektedir. Tablo 8’de görüldüğü üzere VAR modelinde gecikme uzunlukları için yapılan otokorelasyon testinde  $H_0$ : Otokorelasyon yoktur hipotezi kabul edilmiştir. Aynı zamanda değişen varyans için yapılan test sonucu da VAR modelinin varyansının sabit olduğunu göstermektedir. Yapılan testler sonucunda daha uygun sonuçlar vermesi nedeniyle gecikme uzunluğu bir olarak belirlenmiştir. VAR modelinde ve Johansen eşbütünleşme analizinde gecikme uzunluğu bir olarak kullanılmıştır.

**Tablo 8:** Diagnostik testler

VAR Otokorelasyon Testi		
Gecikme	LM İstatistiği	Prob.
1	34.75442	0.0927
2	22.12123	0.6287
VAR Değişen Varyans Testi		
Ki-Kare İstatistiği	161.0437	
Prob.	[0.2543]	

Şekil 1’de görüldüğü gibi karakteristik polinomların ters kökleri çember içerisinde yer almaktadır. Bu sonuçta VAR modelinin durağan olduğunu desteklemektedir.



Çalışmada serilerin aynı seviyede durağan oldukları tespit edilmiştir. VAR modeliyle gecikme sayısı bir olarak belirlenmiştir. İstikrar sağlayıcı koşullar değerlendirildiğinde otokorelasyon, değişen varyans sorunu yoktur ve karakteristik polinomların ters kökleri çember içerisinde yer almıştır. Modelin son aşamasında Johansen ve Juselius, (1990)’un geliştirdiği Johansen eşbütünleşme analiziyle uzun dönemli ilişkiler ve eşbütünleşik vektör sayısı tahmin

edilmiştir. Tablo 9'daki Johansen eşbütünleşme analizi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı bulunmuştur. İz testi istatistiği ve maksimum öz değer istatistiği değerlerinin %5 kritik değerinden büyük olması seriler arasında eşbütünleşme yoktur  $H_0$  hipotezinin reddedilerek alternatif hipotezin kabulünü sağlamıştır. Ekonomik büyüme, sermaye stoku, işgücü, ulaşım altyapısı ve teknolojik gelişme arasında uzun dönemli bir ilişki vardır ve bu seriler arasında en az bir adet eşbütünleşik vektör bulunmaktadır. Normalize edilmiş uzun dönem vektörü Tablo 10'daki gibidir.

**Tablo 9:** Johansen eşbütünleşme testleri

Ho: rank=r	Trace İstatistiği	%5 Kritik Değer	Prob.	Max. Eigen İstatistiği	%5 Kritik Değer	Prob.
$r=0^*$	88.12547	69.81889	0.0009	41.05774	33.87687	0.0059
$r<=1$	47.06773	47.85613	0.0592	22.28755	27.58434	0.2060
$r<=2$	24.78018	29.79707	0.1694	13.92081	21.13162	0.3716
$r<=3$	10.85937	15.49471	0.2203	10.62556	14.26460	0.1740
$r<=4$	0.233801	3.841466	0.6287	0.233801	3.841466	0.6287

**Tablo 10:** Normalize edilmiş vektör

Normalize Edilmiş Eşbütünleşme Katsayıları				
LY	LK	LL	LT	LP
1.000000	-0.295595*** (0.03147)	-0.134227 (0.08216)	-2.692253*** (0.30979)	-0.096875*** (0.00573)

( ), değerleri standart hataları, \*\*\*, 0,01 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Normalize edilmiş vektör aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$LY=0,295LK+0,134LL+2,692LT+0,096LP$$

Ekonometrik model sonuçlarına göre Türkiye'de uzun dönemde ekonomik büyümeyi (LY); sermaye stoku (LK), işgücü (LL), ulaşım altyapısı (LT) ve teknolojik gelişme (LP) değişkenleri pozitif olarak etkilemektedir. İşgücü değişkeni dışındaki diğer değişkenlerin tamamı istatistiksel olarak anlamlıdır. Yapılan çalışma neticesinde Türkiye'deki ulaşım altyapısının ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları bölgesel ve ulusal alanda yapılan ampirik çalışmaları destekler niteliktedir. Ulaşım altyapısının bölgesel büyüme üzerindeki etkilerini araştıran Munnell (1992), Fernald (1999), Ozbay vd. (2007), Hu ve Liu (2010), Hong vd. (2011), Lall (2007), Mas vd. (1996), Pereira ve Sagales (2003) ve Alvarez vd. (2006) ekonometrik analizlerinde ulaşım altyapısı türlerini kullanarak ulaşım altyapısının bölgesel çıktıyı olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Flores de Frutos vd. (1998), Pereira ve Sagales (2001), Sturm vd. (1999), Pereira (2000), Everaert ve Heylen (2001), Boopen (2006), Khadaroo ve Seetanah (2008) ve Na vd. (2013) ulaşım altyapısının ulusal büyüme üzerindeki etkilerine yönelik yaptıkları çalışmalarda ulaşım alt yapısının, özel sektör çıktısında ve ekonomik verimlilikte olumlu değişimler yarattığını belirlemişlerdir. Ayrıca ulaşım altyapısı uzun dönemde, ekonomik büyümenin önemli bir destekçisi olabilmekte ve ülkelerin kalkınmasında belirleyici bir faktör olarak kullanılabilir.

Diğer ülkelerde yapılan çalışmalara benzer şekilde ulaşım altyapısına yönelik yatırımlar Türkiye'nin uzun dönemdeki büyüme ve kalkınmasına katkı sağlayabilecektir. Son dönemde Türkiye'nin ulaşım altyapısı politikalarındaki gelişmeler incelendiğinde 2023 hedefleri doğrultusunda hazırlanan ve 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı'ndaki hususlar dikkat çekmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s. 122-127). Planda hedeflenen unsurlardan birisi ulaşım altyapısının geliştirilmesidir. Bu amaçla yurtiçi ve yurtdışı üretim ve tüketim merkezlerinin bağlantısının sağlanması ve ulaşım türlerinin kendi içerisinde bütünleşmiş hale getirilmesi yönünde çalışmalar yürütülmüştür. Bu doğrultuda taşıma faaliyetlerinin ulaşım türleri arasında dengeli şekilde dağıtılmasıyla daha etkin bir yapı ortaya çıkabilecektir. Komşu ülkelere ve yeni pazarlara erişimi sağlayan güzergâhların oluşturulması

büyüme açısından önemli görülmektedir. Bu amaçla Türkiye'nin coğrafi avantajlarının, ekonomik gelişmeye ve ticaret hacmine yeterince yansıtılması için maliyetleri optimize edecek, ürün döngü sürecini kısaltacak, ulaştırma, depolama, paketleme ve stok yönetimi gibi işlevleri bütünleştirebilecek bir yük taşımacılığı ve lojistik altyapısının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

### Sonuç

Günümüzde küresel gelişmeler, teknoloji alanında yaşanan değişimler ve serbest ticaret hacmindeki genişlemenin etkisiyle ulaşım altyapısına yapılan yatırımların ülke ekonomisine sağladığı katkılar giderek artmaktadır. Ulaşım altyapı yatırımları seyahat sürelerini kısaltmakta, âtil halde bulunan kaynakları ağ etkisiyle aktif hale getirebilmektedir. Aynı zamanda taşıma maliyetlerini azaltarak, üretim ve yatırım süreçlerine olumlu katkılar sağlamakta istihdamı ve dış ticareti artırabilmektedir. Ortaya çıkan bu ekonomik faydalar nedeniyle ulaşım altyapısında meydana gelen değişimlerin ekonomik büyümeyi artırdığını destekleyen çalışmaların yaygınlığı literatürde giderek artmaktadır.

Ulaşım altyapısındaki aksaklıklar piyasaların genişlemesini, erişim kolaylıklarını, girdi arzını, maliyetleri, işgücü piyasasını ve bölgeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarını olumsuz etkileyerek ülkelerin ekonomik gelişimine zarar verebilmektedir. Sağladığı faydalar nedeniyle ulaşım altyapısının ekonomik büyümeye önemli katkısı olmakta ve dünya ekonomisinde söz sahibi olan ülkelerin ulaşım altyapısında en çok tercih ettiği taşıma şeklinin karayolları olduğu izlenmektedir. Ulaşım altyapısının karayolu uzunluklarıyla belirlendiği çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ve 1988-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak VAR analizine dayalı Johansen eşbütünleşme testi sonucunda Türkiye'deki ulaşım altyapısında meydana gelen değişimin uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ulusal düzeyde yapılan çalışmalarda genellikle birbirinden farklı ekonometrik yöntemler uygulanarak pozitif sonuçların elde edildiği görülmektedir. Çalışmada kullanılan VAR analizine dayalı Johansen Eşbütünleşme yöntemi de diğer ekonometrik uygulamaları destekler nitelikte uzun dönemli pozitif bulgulara katkı sağlamıştır. Ayrıca Türkiye için yapılan uygulamalı çalışmalarda ulaşım altyapı verisi olarak çoğunlukla yatırım harcamaları ve altyapı sermaye stoku rakamları değerlendirilirken, bu çalışmada ise literatürde kullanılabileceği ifade edilen yol uzunluklarından faydalanılmıştır. Diğer yandan yine literatürde son dönemlerde yapılan çalışmalarda ulaşım altyapısındaki gelişimin kolaylaştırdığı erişilebilirlik (accessibility) kavramına odaklanıldığı görülmektedir. Ülkemiz için yapılacak çalışmalarda da bu kavramın üzerine yoğunlaşılmasının önemli olduğu öngörülmektedir. Artan ulaşım altyapısıyla erişilebilirlik bağlantılarının genişletilmesi pazar potansiyeli, dış ticaret hacmi, turizm ve yatırım kararları gibi birçok ekonomik unsura etki edebilmekte ve ekonomik büyümeye katkı sağlayabilmektedir. Ayrıca ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesinde ulaştırma altyapısının uzun dönemli politikalarda belirleyici olabileceği dikkate alınmalıdır.

### Kaynakça

- Álvarez, A., Arias, C. & Orea, L. (2006). Econometric testing of spatial productivity spillovers from public capital. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 178(3), 9-21.
- Artar, O. K., Uca, N. & Taşçı, M. E. (2016). The impact of the airline freight transportation on gdp in Turkey. *Journal of International Trade, Logistics and Law*, 2(2), 143-148.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Audretsch, D. B. (2004). Sustaining innovation and growth: public policy support for entrepreneurship. *Industry and Innovation*, 11(3), 167-191. <https://doi.org/10.1080/1366271042000265366>

- 
- Badalyan, G., Herzfeld, T. & Rajcaniova, M. (2014, May). Transport infrastructure and economic growth: panel data approach for Armenia, Georgia and Turkey. *In presentation for the 142nd EAAE Seminar Growing Success* (pp. 29-30).
- Banister, D. & Berechman, Y. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209-218. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(01\)00013-8](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00013-8)
- Boarnet, M. G. (1998). Spillovers and the locational effects of public infrastructure. *Journal of Regional Science*, 38(3), 381-400. doi: 10.1111/0022-4146.00099
- Boopen, S. (2006). Transport infrastructure and economic growth: evidence from Africa using dynamic panel estimates. *The Empirical Economics Letters*, 5(1), 37-52.
- Bröcker, J. & Rietveld, P. (2009). *Infrastructure and regional development*, Capello, R. & Nijamp, P. (Ed.), *Handbook of regional growth and development theories*, Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- Cantos, P., Gumbau-Albert, M. & Maudos, J. (2005). Transport infrastructures, spillover effects and regional growth: evidence of the Spanish case. *Transport Reviews*, 25(1), 25-50. <https://doi.org/10.1080/014416410001676852>
- Chandra, A. & Thompson, E. (2000). Does public infrastructure affect economic activity?: evidence from the rural interstate highway system. *Regional Science and Urban Economics*, 30(4), 457-490. [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(00)00040-5)
- Cohen, J. P. & Paul, C. J. M. (2003). Airport infrastructure spillovers in a network system. *Journal of Urban Economics*, 54(3), 459-473. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2003.06.002>
- Cohen, J. P. (2010). The broader effects of transportation infrastructure: spatial econometrics and productivity approaches. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(3), 317-326. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.11.003>
- Del Bo, C. F. & Florio, M. (2012). Infrastructure and growth in a spatial framework: evidence from the EU regions. *European Planning Studies*, 20(8), 1393-1414. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.680587>
- Deng, T. (2013). Impacts of transport infrastructure on productivity and economic growth: recent advances and research challenges. *Transport Reviews*, 33(6), 686-699. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.851745>
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Eruygur, A., Kaynak, M. & Mert, M. (2012). Transportation–communication capital and economic growth: a VECM analysis for Turkey. *European Planning Studies*, 20(2), 341-363. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.650901>
- ESCAP (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific). (1999). A pilot study on the alleviation of poverty in remote island communities in Indonesia, Report No:2017, New York: United Nations.
- Everaert, G. & Heylen, F. (2001). Public capital and productivity growth: evidence for Belgium, 1953–1996. *Economic Modelling*, 18(1), 97-116. [https://doi.org/10.1016/S0264-9993\(00\)00029-8](https://doi.org/10.1016/S0264-9993(00)00029-8)
- Fernald, J. G. (1999). Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, 619-638. doi: 10.1257/aer.89.3.619
- Flores de Frutos, R., Gracia-Díez, M. & Perez, T. (1998). Public capital stock and economic growth: an analysis of the Spanish economy. *Applied Economics*, 30(8), 985-994. <https://doi.org/10.1080/000368498325156>
- Fuente, A. D. L. & Vives, X. (1995). Infrastructure and education as instruments of regional policy: evidence from Spain. *Economic Policy*, 10(20), 11-51. <https://doi.org/10.2307/1344537>
-

- Holtz-Eakin, D. & Schwartz, A. E. (1995). Spatial productivity spillovers from public infrastructure: evidence from state highways. *International Tax and Public Finance*, 2(3), 459-468. <https://doi.org/10.1007/BF00872777>
- Holtz-Eakin, D. (1994). Public-sector capital and the productivity puzzle. *Review of Economics and Statistics*, 76(1), 12-21.
- Hong, J. J., Chu, Z. F. & Wang, Q. (2011). Transport infrastructure and regional economic growth: evidence from China. *Transportation*, 38(5), 737-752.
- Hu, A. & Liu, S. (2010). Transportation, economic growth and spillover effects: The conclusion based on the spatial econometric model. *Frontiers of Economics in China*, 5(2), 169-186. <https://doi.org/10.1007/s11459-010-0009-0>
- Jiménez, M. D. M. S. (2003). Efficiency and TFP growth in the Spanish regions: the role of human and public capital. *Growth and Change*, 34(2), 157-174. doi: 10.1111/1468-2257.00212
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210. doi: 10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x
- Kalkınma Bakanlığı, (2013). Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). Ankara.
- Kara, M. A., Taş, S. & Ada, S. (2016). The impact of infrastructure expenditure types on regional income in Turkey. *Regional Studies*, 50(9), 1509-1519. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1041369>
- Kelejian, H. H. & Robinson, D. P. (1997). Infrastructure productivity estimation and its underlying econometric specifications: a sensitivity analysis. *Papers in Regional Science*, 76(1), 115-131. doi: 10.1111/j.1435-5597.1997.tb00684.x
- Khadaroo, J. & Seetanah, B. (2008). Transport and economic performance: The case of Mauritius. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 42(2), 255-267.
- Kuştepelı, Y., Gülcan, Y. & Akgüngör, S. (2012). Transportation infrastructure investment, growth and international trade in Turkey. *Applied Economics*, 44(20), 2619-2629. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566189>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Lall, S. V. (2007). Infrastructure and regional growth, growth dynamics and policy relevance for India. *The Annals of Regional Science*, 41(3), 581-599. <https://doi.org/10.1007/s00168-006-0112-4>
- Lau, S. H. P. & Sin, C. Y. (1997). Public infrastructure and economic growth: time-series properties and evidence. *Economic Record*, 73(221), 125-135. doi: 10.1111/j.1475-4932.1997.tb00986.x
- Mačiulis, A., Vasiliauskas, A. V. & Jakubauskas, G. (2009). The impact of transport on the competitiveness of national economy. *Transport*, 24(2), 93-99.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. & Uriel, E. (1996). Infrastructures and productivity in the Spanish regions. *Regional Studies*, 30(7), 641-649. <https://doi.org/10.1080/00343409612331349938>
- McCann, P. & Shefer, D. (2004). Location, agglomeration and infrastructure. *Papers in Regional Science*, 83(1), 177-196.
- Montolio, D. & Solé-Ollé, A. (2009). Road investment and regional productivity growth: the effects of vehicle intensity and congestion. *Papers in Regional Science*, 88(1), 99-118. [10.1111/j.1435-5957.2008.00167.x](https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2008.00167.x)
- Moomaw, R. L., Mullen, J. K. & Williams, M. (1995). The interregional impact of infrastructure capital. *Southern Economic Journal*, 830-845. doi: 10.2307/1061001

- 
- Moreno, R. & López-Bazo, E. (2007). Returns to local and transport infrastructure under regional spillovers. *International Regional Science Review*, 30(1), 47-71. doi/abs/10.1177/0160017606296728
- Munnell, A. H. (1990). How does public infrastructure affect regional economic performance?. *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, 11-32.
- Munnell, A. H. (1992). Policy watch: infrastructure investment and economic growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 6(4), 189-198. doi: 10.1257/jep.6.4.189
- Na, K. Y., Han, C. & Yoon, C. H. (2013). Network effect of transportation infrastructure: a dynamic panel evidence. *The Annals of Regional Science*, 50(1), 265-274. doi: 10.1007/s00168-011-0476-y
- Nijkamp, P. & Poot, J. (2004). Meta-analysis of the effect of fiscal policies on long-run growth. *European Journal of Political Economy*, 20(1), 91-124. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2003.10.001>
- Ozbay, K., Ozmen-Ertekin, D. & Berechman, J. (2007). Contribution of transportation investments to county output. *Transport Policy*, 14(4), 317-329. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.03.004>
- Percoco, M. (2004). Infrastructure and economic efficiency in Italian regions. *Networks and Spatial Economics*, 4(4), 361-378. <https://doi.org/10.1023/B:NETS.0000047113.37578.91>
- Pereira, A. M. & Andraz, J. M. (2004). Public highway spending and state spillovers in the USA. *Applied Economics Letters*, 11(12), 785-788. <https://doi.org/10.1080/1350485042000254593>
- Pereira, A. M. & Andraz, J. M. (2006). Public investment in transportation infrastructures and regional asymmetries in Portugal. *The Annals of Regional Science*, 40(4), 803-817. <https://doi.org/10.1007/s00168-006-0066-6>
- Pereira, A. M. & Roca-Sagales, O. (1999). Public capital formation and regional development in Spain. *Review of Development Economics*, 3(3), 281-294. doi: 10.1111/1467-9361.00068
- Pereira, A. M. & Roca-Sagales, O. (2001). Infrastructures and private sector performance in Spain. *Journal of Policy Modeling*, 23(4), 371-384. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(01\)00068-0](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(01)00068-0)
- Pereira, A. M. & Roca-Sagalés, O. (2003). Spillover effects of public capital formation: evidence from the Spanish regions. *Journal of Urban economics*, 53(2), 238-256. [https://doi.org/10.1016/S0094-1190\(02\)00517-X](https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00517-X)
- Pereira, A. M. (2000). Is all public capital created equal?. *The Review of Economics and Statistics*, 82(3), 513-518. <https://doi.org/10.1162/rest.2000.82.3.513>
- Phillips, P. C. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Pirili, M. & Lenger, A. (2011, March). The role of public capital in regional economy. *In International Workshop on Regional Competitiveness and International Factor Movements, Laboratoire d'Economie d'Orleans-Network for Economic Research INFER, France.*
- Rosik, P. (2006). Public capital and regional economic growth. *The Poznań University of Economics Review*, 1, 69-93.
- Seitz, H. & Licht, G. (1995). The impact of public infrastructure capital on regional manufacturing production cost. *Regional Studies*, 29(3), 231-240. <https://doi.org/10.1080/00343409512331348923>
- Sloboda, B. W. & Yao, V. W. (2008). Interstate spillovers of private capital and public spending. *The Annals of Regional Science*, 42(3), 505-518. <https://doi.org/10.1007/s00168-007-0181-z>
-

- 
- Sturm, J. E., Jacobs, J. & Groote, P. (1999). Output effects of infrastructure investment in the Netherlands, 1853–1913. *Journal of Macroeconomics*, 21(2), 355-380. [https://doi.org/10.1016/S0164-0704\(99\)00107-X](https://doi.org/10.1016/S0164-0704(99)00107-X)
- Wong, P. K., Ho, Y. P. & Autio, E. (2005). Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. *Small Business Economics*, 24(3), 335-350. <https://doi.org/10.1007/s11187-005-2000-1>
- Yu, N., De Jong, M., Storm, S. & Mi, J. (2013). Spatial spillover effects of transport infrastructure: evidence from Chinese regions. *Journal of Transport Geography*, 28, 56-66. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.10.009>
-