

KENTSEL ALTYAPI YATIRIM HARCAMALARININ MEKÂNSAL YAYILMA ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Mehmet Akif KARA*

Özet

Rekabet gücünün önemli bir belirleyicisi olan altyapı yatırım türleri, bölgesel ve kentsel ekonomiler üzerinde pek çok olumlu etkiye sahiptir. Ayrıca altyapı yatırımlarının gerçekleştirildiği kent veya bölgeye komşu kent ve bölgeler üzerinde de yayılma etkisi yoluyla olumlu ya da olumsuz etkileri gündeme gelebilmektedir. Bu çalışmada da literatürdeki ayırmadan da yararlanılarak altyapı yatırımları ekonomik ve sosyal altyapı yatırımları olarak ikiye ayrılmış ve bu altyapı yatırım türlerinin Türkiye’de kentsel düzeyde yayılma etkisi incelenmiştir.

2004-2016 ortalama yıllık verileri ve mekânsal gecikme modeli yöntemiyle Türkiye’de 81 il için altyapı yatırım türlerinin yayılma etkisinin incelendiği bu çalışma sonuçlarına göre, ekonomik ve sosyal altyapı harcama türlerinin çıktı düzeyinde pozitif yayılma etkisinin varlığı belirlenmiştir. Diğer yandan eğitim ve sağlık harcamalarından oluşan sosyal altyapı harcama türlerinin, ulaştırma-haberleşme ve enerji harcamalarından oluşan ekonomik altyapı harcamalarına göre çıktıya olan pozitif etkisinin katsayı anlamında daha yüksek olduğuna dair bulgulara rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bölgesel İktisat, Altyapı Yatırımı, Mekânsal Ekonometri, Yayılma Etkisi

JEL Kodları: C31, H54, R11, R12

*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, akifkara@ksu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6664-4755

Date of submission: 14-08-2019

Date of acceptance: 05-11-2019

SPATIAL SPILLOVER EFFECTS OF URBAN INFRASTRUCTURE INVESTMENTS: THE CASE OF TURKEY

Abstract

Infrastructure investment types, which are an important determinant of competition power, have many positive effects on the regional and urban economies. In addition, through the spread effect, their positive or negative effects on the cities and regions neighboring the city or region where the infrastructure investments are made can come to the agenda. Also, in this study, infrastructure investments are divided into economic and social infrastructure investments by making use of the distinction in the literature and spillover effects of these types of infrastructure investment on the urban level in Turkey have been examined. According to the results of this study, which has examined the spillover effects of infrastructure investment types for 81 provinces in Turkey by using 2004-2016 annual average data and spatial lag model, the existence of a positive spillover effect of economic and social infrastructure expenditure types on the output level has been determined. On the other hand, it has been concluded that the types of social infrastructure expenditure consisting of education and health expenditures have higher positive output effect than the economic infrastructure expenditures consisting of transportation-communication and energy expenditures.

Keywords: Regional Economics, Infrastructure Investment, Spatial Econometrics, Spillover Effects

JEL Classification : C31, H54, R11, R12

I. GİRİŞ

Büyük sermaye yoğunluğu gerektiren ve doğal monopol olarak da isimlendirilen altyapı yatırımlarını, ekonomik ve sosyal altyapı yatırımları olarak ikiye ayırmak mümkündür. Bu altyapı yatırım türlerinin ekonomik etkileri ise, kısa vadeli talep etkisi ve orta-uzun dönemli arz etkisi olarak belirlenebilecektir. Kısa dönemli etki, bu altyapı yatırımlarının finanse edilmesiyle gündeme gelebilmekte, yerel harcamaları ve bölgenin toplam talebini artırabilmektedir. Bu etki doğrudan ve çoğaltan yoluyla dolaylı olarak ortaya çıkabilirken, uzun dönemli arz etkisi ise ekonomideki verimlilik artışlarıyla ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte ekonomik altyapı yatırımları ekonomik verimliliği doğrudan etkileyebilirken, sosyal altyapı yatırımları, beşerî sermaye ve yaşam kalitesini doğrudan etkilemekle beraber, üretim etkisi biraz daha dolaylı yönden ve uzun dönemde ortaya çıkabilmektedir.

Diğer yandan literatürde altyapı yatırımlarının bölgesel ve kentsel ekonomik etkilerini belirlemeye yönelik farklı uygulamalı çalışmaların da varlığı dikkati çekmektedir. Özellikle 1990'lı yıllardan günümüze kadar gelen çalışmalardan bazılarında ortaya çıkan farklı sonuçlar

61 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

ve altyapı harcama türlerine bağlı olmakla birlikte, çalışmaların büyük çoğunluğunda, bölgesel ve kentsel ekonomilerin üretim kapasitesini doğrudan etkileyebilecek ekonomik altyapı yatırımları ve işgücünün verimliliğini artırabilecek sosyal altyapı yatırımlarının bölgesel çıktı, özel sektör yatırımları, maliyetler ve istihdam üzerinde pozitif etkileri olduğu ve bölgelerin rekabetçi gücünü artırdığı ifade edilmektedir. Bununla birlikte bazı çalışmaların ise altyapı yatırımlarının yayılma etkisine odaklandığı görülmektedir. Yayılma etkisi bir bölge ya da kentin komşu bölge ya da kentlerde yapılan altyapı yatırımlarından olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenmesini ifade etmektedir.

Ulaştırma-haberleşme ve enerji altyapı harcamalarının toplamından oluşan ekonomik altyapı ile sağlık ve eğitim harcamaları toplamıyla elde edilen sosyal altyapı türlerinin Türkiye’de il düzeyinde yayılma etkisinin incelendiği bu çalışmada ise öncelikle bu konudaki teorik çerçeve ortaya konularak yazın taraması yapılmakta, sonra çalışmaya temel teşkil eden mekânsal ekonometri yöntemi hakkında bilgi verilmektedir. Son olarak ekonomik ve sosyal altyapı türlerinin kentsel yayılma etkisinin belirlenmesine yönelik tahmin sonuçlarına yer verilerek yayılma etkisi analiz edilmektedir. Literatür incelendiğinde ekonomik ve sosyal altyapı yatırımları ayırımına dayalı mekânsal yayılma etkisini inceleyen çalışmaların özellikle Türkiye açısından söz konusu olmadığı görülmekte ve bu çalışmanın bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

II. TEORİK ÇERÇEVE

Kamu politikalarının bölgesel düzeyde, uzun dönem büyüme ve verimliliği etkileyebilme yolu olarak görülen altyapı yatırımlarını, Gramlich (1994) karayolu, diğer ulaşım imkânları, su ve kanalizasyon hattı, haberleşme sistemi gibi büyük sermaye yoğunluğu gerektiren doğal monopoller olarak tanımlarken, alternatif tanımlamada, kamu sektörünün sahip olduğu maddi sermaye stokuna odaklanma gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Kamunun beşerî sermaye, araştırma ve geliştirme yatırımlarını ise, bu tanımlamanın genişletilmiş şekli olarak ifade etmektedir. Hansen (1965) altyapı yatırımlarını, ekonomik altyapı ve sosyal altyapı yatırımları olarak ikiye ayırmakta ve ekonomik altyapı yatırımlarının doğrudan verimli aktiviteleri destekleyici ya da ekonomik malların hareketliliğini sağlayıcı yollar, gaz ve elektrik üretimi, arıtma ve kanalizasyon sistemleri, köprüler, limanlar, nehir ulaşım sistemleri ve sulama sistemleri olarak belirlemektedir. Sosyal altyapı yatırımlarının ise, beşerî sermayeyi geliştirici ve sosyal hizmetleri içeren okullar, sağlık tesisleri ve spor tesisleri, çöp toplama ve atık

dönüşüm merkezlerinden oluşabileceğini ifade etmektedir. Aynı şekilde Capello (2007) kamu sermayesi olarak altyapı yatırımlarını, ekonomik ve sosyal altyapı olarak ikiye ayırarak, ulaşım imkânları, yollar, otoyollar, demiryolları, havaalanı ve elektrik üretim merkezleri gibi ekonomik verimliliği daha fazla artıran yatırımları, ekonomik altyapı olarak tanımlamaktadır. Sosyal altyapı yatırımlarının ise hastaneler, okullar, üniversiteler ve toplu konut projeleri gibi yatırımlar olabileceği, ancak bu yatırımların beşerî sermaye ve yaşam kalitesini doğrudan etkilemekle beraber üretim etkisinin uzun dönemde gerçekleşebileceği tespitini yapmaktadır (Kara, 2016: 1511).

Altyapı yatırımlarının büyüme ve verimlilik üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan Aschauer (1989), ABD ekonomisi için 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. Aschauer (1989)'un bu konudaki çalışma sonuçlarından sonra konuya yönelik ilginin arttığı gözlemlenmekte ve altyapı yatırımlarının bölgesel ekonomilere katkısı genellikle, bölgesel üretim süreci, üretim maliyetleri, özel sektör yatırımları, istihdam ve yayılma etkisi yoluyla belirlenmeye çalışılmaktadır (Bröcker & Rietveld, 2009; Munnell, 1990; Rosik, 2006; Romp & De Haan, 2007). Örneğin bölgesel üretim sürecine katkısında üretim fonksiyonuna sermaye ve emeğe ilave bir girdi olarak altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesi eklenmekte ve toplam faktör verimliliği yoluyla çıktıya olan katkısı belirlenmektedir (Aschauer, 1989:179; Button, 1998:151; Munnell, 1990:15; Percoco, 2004:361; Rosik, 2006:71). Maliyet fonksiyonu yaklaşımında ise, altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin verimlilik etkisi, maliyet tasarrufu kavramıyla ölçülmektedir. Bu çerçevede, altyapı şeklindeki kamu sermaye stokunun bedelsiz üretim faktörü olarak firmalara sağladığı kamusal hizmetlerin maliyet tasarrufu etkisinin, özel girdilere talebin ayarlanmasıyla gündeme geldiği ifade edilmektedir (Seitz & Licht, 1995:238). Ayrıca altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin bir yandan özel sermayenin verimliliğini yükselterek, getiri oranını artırabileceği ve daha fazla özel sektör yatırımını teşvik edebileceği belirtilmektedir. Diğer yandan kamu sermayesinin özel sermayeyi ikame ederek özel sermaye yatırımlarının azalmasıyla (Munnell, 1990:19) ve kamu altyapı yatırımlarının artan vergilerle finanse edilmesi durumunda özel sermayenin getiri oranı konusundaki olumsuz beklentilerin ve özel sektörün kredi imkânlarının azalması ve sermayenin maliyetinin artmasıyla özel yatırımların azalabileceği ifade edilmektedir (Romp & De Haan, 2007:27). Bununla birlikte kamu altyapı yatırım

63 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

harcamalarındaki artış Keynesyen çoğaltanına bağlı olarak, kısa vadede yerel ölçekte büyüme ve istihdamı da artırabilmektedir (Rosik, 2006:88).

Diğer yandan altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesi, dışsallık ya da bir başka ifade biçimiyle yayılma etkisi (spillover effect) yoluyla olumlu ya da olumsuz anlamda bölgesel ve kentsel ekonomileri etkileyebilmektedir. Örneğin bir bölgenin çıktısı, rekabet ya da yayılma etkisi yoluyla diğer bölgelerin kamu sermayesinden etkilenebilmektedir. Rekabet etkisine bağlı olarak bir bölgenin başarısı, benzer teknoloji ve sermaye seviyesindeki rakip başarı imkânını ortadan kaldırabilmektedir. Bir bölgenin altyapı yatırımları ve eğitim gibi ekonomiyi geliştirici çabaları onun başarı ihtimalini artırarak, diğer bölgelerin rekabet gücünü zayıflatabilmekte ve negatif yayılma etkisi ortaya çıkarabilmektedir. Pozitif yayılma etkisine bağlı olarak da bir bölge, diğer bölgelerin kamu sermaye stokundaki artıştan, üreticiler arası bağlantılar, seyahat sürelerinin ve lojistik maliyetlerinin azalmasıyla bazı avantajlar elde edebilmektedir (Sloboda & Yao, 2008: 514).

Bu çerçevede altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin bölgesel ekonomik performans üzerindeki etkisinin netleşebilmesi için bir bölgenin sahip olduğu altyapısına ilaveten, komşu bölgelerin altyapıları şeklindeki kamu sermayesinin neden olduğu etkilerinde belirlenmesi gerekmektedir. Ulaşım altyapısının dikkate alınmasıyla, altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin varlığı ise Holtz-Eakin & Schwartz (1995) tarafından aşağıdaki modelle test edilmiştir (Kara, 2018: 289).

$$G_k^n = G_k + \mu G_e^n \quad (1)$$

Burada μ simgesi, altyapının bölgeler arası yayılma etkisinin derecesini belirlemektedir. G_k^n , k bölgesinin altyapı sermaye stokunun etkinliğini göstermektedir ve bu etkinlik komşu bölgenin yani e bölgesinin altyapı sermaye stoku ile ilişkili olabilmektedir. Eğer bölgeler arası yayılma etkisi yoksa $\mu = 0$ olacaktır. Eğer μ değeri sıfırdan farklı ise bölgenin altyapı stokunun üzerinde bir altyapı stok etkinliği gündeme gelebilecektir. Uç örnek olarak $\mu = 1$ ise, Tüm komşu bölgelerin altyapılarının etkinliği yayılma yoluyla k bölgesinin altyapısının etkinliğine katkıda bulunmaktadır. Yukarıdaki eşitlikte k bölgesine komşu sadece bir bölgenin varlığı dikkate alınmıştır. Genel olarak bölge k, bir bölgeden daha fazla komşuya sahipse her biri altyapı sermaye stokunun etkinliğine katkıda bulunabilecektir.

$$G_k^n = G_k + \mu \sum_{n=1}^{N_k} W_e G_e^n \quad (2)$$

Burada N_k , k bölgesine komşu bölge sayısı ve W_e ise e bölgesindeki altyapının ağırlığına bağlı etkinliktir. Bu eşitlik bir bölgedeki altyapı ile komşu bölgenin altyapısındaki etkinliğinin birleştirilmesiyle, her bir bölgenin altyapı sermayesinin ürettiği etkinlik olarak görülebilecektir. Bu çerçevede k bölgesindeki altyapı sadece k bölgesinin ve k bölgesinin komşusu herhangi bir e bölgesine katkıda bulunmamakta aynı zamanda e bölgesinin komşuları için altyapının etkinliğine katkıda bulunabilmektedir.

Bazı çalışmaların ise altyapı yatırımlarının yayılma etkisini ölçmek amacıyla Mas, Maudos, Perez & Uriel (1996) tarafından geliştirilen alternatif bir yöntemi kullandıkları görülmektedir. İki modelin karşılaştırılması temeline dayanan bu yöntemde, öncelikle her bir bölgenin, açıklayıcı değişken olarak kamu sermaye stokunu kapsayan standart üretim fonksiyonu hesaplanmaktadır. Daha sonra komşu bölgelerin kamu sermaye stokunun ağırlıklı toplamıyla, her bir bölgenin kamu sermayesini kapsayan üretim fonksiyonu genişletilerek ikinci bir model oluşturulmaktadır. Eğer komşu bölgelerin sermaye stokuyla genişletilen modelin tahmin katsayısı önceki modelin tahmin katsayısından yüksekse, bu durum yayılma etkisinin var olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Alvarez, Arias & Orea, 2006:13). Bu çerçevede her bir bölgenin kamu sermaye stokunu da kapsayan standart Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen doğrusal ekonometrik model;

$$\ln Y_k = \alpha_0 + \beta \ln K_k + \varphi \ln L_k + \gamma \ln G_k \quad (3)$$

şeklindedir. Bu fonksiyona komşu bölgelerin kamu sermaye stokunun ağırlıklı toplamının da dikkate alınarak genişletildiği ikinci model ise aşağıda görülmektedir.

$$\ln Y_k = \alpha_0 + \beta \ln K_k + \varphi \ln L_k + \gamma \ln \left(G_k + \sum_{n=1}^{N_k} W_e G_e^n \right) \quad (4)$$

Bu iki modelin tahmin edilen γ değerlerinin karşılaştırılması önerilmekte ve daha önce de ifade edildiği gibi eğer ikinci modelin γ değeri birinci modeldeki γ değerinden yüksekse yayılma etkisinin var olduğu ifade edilmektedir (Alvarez ve ark., 2006:13).

Diğer yandan mekânsal hata ve mekânsal gecikme çalışmalarını içeren mekânsal ekonometrik modeller yoluyla da mekânsal yayılma etkisinin varlığı ortaya konulabilmektedir (Bröcker & Rietveld, 2009:161). Ayrıca altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin incelendiği çalışmalarda daha ziyade ulaşım altyapısının dikkate alındığı görülmektedir. Özellikle bir bölgedeki ağ nitelikli ulaşım altyapısının verimlilik etkisinin diğer bölgelerdeki verimlilik etkisiyle mekânsal olarak bağlantılı olması ve mekânsal verimlilik yayılımının, ulaşım altyapısının ağ bağlantılı yapısından kaynaklanması (Alvarez ve ark., 2006:10; Lall, 2007:588;

65 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

Rosik, 2006:82) nedeniyle yayılma etkisinin belirlenmesinde bu altyapı türüne öncelik verildiği görülmektedir.

III. LİTERATÜR TARAMASI

Altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin incelendiği çalışmalardan biri olan Sloboda & Yao (2008) ABD’de 1989-2002 dönemi arası verileriyle 48 eyalette kamunun ulaşım ve ulaşım dışındaki kamu harcamalarının ekonomik dönüşümünü Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanarak analiz etmişlerdir. Sabit etkiler panel veri yöntemiyle elde ettikleri sonuçlara göre, özel sermayenin, çıktı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız, kamunun ulaşım altyapı yatırımlarının çıktı üzerindeki etkisinin ise negatif yönlü ve anlamlı olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Yayılma etkisinin de analiz edildiği çalışmada, kamunun diğer eyaletlerde yaptığı altyapı harcamalarının ekonomik büyümeye pozitif bir katkı sağlamadığı, eyaletler arasında özel sermaye ile kamu sermayesinin rekabet halinde olmasına bağlı olarak dışlama etkisinin varlığından söz edilmektedir. Özbay, Özmen-Ertekin & Berechman (2007)’de New York/New Jersey metropolitan bölgelerinde 1990-2000 verileriyle ulaşım altyapı yatırımlarının eyalet çıktısı üzerindeki etkisi ve yayılma etkisini alternatif ekonometrik modellerle incelemişler ve otoyol sermaye stokundaki %1’lik artışın yaklaşık olarak ortalama %0.171 oranında eyalet çıktısında artış yarattığı sonucuna ulaşmışlardır. Ulaşım altyapısının negatif yayılma etkisinin tespit edildiği çalışmada, yatırım yapılan yerleşim yerinden uzaklaştıkça yayılma etkisinin azaldığı görülmektedir. Holtz-Eakin & Schwartz (1995) da yine ABD’de kamunun eyaletlerde yaptığı demiryolları altyapı yatırımlarının yayılma yoluyla verimlilik üzerindeki etkisini 1969-1986 arası dönemi dikkate alarak panel veri yöntemiyle tahmin etmeye çalışmışlardır. Modellerinde eyaletlerden birinde yapılan demiryolu altyapı yatırımının çıktı üzerindeki etkisini incelenmiş ve bu yatırımın % 0.05 oranında çıktıya katkıda bulunduğunu ve sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirlenmiştir. Komşu eyaletin demiryolu altyapı yatırımının etkisinin ise düşük ama negatif olduğu ve istatistiksel olarak yine anlamlı olduğu ifade edilmiştir.

Lall (2007) ise Hindistan bölgelerinde, enerji, su, ulaştırma ve haberleşme altyapı yatırımlarının bölgesel ekonomik büyümeye katkısı ve yayılma etkisini 1981-1996 dönemi biçiminde incelemiştir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre oluşturduğu modelini “Sabit etkiler panel veri” yöntemiyle tahmin etmiş ve tahmin sonuçlarına göre, ulaştırma ve haberleşme yatırımları Hindistan’da bölgesel büyümenin önemli bir belirleyicisidir. Bu yatırımların pozitif katkısı sadece bireysel bölgelere, bu yatırımların yapılmasından

kaynaklanmamakta aynı zamanda komşu bölgelerle oluşan ağsal bağlantılardaki gelişimin yarattığı pozitif dışsallıklarla da gündeme gelebilmektedir. Dolayısıyla bu tür yatırımların faydası geri kalmış bölgelerde oldukça yüksektir. Enerji altyapı yatırımlarının da diğer altyapı yatırımlarından daha az olmakla birlikte büyümeye olumlu bir etkisi söz konusu iken bu etkinin geri kalmış bölgelerde ve komşu bölgeler üzerindeki yayılma etkisinin negatif olduğu rapor edilmiştir. Geri kalmış bölgelerde teknoloji ve organizasyon yapısının yetersizliği, özel sermaye ve eğitilmiş işgücünün yokluğu bu tür yatırımların dönüşümünü olumsuz etkileyebilmektedir. Yine çalışma sonuçlarına göre enerji yatırımların yayılma etkisinin negatif olma gerekçesi olarak da yatırımların yapıldığı bölgenin diğer bölgelerden özel sermayeyi ve işgücünü çekebilme kabiliyeti gösterilmektedir. Su altyapı yatırımlarının bölgesel büyüme üzerindeki etkisine yönelik tahmin sonuçlarının ise ya negatif ya da istatistiki olarak anlamsız olduğu belirtilmektedir.

Pereira & Andraz (2006), Portekiz’de kamu tarafından gerçekleştirilen ulaştırma altyapı yatırımlarının bölgesel düzeydeki etkilerini 1980-1988 dönemi verilerini kullanarak VAR yöntemiyle test etmişlerdir. Kamunun ulaştırma altyapı yatırımlarının doğrudan ve yayılma etkisinin bölgesel düzeyde farklı seviyelerde olduğu ve çevre bölgeler için doğrudan etkisinin çok daha önemli olduğunu, ancak bazı bölgelerde ise yayılma etkisinin daha önemli olduğunu bulgulamışlar ve bu yatırımların Portekiz’de uzun dönem büyümenin önemli bir aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Moreno & Lopez (2007) 1965-1997 verileriyle İspanya’nın çeşitli bölgelerinde yerel altyapı yatırımlarıyla ulaşım altyapısının gelir üzerindeki etkisini panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. İspanya bölgelerinde belirtilen dönemde yerel altyapının gelir üzerindeki etkisinin ulaşım altyapısından daha yüksek olduğunu ve ayrıca ulaşım altyapısının negatif yayılma etkisinin söz konusu olduğunu belirlemişlerdir. Pereira & Sagales (2003)’de İspanya’nın on yedi bölgesinde 1970-1995 verileriyle, karayolu, demiryolu, liman ve havalimanından oluşan ulaşım altyapısı ve haberleşme altyapısının bölgesel çıktı üzerindeki etkisini VAR yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmalarında kamu sermayesinin bölgesel etkisinin doğrudan ve dolaylı yoldan olduğu, doğrudan etkinin, yatırımın yapıldığı bölgede gerçekleşen etki olduğu dolaylı etkinin ise bölge dışında yapılan yatırımın yayılma etkisi yoluyla gündeme geldiği ve bu ikisinin toplamının da kamu sermayesinin toplam etkisi olduğunu ifade etmektedirler. Çalışma sonuçlarında, İspanya’nın farklı bölgelerinin, bölgede yapılan yatırımlar ya da herhangi bir bölgede yapılan yatırımlardan yayılma etkisi yoluyla ya da her ikisinden de fayda sağladığı görülmektedir. İspanya’nın merkezi bölgelerinde bölgeye yapılan bu tür yatırımların çıktıya

67 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

katkısının daha fazla olduğu, buna karşılık çevre bölgelerin de yayılma etkisinden daha fazla fayda sağladığı belirtilmektedir. Bu çerçevede İspanya’da ulaşım ve haberleşme altyapı yatırımlarının doğrudan ve dolaylı yollarla bölgesel kalkınmaya katkı sağlayabileceği tespiti yapılmaktadır. Cantos, Gumbau-Albert & Maudos (2005) karayolu, demiryolu, havalimanı ve limanlardan oluşan ulaşım altyapısının İspanya’da bölgesel ve sektörel çıktı üzerindeki etkisini 1965-1995 verileriyle, üretim fonksiyonu ve toplam faktör verimliliği yoluyla analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam ulaşım altyapısının çıktıyı pozitif etkilediği tespiti yapılmaktadır. Ulaşım altyapı türlerinden karayolu ve havalimanının da çıktıyı pozitif etkilediği ve katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak limanların ve demiryollarının esneklik katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ulaşım altyapı türlerinin yayılma etkisinin de incelendiği çalışmada, bu altyapı türlerinin bölgeler arası ticareti geliştirme yoluyla pozitif yayılma etkisinin gündeme geldiğini, ulaşım altyapı türlerinden karayolu, liman ve demiryollarından yayılma etkisinin daha fazla kaynaklandığı ve sektörel olarak da bu etkinin en fazla tarım ve sanayi sektöründe gerçekleştiği vurgulanmaktadır. Mas ve ark., (1996) 1964-1991 dönemi verileriyle İspanya’nın çeşitli bölgelerinde altyapı türlerinin çıktı üzerindeki etkisini panel veri yöntemiyle incelemişlerdir. Altyapı türlerinin üretken kamu sermaye stoku ve sosyal kamu sermaye stoku diye ayrıldığı çalışmada üretken kamu sermayesinin çıktıyı pozitif etkilediği ve ayrıca yine bu altyapı türünün pozitif yayılma etkisinin gündeme geldiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bronzini & Piselli (2009) 1980-2001 yılları arasında ARGE, beşerî sermaye ve kamu altyapı sermaye stokunun İtalyan bölgelerinin toplam faktör verimliliğine katkısını ve coğrafi yayılma etkisini inceledikleri çalışmada, ARGE, beşerî sermaye ve altyapı yatırımlarının bölgesel verimliliğe pozitif katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bölgesel verimliliğin komşu bölgelerin altyapı yatırımları ve ARGE faaliyetlerinden olumlu etkilendiklerini, yani pozitif yayılma etkisinin varlığını belirlemişlerdir.

Yine son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda da altyapı yatırımlarının yayılma etkisine dikkat çekildiği görülmektedir. Örneğin bu çalışmalardan biri olan Alvarez, Barbero & Zofio (2016), kamu altyapı yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini yayılma etkileriyle belirlemişlerdir. Çalışmada İspanya için 1980-2007 dönemi panel verileriyle mekânsal ekonometrik analiz yapılmakta ve karayolu altyapılarındaki yayılma etkilerine dair güçlü kanıtlar sunulmaktadır. Hu & Luo (2017), Çin’in Hunan eyaletinde 2006-2015 dönemi panel verilerini ve Mekânsal Durbin Modelini kullanarak yoksulluk içinde bulunan 37 bölgenin

karayolu altyapı yatırımlarının yoksul bölgelerin ekonomik büyümesi üzerindeki mekânsal etkisini analiz etmişlerdir. Karayolu ulaşım altyapı yatırımlarının bölgesel ekonomik büyümenin desteklenmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Shabani&Safaie (2018) İran'da 2001-2011 dönemi verileriyle karayolu ve demiryolu ulaşım altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki mekânsal yayılma etkisini araştırmışlardır. Mekânsal Durbin Modeli kullanılarak yapılan tahmin sonuçlarına göre karayolu ve demiryolu ulaşım altyapı yatırımları İran'ın bölgesel ekonomik büyümesine pozitif ve doğrudan etki yapmaktadır. Her bir bölgeye yapılan kara ve demiryolu ulaşım altyapısı, diğer bölgelerin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve dolaylı bir etkiye sahiptir. Bu durum bir bölgenin altyapısında yapılan iyileştirmenin İran'daki diğer bölgelerin ekonomik büyümesi üzerinde mekânsal yayılma etkileri olduğunu göstermektedir. Zhao, Wang & Guo (2018), 2003-2017 dönemi verilerine göre Çin'in 31 eyaletindeki mekânsal kümelenme eğiliminin ve pozitif mekânsal otokorelasyonun Çin'in bölgesel ekonomik kalkınmasında önemli olduğunu ifade etmektedirler. Çalışma sonuçlarına göre ulaştırma altyapısı ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir ve ulaştırma altyapısının doğrudan etkisi ve pozitif mekânsal yayılma etkisi zamanla daha belirgin hale gelebilmektedir.

Diğer yandan Türkiye ekonomisinde altyapı yatırımlarının ekonomik etkilerine yönelik önemli bir literatür var olsa da bu altyapı yatırımlarının yayılma etkisine yönelik tarafımızca belirlenebilen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu sınırlı çalışmalardan biri olan Deliktaş, Önder & Karadağ (2009) ise 1980-2000 dönemi verileriyle kamu sermaye yapısının Türkiye'de bölgesel düzeyde özel imalat sanayi üzerindeki yayılma etkisini VAR yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmalarında kamu sermayesinin bazı bölgelerde özel sektör üzerinde doğrudan pozitif etkiye sahip olduğunu, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi dışındaki bölgelerde ise kamu sermayesinin pozitif yayılma etkisine sahip olduğunu bulgulamışlardır. Yine Kara (2018)'da Türkiye'de il düzeyinde ulaşım altyapısının yayılma etkisini mekânsal ekonometri yöntemiyle incelediği çalışmasında 2014 yılı verilerini kullanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre ulaşım altyapısı il düzeyinde geliri olumlu yönde etkilediği gibi aynı zamanda pozitif bir yayılma etkisinin de varlığını bulgulamıştır.

IV. EKONOMETRİK YÖNTEM

Ekonometrik analizlerin mekân kavramını da içerecek şekilde kullanılması sosyal bilimlerde son dönemlerde önemli hale gelerek çalışmalarda yer almaya başlamıştır. Mekânsal

69 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

analizlerde kullanılan analitik yöntemler coğrafi verilerle modellenmektedir ve bu yaklaşımlarda değişkenler arasında mekâna bağlı ortaya çıkan bağımlılık etkisini araştıran modeller incelenmektedir. Mekânsal etkileşimler komşuluk ilişkilerinden kaynaklanmakta, mekânsal bağımlılık ve mekânsal yayılma gibi kavramları gündeme getirmektedir. Mekânın neden olduğu dışsallıkların tespit edilmesi durumunda mekânsal ekonometrik modeller tanımlanmakta ve sonuçlar tahmin edilmektedir (Anselin, 2003:153).

IV.I. Mekânsal Bağımlılık (Otokorelasyon) ve Mekânsal Heterojenlik

Mekânsal bağımlılık (otokorelasyon) veri setindeki gözlemler arasındaki coğrafi yakınlık ve komşuluk ilişkilerinden kaynaklanan bağımlılığı açıklamaktadır ve Tobler tarafından coğrafyanın birinci kanunu olarak tanımlanan her şeyin birbiriyle ilişkili olduğu ancak yakındaki etkileşimlerin uzaktakilerden daha fazla ilişki içerisinde olduğu görüşünü esas almaktadır (Anselin, 1988:8). Bu kavram genellikle mesafenin etkisini vurgulayan göreceli alan veya göreceli konum kavramıyla belirlenmektedir. Değişkenlerin benzer değerlerinin birbirine yakın konumlarda ortaya çıkması mekânsal kümelenme meydana getirmektedir; farklı bir ifadeyle değer benzerliklerinin bölgesel benzerlikler halinde ortaya çıkması mekânsal bağımlılığı tanımlamaktadır (Yılmaz & Durman 2015, 235).

Bir örnek veri kümesindeki mekânsal bağımlılık, i konumundaki gözlemin j konumundaki başka bir gözleme bağımlı olduğunu göstermekte ve bağımlılık i konumundan j konumuna doğru birkaç gözlem arasında olabilmektedir. Bu durumda i indeksi aşağıdaki denklemde belirtildiği gibi 1 'den n 'e kadar herhangi bir değer almaktadır (Lesage, 1999:3).

$$y_i = f(y_j), i = 1, \dots, n \quad j \neq i \quad (5)$$

Mekânsal heterojenlik, incelenen olgunun veya ilişkinin mekânsal düzlem üzerinde kararlılığa sahip olmadığı ve fonksiyonel işlevlerin ve parametrelerinin, mekânsal düzlemdeki birimlerin yerlerine bağlı olarak değişebileceği anlamına gelmektedir (Anselin, 2010). Bu durumda mekânsal ilişkilerdeki değişim hali alandaki ilişkilerin çeşitlilik göstermesine neden olmakta ve her nokta için farklı bir bağlantı meydana getirebilmektedir. Örneğin nüfus sayımı bölgeleri farklı alan ve biçime sahipken, kentsel alanlarda eşit olmayan nüfuslara veya gelir seviyelerine rastlanmakta ve bölgeler çeşitli teknolojik gelişim derecelerine sahip olmaktadır. Heterojenliğin bu yönlerinin ölçüm hatalarına (eksik değişkenler, işlevsel yanlış tanımlamalar) yansımaları heteroskedastiyeye yol açabilmektedir (Anselin, 1988:13).

Mekânsal heterojenlik standart ekonometrik analizlerdeki gözlemlenen veya gözlemlenemeyen heterojenliğin özel bir türü olmakta ve mekânsal bağımlılığın aksine bu sorunun çözümü ayrı bir yöntem gerektirmeden ekonometrik analizlerle giderilebilmektedir.

Bu iki yaklaşım incelendiğinde mekânsal ekonometri, mekânsal bağımlılık ve heterojenlik sorunlarının giderilmesine çözümler üretmekte ve ekonometrik modellerin oluşturulmasına imkân vermektedir.

IV.II. Mekânsal Etkinin Belirlenmesi

Mekânsal ekonometride, değişkenler arasındaki komşuluk ilişkilerini tanımlamak ve geleneksel ekonometrik uygulamalardaki sorunları gidermek için mekânsal ağırlık matrisi (W) kullanılmaktadır. Mekânsal ağırlık matrisi konumları komşuluk ilişkilerine bağlı olarak ağırlıklandırmaktadır ve modellemelere dışsal olarak katılan ağırlık matrisinin teoriyle uyumlu olması önemlidir.

Analizlerde $N \times N$ boyutlu pozitif ağırlık matrisinden (W_{ij}) faydalanılmaktadır. Ağırlık matrisi modeldeki bir gözlemin diğerini nasıl etkilediğini göstermektedir. Matriste, belirtilen i ve j gözlemleri arasında ilişki kontrol edilmektedir. i ve j gözlemleri arasında herhangi bir bağlantının bulunması durumunda matris değeri 1 olmaktadır ve gözlemler arasında ilişkinin yokluğunda bu değer 0 olmaktadır (Anselin, 2001).

Mekânsal ağırlık matrisinin gözlemleri sınırdışlık ve uzaklık kavramıyla ilişkili ağırlıklara göre düzenlenmektedir (Zeren, 2010:22-23). Sınırdışlığa bağlı ağırlıklandırma da sınırları ayırt edilebilen bir harita bulunmakta ve komşuluğun ilişkisi iki lokasyon arasındaki yakınlığa bağlı olmaktadır. Komşulukta ortak bir sınır paylaşımı bulunmaktadır.

Veri setinde yer alan konumlar fiziksel bir alanda yer alırken iki konumun bir sınırı paylaşması, sınırların belirlenebildiği bir haritanın varlığını ortaya koymaktadır. Bu durumda komşuluk ilişkileri farklı şekillerde ortaya çıkmakta ve ilişkiler satranç oyununa benzer şekilde vezir, kale ve fil komşuluğu şeklinde tanımlanmaktadır (Anselin, 1988:18). Kale komşuluğunda bölgelerin (i ve j) komşuluk ilişkisi ortak bir kenarın paylaşımına, fil komşuluğunda ortak bir köşe paylaşımına ve vezir komşuluğunda ise bir kenar veya köşe paylaşımına dayanmaktadır. Vezir komşuluğu mekânsal etkileşimin tespitinde ve ağırlık matrisi oluşturulmasında daha etkin komşuluk bağlantı noktası sağladığından kale ve fil komşuluklarına göre sık kullanılmaktadır.

Uzaklığa bağlı olarak oluşturulan mekânsal ağırlık matrislerinde gözlemler arasındaki uzaklık dikkate alınmaktadır. Mekânsal bağımlılık ve uzaklık arasında ters ilişki bulunmakta

71 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

uzaklık arttıkça mekânsal etkileşimler azalmaktadır. Mekânsal ağırlık matrisinin oluşturulmasında temel faktör teoriye uygun seçimlerin yapılmasıdır.

IV.III. Mekânsal Oto regresif Model ve Mekânsal Hata Modeli

Mekânsal bağımlılığın regresyon analizlerinde mekânsal oto regresif model veya mekânsal hata modeli kullanılabilir.

Mekânsal oto regresif model aynı zamanda mekânsal gecikme modeli olarak da bilinmektedir. Model endojen bir etkileşim içermektedir. Mekânsal gecikme modeli aşağıdaki denklemle gösterilmektedir (Anselin, 2001:316).

$$y = pWy + \alpha_N + X\beta + \varepsilon \quad (6)$$

Mekânsal gecikme modelinde bağımlı değişken kendi bölgesindeki bağımsız değişkenlerden ve mekânsal etkiler nedeniyle komşulardaki bağımlı değişimden etkilenmektedir. P parametresi bu değişimi göstermektedir.

Mekânsal hata modeli ise, hata terimleri arasındaki etkileşimlerin meydana getirdiği komşuluk ilişkilerinden kaynaklanmaktadır ve mekânsal hata modeli denklemi aşağıdaki gibi tanımlanabilecektir (Lesage, 1999:71).

$$y = \alpha_N + X\beta + u \quad u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (7)$$

λ mevcut konumun hata terimleriyle komşu konumların hata terimleri arasındaki mekânsal bağımlılığı değerlendirmek için kullanılmaktadır.

IV.IV. Ekonometrik Model ve Veri Seti

Literatürde altyapı yatırımlarının bölgesel çıktı veya bölgesel gelir üzerindeki etkisinin belirlenmesinde üretim fonksiyonunun kullanıldığı ve üretim fonksiyonuna sermaye ve emeğe ilave bir girdi olarak altyapı yatırımları şeklindeki kamu sermayesinin eklendiği görülmektedir (Aschauer, 1989:179; Button, 1998:151; Munnell, 1990:15; Percoco, 2004:361; Rosik, 2006:71). Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan yararlanılan modeldeki değişkenleri de aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür.

$$Y = f(K, L, G) \quad (8)$$

Bu fonksiyonda Y çıktıyı, K özel sermaye stokunu, L işgücünü ve G altyapı sermaye stokunu ifade etmektedir. Değişkenlerin logaritması alınarak Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen doğrusal ekonometrik model aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\log Y_i = \alpha + \beta \log K_i + \varphi \log L_i + \gamma \log G_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

Bu eşitlikte β, φ, γ simgeleri sırasıyla çıktının, özel sermayeye, işgücüne, altyapı yatırımlarına olan duyarlılığını göstermektedir. Diğer yandan altyapı yatırımları (G), literatürdeki ayırmadan da yararlanarak ekonomik ve sosyal altyapı yatırımları olarak sınıflandırılarak (10) nolu model oluşturulmuştur. Ekonomik altyapı yatırımlarında, enerji, ulaştırma ve haberleşme harcamaları dikkate alınırken, sosyal altyapı yatırımları eğitim ve sağlık harcamalarının toplamıyla oluşturulmuş ve böylelikle kamunun ekonomik altyapı yatırımları ve beşerî sermayeyi artırmaya yönelik sosyal altyapı yatırımlarının bölgesel gelir üzerindeki yayılma etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu şekilde oluşturulan model ise aşağıda görülmektedir.

$$\log Y_i = \alpha + \beta \log K_i + \varphi \log L_i + \delta \log G_{i,ekn.altyapı} + \phi \log G_{i,sos.altyapı} + \varepsilon_i \quad (10)$$

Modelde il düzeyinde GSYİH (Y) bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden özel sermaye stokunun (K) il düzeyinde verileri bulunmadığı için, sanayi elektrik tüketimi vekil değişken olarak kullanılmıştır. Uygulamalı çalışmalarda özel sermaye stokunun bulunmadığı durumlarda elektrik tüketim verilerinin vekil değişken olarak kullanıldığı görülmektedir (Moody, 1974:50; Pirili & Lenger, 2011:18, Schnorbus & Israilevich, 1987:5;). İşgücü (L) verisi olarak illerde toplam istihdam edilen çalışan sayısı dikkate alınmıştır. ($G_{ekn.altyapı}$) il düzeyinde kamunun yapmış olduğu ulaştırma-haberleşme ve enerji yatırım harcamalarının toplamından oluşmaktadır. ($G_{sos.altyapı}$) ise yine il düzeyinde yapılan eğitim ve sağlık yatırım harcamalarının toplamından oluşmaktadır.

Belirtilen model yardımıyla Türkiye’de il bazında ekonomik ve sosyal altyapı yatırım harcamalarının illerin GSYİH’sına olan katkıları, mekânsal etkileşim dikkate alınarak incelenmektedir. Modelde 2004-2016 yılları ortalama verileri kullanılırken, illerin GSYİH değerleri, özel yatırımlar yerine kullanılan sanayi elektrik tüketim verileri, ekonomik altyapı yatırımları için kullanılan enerji, ulaştırma ve haberleşme harcamaları verileri ve sosyal altyapı yatırımları için kullanılan eğitim ve sağlık harcamaları verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Bölgesel İstatistiklerinden il bazında temin edilmiştir. İl düzeyinde toplam istihdam verileri ise Türkiye İş Kurumu (İŞKUR) yıllık istatistik bülteninden alınmıştır.

73 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

Tablo I. Değişkenler ve Açıklamaları

Değişkenler	Açıklama	Dönem*	Kaynak
logY	Log GSYİH (81 il düzeyinde gayrisafi yurtiçi hasıla verileri)	2004-2016	TÜİK- Bölgesel İstatistikler- Düzyey 3 (İller)
logK	Log Sanayi Elektrik Tüketimi (81 il düzeyinde sanayi elektrik tüketimi verileri- Özel sermaye stoku yerine vekil değişken olarak kullanılmıştır)	2004-2016	TÜİK- Bölgesel İstatistikler- Düzyey 3 (İller)
logL	Log İşgücü (81 il düzeyinde toplam istihdam edilen çalışan sayısı)	2004-2016	İŞKUR-Yıllık İstatistik Bültenleri
logGekn.altyapı	Log Ekonomik Altyapı Yatırımları (81 il düzeyinde kamunun yapmış olduğu ulaştırma-haberleşme ve enerji yatırım harcamalarının toplamından oluşmaktadır)	2004-2016	TÜİK- Bölgesel İstatistikler- Düzyey 3 (İller)
logGsos.altyapı	Log Sosyal Altyapı Yatırımları (81 il düzeyinde yapılan eğitim ve sağlık yatırım harcamalarının toplamından oluşmaktadır.)	2004-2016	TÜİK- Bölgesel İstatistikler- Düzyey 3 (İller)

*2004-2016 yılları ortalama verileri kullanılmıştır.

2004-2016 yılları verilerinin ortalaması alınarak elde edilen değişkenlerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile minimum ve maksimum değerlere sahip iller Tablo II' de verilmiştir.

Tablo II. Değişkenlerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

Değişken	Min. Değer / İl	Maks. Değer / İl	Ort. Değer
logY	5.919 / Bayburt	8.620 / İstanbul	6.847
logK	3.147 / Hakkâri	6.947 / İzmir	5.470
logL	2.589 / Ardahan	4.854 / İstanbul	3.400
logGekn.altyapı	2.806 / Bayburt	6.384 / İstanbul	4.437
logGsos.altyapı	4.286 / Kilis	5.737 / İstanbul	4.682

Değişkenlerin değeri 2004-2016 yılı ortalama verileriyle hesaplanmıştır.

GSYİH (Y) değerinin en düşük olduğu il Bayburt ve maksimum olduğu il İstanbul'dur. Sanayi elektrik tüketimi verilerinden oluşan özel sermaye stoku (K) Hakkâri ilinde en düşük düzeydeyken bu değer en yüksek olduğu il İzmir'dir. İşgücü (L) verilerini minimum değeri Ardahan ilidir ve İstanbul ise maksimum değere sahip olan ildir. Ekonomik ve sosyal altyapı yatırımlarının maksimum değere ulaştığı il İstanbul olmuştur. Ekonomik altyapı yatırımlarının en düşük değeri Bayburt ilinde gerçekleşirken ve sosyal altyapı yatırımlarında Kilis ili en düşük değere sahiptir.

4.5. Tahmin Bulguları

Türkiye ekonomisinde 2004-2016 yılları ortalama verileri kullanılarak 81 kent için ulaşım-haberleşme ve enerji altyapı yatırımı harcama toplamından oluşan ekonomik altyapı harcamalarının ve eğitim, sağlık altyapı yatırımı harcama toplamından oluşan sosyal altyapı harcamalarının kentsel çıktı üzerindeki etkisinin Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak elde edilen doğrusal ekonometrik modelin çalışma sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo III. İl Düzeyinde Ekonomik Altyapı ve Sosyal Altyapı Yatırım Harcamalarının En Küçük Kareler Yöntemi Tahmin Sonuçları

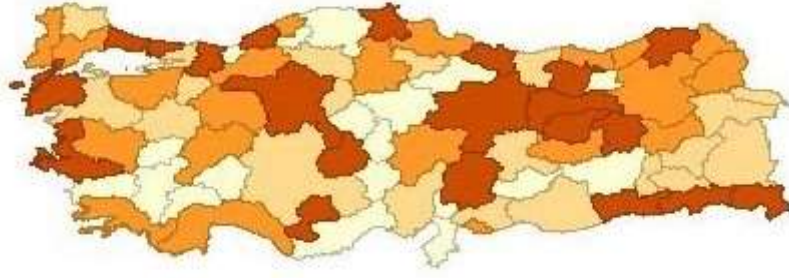
<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>t-istatistiği</i>	<i>p-değeri</i>
Sabit Terim	1.436***	5.820	0.000
logK	0.120***	4.518	0.000
logL	0.526***	7.162	0.000
logGekn.altyapı	0.075***	2.990	0.003
logGsos.altyapı	0.560***	6.728	0.000
R ²	0.953	Akaike bilgi kriteri	-129.614
Log likelihood	69.807	Schwarz kriteri	-117.642

*** %1 düzeyinde anlamlı.

En küçük kareler yönteminin kullanıldığı modelde tüm değişkenlerin anlamlı olduğu ve çıktıyı pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Ancak burada ekonomik ve sosyal altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin belirlenmesi hedeflendiği için mekânsal analiz sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Modelle ilgili mekânsal etkilerin belirlenmesinde *GeoDa* programından yararlanılmıştır. *GeoDa* programı mekânsal ekonometrik çalışmalarda tek yılı ya da ortalama verileri dikkate alarak, mekânsal etkileşim modellerinin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. (Aral & Aytaç, 2018; Aydın, 2016; Franczyk & Chang, 2019; Gökdoğan Gül, 2014; John, Binu & Unnikrishnan, 2019; Leitner & Brecht, 2007; Ma & Hofmann, 2018; Özcan & Zeren, 2013; Voss, Long, Hammer & Friedman, 2006; Zeren & Kılınç Savrul, 2012). Programda veriler haritalarla görselleştirilebilmekte ve kullanılan mekânsal gecikme ve mekânsal hata regresyon model sonuçlarına ulaşılabilmektedir (Bröcker & Rietveld, 2009:161).

Ekonomik ve sosyal altyapı harcamaları Türkiye açısından değerlendirildiğinde ise bu harcama türlerinin 2004-2016 yıllık ortalama değerlerinin il düzeyinde kişi başına düşen değerleri aşağıdaki haritalarda yer almaktadır. Haritalarda yer alan renklerin koyulaşması bu harcama türlerinin artmasının göstergesidir.

75 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği



Şekil I. Ekonomik Altyapı Harcama Türlerinin 2004-2016 Yıllık Ortalama Kişi Başına Düşen Değeri

Ulaştırma-haberleşme ve enerji altyapı harcamalarından oluşan ekonomik altyapı harcama türlerinin haritadaki renk dağılımı incelendiğinde, genel bir ifade ile ülkenin görece geri kalmış bölgeleri olarak değerlendirilebilecek Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yer alan illerin önemli bir kısmında bu harcama türünün kişi başına düşen değerinin yüksek olduğu söylenebilecektir.

Eğitim ve sağlık harcamalarından oluşan sosyal altyapı harcama türlerinin kişi başına düşen değerine bakıldığında ise, yine bu harcama türünün görece geri kalmış bölgelerde yer alan illerdeki değerinin görece gelişmiş bölgelerde yer alan illere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle Batı Marmara, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Ege ve Akdeniz'in kıyı illeri gibi görece daha gelişmiş yörelerde renk aralığının görece geri kalmış bölgelerde yer alan illere göre açık olduğu görülmektedir. Buradan hareketle özellikle 2000'li yılların başından itibaren ülkemizde ekonomik ve sosyal altyapı türlerinin geri kalmış bölgelerde bir ekonomik politika aracı olarak kullanıldığı söylenebilecektir.



Şekil II. Sosyal Altyapı Harcama Türlerinin 2004-2016 Yıllık Ortalama Kişi Başına Düşen Değeri

Ayrıca mekânsal etkinin belirlenmesi bölümünde belirtildiği üzere ağırlık matrisinin oluşturulmasında vezir komşuluğu mekânsal etkileşimin tespitinde daha etkin komşuluk bağlantı noktası sağladığından ve uygulamalarda sıklıkla kullanıldığından 81 kent bazında sınır

ve köşe noktaları komşuluğu ilişkileri dikkate alınarak ağırlık matrisinde vezir komşuluğu seçilmiştir. Mekânsal ağırlık matrisinin oluşturulması neticesinde yapılan Moran's I test istatistiği mekânsal bağımlılığı ve Lagrange Çarpanı (*LM*) testlerinin sonuçları da hangi mekânsal modelin kullanılacağını belirlemektedir.

Tablo IV. Ekonomik Altyapı ve Sosyal Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Bağımlılık Test Sonuçları

<i>Test İstatistiği</i>	<i>Değer</i>	<i>p-değeri</i>
Moran's I	2.003**	0.045
LM Gecikme	3.945**	0.046
Robust LM Gecikme	2.478	0.115
LM Hata	2.588	0.107
Robust LM Hata	1.121	0.289

** %5 düzeyinde anlamlı.

Mekânsal bağımlılık test sonuçlarına göre model verilerinde mekânsal bağımlılık bulunmaktadır. Moran's I test istatistiğinin p değerinin anlamlı çıkması mekânsal etkilerin varlığını göstermektedir. Uygun mekânsal regresyon modelinin belirlenmesi için LM Gecikme ve LM Hata test istatistiklerinin sonuçlarına göre karar verilmektedir. Robust LM Gecikme ve Robust LM Hata test istatistiklerinin kullanımı, LM Gecikme ve LM Hata modellerinin birlikte anlamlı çıkması durumunda gerçekleşmektedir. Test sonuçlarına göre LM Gecikme test istatistiğinin p değeri anlamlıdır. Bu durumda mekânsal gecikme modeli tercih edilmektedir. Bu çerçevede oluşturulan model ve elde edilen tahmin sonuçları ise aşağıda yer almaktadır.

$$\log Y_i = \rho WY + \alpha + \beta \log K_i + \phi \log L_i + \delta \log G_{i,ekn.altyapı} + \phi \log G_{i,sos.altyapı} + \varepsilon_i \quad (11)$$

Tablo V. Ekonomik ve Sosyal Altyapı Yatırım Harcamaları Mekânsal Gecikme Modeli

Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>z-değeri</i>	<i>p-değeri</i>
Sabit Terim	0.750*	1.788	0.073
logK	0.106***	4.036	0.000
logL	0.485***	6.746	0.000
logGekn.altyapı	0.079***	3.297	0.000
logGsos.altyapı	0.611***	7.447	0.000
Rho(ρ)	0.094*	1.942	0.052
R ²	0.955	Akaike bilgi kriteri	-131.434
Log likelihood	71.717	Schwarz kriteri	-117.670

*** %1 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlı.

77 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

Model tahmin sonuçlarına bakıldığında özel sektör yatırımları, işgücü, ekonomik ve sosyal altyapı yatırımlarının çıktıya pozitif katkı sağladığı görülürken sonuçların istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca mekânsal gecikme modeli Rho (ρ) katsayısı anlamlıdır ve pozitif bir mekânsal yayılma etkisine işaret etmektedir. Bu çerçevede bir bölgeye yönelik ekonomik ve sosyal nitelikli kamu yatırım harcamalarının o bölgelerin çıktı düzeyi üzerinde pozitif katkısı söz konusu iken buna ek olarak, bölgeler arasında yalnızca çıktı düzeyi açısından pozitif yönlü bir mekânsal yayılma etkisinin varlığı görülmektedir. Yani bir bölgenin komşu bölgeleri büyüdükçe kendisinin de bu gelişmelerden olumlu yönde etkilendiği söylenebilecektir. Literatürde Holtz-Eakin & Schwartz (1995), Mas ve ark. (1996), Pereira & Sagales (2003), Cantos ve ark. (2005), Pereira & Andraz (2006), Lall (2007), Bronzini & Piselli (2009), Deliktaş ve ark. (2009), Alvarez ve ark. (2016), Hu & Luo (2017), Shabani & Safaie (2018), Zhao ve ark. (2018) ve Kara (2018) tarafından yapılan çalışmalara bakıldığında da çıkan sonuçların bu çalışmayla örtüştüğü görülmektedir. Özbay ve ark. (2007), Moreno & Lopez (2007) ve Sloboda & Yao (2008) tarafından yapılan çalışmalarda ise farklı sonuçlara ulaşılmıştır.

V. SONUÇ

Ekonomik ve sosyal altyapı yatırımları bölgesel ve kentsel rekabet gücünün en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilirken bölgesel dengesizliklerin de önemli bir belirleyicisi olabilmektedir. Bu altyapı türlerinin bölgesel ve kentsel gelire, istihdama, özel sektör yatırımlarına ve maliyetlere olan olumlu katkısı yapılan çeşitli uygulamalı çalışmaları ortaya koyulmakta, bazı uygulamalı çalışmalarda ise altyapı yatırımlarının yayılma etkisinin belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Bir mekânda gerçekleştirilen bir altyapı türünün bulunulan mekânın dışında komşu mekanlara olan etkisi şeklinde ifade edilebilecek yayılma etkisinin de pozitif ve negatif yayılma şeklinde gerçekleşebileceği belirtilmektedir.

Türkiye’de il düzeyinde ekonomik ve sosyal altyapı türlerinin mekânsal yayılma etkisinin analiz edildiği bu çalışmaya göre, bu altyapı yatırım harcamalarının yapıldığı illerin çıktısına olan pozitif katkıları yanında bölgeler arasında yalnızca çıktı düzeyi açısından pozitif yönlü bir mekânsal yayılma etkisinin olduğunu, yani bir bölgenin komşu bölgeleri büyüdükçe kendisinin de bu gelişmelerden olumlu yönde etkilendiği bulgularına rastlanmıştır. Dolayısıyla bu tür altyapı yatırımları, çıktıya sağladığı olumlu katkılar değerlendirilerek çıktılar arasındaki mekânsal etkileşimin varlığı noktasında bölgesel dengesizliklerin giderilmesi ve geri kalmış

bölgelerin kalkındırılması anlamında bir bölgesel ekonomik politika aracı olarak kullanılabilir. Diğer yandan bu çalışma sonuçlarında dikkat çeken başka bir nokta mekânsal gecikme modelindeki eğitim ve sağlık harcamalarından oluşan sosyal altyapı yatırım harcamalarının yapıldığı ildeki çıktıya olan katkısının ulaştırma-haberleşme ve enerji harcamalarında oluşan ekonomik altyapı harcamalarına göre daha fazla olmasıdır. Bu çerçevede politika yapıcılarının altyapı yatırım türlerini bir politika aracı olarak seçimi politikaların etkinliği açısından fayda sağlayacaktır.

REFERANSLAR

- Alvarez, 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.
- Alvarez, I. C., Barbero, J., & Zofío, J. L. (2016). A spatial autoregressive panel model to analyze road network spillovers on production. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 93:83-92.
- Anselin, L. (1988). Spatial econometrics: methods and models. Kluwer Academic Publishers. Norwell, MA.
- Anselin, L. (2001). A companion to theoretical econometrics. (Ed.) Badi H. Baltagi. *Spatial Econometrics* (ss.310-330). Oxford: Blackwell Publishing.
- Anselin, L. (2003). Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. *International Regional Science Review*, 26(2): 153-166.
- Anselin, L. (2010). Thirty years of spatial econometrics. *Papers in Regional Science*, 89(1): 3-25.
- Aral, N., & Aytaç, M. (2018). Türkiye’de işsizliğin mekânsal analizi. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 13(49): 1-20.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of Monetary Economics*, 23(2): 177-200.
- Audretsch, D. B. (2004). Sustaining innovation and growth: Public policy support for entrepreneurship. *Industry and Innovation*, 11(3): 167-191.
- Aydiner, M. (2016). Export spillover effect: a spatial analysis for nuts2 regions in Turkey. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 5, 64-73.
- Bröcker, J., & Rietveld, P. (2009). Infrastructure and regional development. (Ed.) Roberta Capello and Peter Nijkamp. *Handbook of Regional Growth and Development Theories* (ss. 461-478)., Massachusetts: Edvard Elgar Publishing.
- Bronzini, R., & Piselli, P. (2009). Determinants of long-run regional productivity with geographical spillovers: the role of R&D, human capital and public infrastructure. *Regional Science and Urban Economics*, 39(2): 187-199.
- Button, K. (1998). Infrastructure investment, endogenous growth and economic convergence. *The Annals of Regional science*, 32(1): 145-162.
- 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.
- Dehghan Shabani, Z., & Safaie, S. (2018). Do transport infrastructure spillovers matter for economic growth? Evidence on road and railway transport infrastructure in Iranian provinces. *Regional Science Policy & Practice*, 10(1): 49-63.
- Deliktaş, E., Önder, A. Ö., & Karadağ, M. (2009). The spillover effects of public capital on the Turkish private manufacturing industries in the geographical regions. *The Annals of Regional Science*, 43(2): 365-378.

- Franczyk, J., & Chang, H. (2009). Spatial analysis of water use in Oregon, USA, 1985–2005. *Water Resources Management*, 23(4): 755-774.
- Gökdoğan Gül, T. (2014), Türkiye için istihdamın belirleyicileri: ibbs-2 bölge düzeyi, mekânsal analiz uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1): 105-135.
- Grieve, J. (2011), The use of spatial autocorrelation statistics for the analysis of regional linguistic variation. <https://edoc.huberlin.de/bitstream/handle/18452/2023/grieve.pdf?sequence=1>, (Erişim tarihi, 02 Şubat 2019).
- Günel, F. E. (2015), Mekânsal panel veri modelleri. (Ed.) S. GÜRİŞ, *Stata ile Panel Veri Modelleri* (ss. 147-162). İstanbul: Der Yayınları.
- 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.
- Hu, Z., & Luo, S. (2017, September). Road infrastructure, spatial spillover and county economic growth. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 231, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- John, A. E., Binu, V. S., & Unnikrishnan, B. (2019). Determinants of antenatal care utilization in India: a spatial evaluation of evidence for public health reforms. *Public Health*, 166, 57-64.
- Kara, M. A. (2018), Transportation and urban development: urban growth and spillover effect of transportation infrastructure investment. (Ed.) Joshua Mugmbwa and Mesharch W. Katusiimeh, *Handbook of Research on Urban Governance and Management in the Developing World* (ss. 283-305). United States of America: IGI Global.
- 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.
- Lall, S. V. (2007). Infrastructure and regional growth, growth dynamics and policy relevance for India. *The Annals of Regional Science*, 41(3): 581-599.
- Leitner, M., & Brecht, H. (2007). Software review: crime analysis and mapping with GeoDa 0.9. 5-i. *Social Science Computer Review*, 25(2): 265-271.
- LeSage, J. P. (1999). The theory and practice of spatial econometrics. *University of Toledo. Toledo, Ohio*, 28(11).
- Ma, G., & Hofmann, E. T. (2019). Immigration and environment in the US: A spatial study of air quality. *The Social Science Journal*, 56(1): 94-106.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F., & Uriel, E. (1996). Infrastructures and productivity in the Spanish regions. *Regional Studies*, 30(7): 641-649.
- Moody, C. E. (1974). The measurement of capital services by electrical energy. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 36(1): 45-52.
- Moreno, R., & López-Bazo, E. (2007). Returns to local and transport infrastructure under regional spillovers. *International Regional Science Review*, 30(1): 47-71.
- Munnell, A. H., & Cook, L. M. (1990). How does public infrastructure affect regional economic performance?. *New England Economic Review*, (Sep), 11-33.

81 Kentsel Altyapı Yatırım Harcamalarının Mekânsal Yayılma Etkisi: Türkiye Örneği

- Özbay, K., Özmen-Ertekin, D., & Berechman, J. (2007). Contribution of transportation investments to county output. *Transport Policy*, 14(4): 317-329.
- Özcan, B., & Zeren, F. (2013). Sosyal güven ve ekonomik kalkınma: Avrupa ülkeleri üzerine mekansal ekonometri analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1): 7-36.
- Percoco, M. (2004). Infrastructure and economic efficiency in Italian regions. *Networks and Spatial Economics*, 4(4): 361-378.
- 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.
- 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.
- 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*.
- Romp, W., & De Haan, J. (2007). Public capital and economic growth: A critical survey. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 8(Supplement), 6-52.
- Rosik, P. (2006). Public capital and regional economic growth. *The Poznań University of Economics Review*, 1, 69-93.
- Schnorbus, R. H., & Israilevich, P. R. (1987). The Midwest manufacturing index: the Chicago Fed's new regional economic indicator. *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives*, 11, 3-7.
- Seitz, H., & Licht, G. (1995). The impact of public infrastructure capital on regional manufacturing production cost. *Regional Studies*, 29(3): 231-240.
- Sloboda, B. W., & Yao, V. W. (2008). Interstate spillovers of private capital and public spending. *The Annals of Regional Science*, 42(3): 505-518.
- Türkiye İş Kurumu-İŞKUR (2019), İstatistikler, <https://www.iskur.gov.tr/kurumsal-bilgi/istatistikler/> (erişim Tarihi: 20.01.2019)
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK (2019), Bölgesel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/> (Erişim Tarihi:20.01.2019)
- Voss, P. R., Long, D. D., Hammer, R. B., & Friedman, S. (2006). County child poverty rates in the US: a spatial regression approach. *Population Research and Policy Review*, 25(4): 369-391.
- 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.
- Yılmaz, A., & Durman, M. (2015). Türkiye'de doğalgaz kullanımı ve kalkınmanın mekansal analizi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (43), 233-252.
- Zeren, F. (2010). Mekânsal etkileşim analizi. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (12), 18-39.
- Zeren, F., & Savrul, B. K. (2012). Türkiye’de şehirleşmeyi etkileyen faktörler: Mekânsal ekonometri analizi. *Journal of Yasar University*, 28(7): 4749-4765.
- Zhao, Y., Wang, L., & Guo, X. (2018, August). Spatial Spillover Effects of Chinese Transport Infrastructure on Regional Economic Growth. In *2018 5th International Conference on*

Industrial Economics System and Industrial Security Engineering (IEIS) (pp. 1-6).
IEEE.