

Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme*

Derya Hekim Yılmaz**

Işın Kırışkan***

Öz

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişme bir ülkenin bilgi toplumu olmasına yardımcı olur ve bu sayede ekonomik büyümeye katkı sağlar. Bu nedenle tüm ülkeler 1980’lerden sonra telekomünikasyon yatırımlarına ağırlık vermişler ve altyapı stoklarını hızla arttırmışlardır. Türkiye’de de son yirmi yılda hem özel sektörün hem de kamu sektörünün telekomünikasyon yatırımları bu kapsamda artmış ve telekomünikasyon altyapısı hızla gelişmiştir. Bu çalışmada Türkiye’de telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyümeye katkısı ampirik olarak test edilmiştir. Telekomünikasyon altyapısı göstergesi olarak fiziksel stoklar kullanılmış ve üretim fonksiyonunda bir girdi olarak yer almıştır. Üretim fonksiyonu eş-bütünleşme analizleri ve vektör hata düzeltme modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, telekomünikasyon stokunda meydana gelen artışlar uzun dönemde GSYİH’da pozitif ve anlamlı bir etkiye neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler

Telekomünikasyon altyapısı, üretim fonksiyonu, ekonomik büyüme, eş-bütünleşme analizi, vektör hata düzeltme modeli.

* Geliş Tarihi: 27 Ağustos 2016 – Kabul Tarihi: 04 Temmuz 2017

Bu makaleyi şu şekilde kaynak gösterebilirsiniz:

Hekim Yılmaz, Derya ve Işın Kırışkan (2020). “Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme”. *bilig – Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi* 92: 55-84.

** Dr. Öğretim Üyesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü – Bursa/Türkiye

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-2478-2305

deryay@uludag.edu.tr

*** Dr. Öğretim Üyesi, Giresun Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü – Giresun/Türkiye

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9788-8979

isin.kiriskan@giresun.edu.tr

Giriş

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini gösteren nedir? Geçtiğimiz yüzyılda bu sorunun cevabı basitçe sanayi sektörünün gelişmişlik düzeyiydi. İçinde bulunduğumuz yüzyılda ise cevap değişmiş, bir ülkenin ne kadar bilgi toplumuna dönüştüğü o ülkenin ne kadar gelişmiş olduğunu gösteren en önemli belirleyici haline gelmiştir. Bu bağlamda; tüm ülkeler bilgi ve iletişim teknolojilerini stratejik sektör konumuna getirmiş ve hedefler belirlemiştir. Bir ülkenin bilgi ekonomisine dönüşmesi ise ancak etkin bir telekomünikasyon ile mümkündür. Bu durum, son yıllarda ülkelerin telekomünikasyon sektörüne yatırımlarını hızla arttırmalarına neden olmuştur. Bu yatırımlarla birlikte telekomünikasyon sektörü hızlı bir gelişim sergilemiştir. Dünyada 20 trilyon dolar hacme ulaşan bu sektörün Türkiye’deki hacmi ise 20 milyar dolardır. Türkiye, telekomünikasyon sektörünün hacmi itibarı ile Avrupada Almanya’dan sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Türkiye’de bu sektörün gelişmesinde genç nüfusun payı oldukça önemlidir. Genç nüfus sayesinde yeni gelişen teknolojilere daha kolay adapte olunmakta ve bu teknolojilerin yayılması daha kolay olmaktadır. Bu yeni gelişen teknolojilerden biri de yeni nesil ağlar (Next Generation Networks, NGN) teknolojisidir. Türkiye’de 1 Nisan 2016’da kullanıma giren LTE Advanced Technology – bilinen adıyla 4,5 G- son teknolojiyi Türkiye pazarına tanıtmıştır. Bu teknolojinin; yeterli altyapı tamamlandığı takdirde, iletişim hızını arttırması ve ekonomik büyümeye ivme kazandırması beklenmektedir. Bu durum telekomünikasyon altyapısı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dikkatleri yoğunlaştırmıştır. Ancak Türkiye özelinde bu konuda yapılmış yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, bu alandaki boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Bu çerçevede telekomünikasyon altyapısı fiziksel ölçütlerle ortaya konmuştur. 100 kişi başına düşen sabit hat ve mobil hat sayısı telekomünikasyon altyapısını belirtmek üzere gösterge olarak kullanılmış ve bu telekomünikasyon göstergesi üretim fonksiyonunda bir girdi olarak yer almıştır. Telekomünikasyon ve üretim seviyesi arasında iki yönlü bir ilişkiden bahsetmek gerekir. Telekomünikasyon altyapısındaki gelişmeler üretim seviyesini arttırırken, üretim seviyesinde ki artış daha gelişmiş bir telekomünikasyon altyapısı gerektirir. Bu çift yönlü ilişkiyi dikkate almak adına üretim fonksiyonu Johansen ve Maki Eş-bütünleşme Testleri ve Vektör Hata Düzeltme (Vector Error Correction, VEC) modelleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Yapılan

ampirik testler sonucunda uzun dönemde telekomünikasyon altyapısındaki gelişmelerin GSYİH’yı pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği ortaya konmuştur.

Bu çalışmada ilk olarak telekomünikasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi teorik olarak incelenmiştir. Takip eden bölümde ise Dünya’da ve Türkiye’de telekomünikasyonun gelişimi ortaya konmuştur. Dördüncü bölümde literatür taraması incelendikten sonra beşinci bölüm ampirik analizlere ayrılmıştır. Bu kapsamda bu bölümde, ilk olarak ampirik model tanıtılmış ardından da birim kök testlerinin sonuçları ortaya konmuştur. ADF, DF-GLS testlerinin yanı sıra yapısal kırılma içeren Lee ve Strazicich (LS) ve Carrion-i-Silvestre vd. (2009) (CS) birim kök testlerine de yer verilmiştir. Son olarak, Johansen ve Maki Eş-bütünleşme Testleri ve Vektör Hata Düzeltme (VEC) modellerinin sonuçları tartışılmıştır. Sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Telekomünikasyon ve Ekonomik Büyüme: Teorik Çerçeve

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişmeler ekonomik büyümeye çok çeşitli kanallardan etki etmektedir. Öncelikle telekomünikasyon altyapısında gelişme yeni yatırım gerektirir ki bu da daha fazla kablo, düğme gibi malzemelerin üretilmesi demektir. Dolayısıyla ülkenin üretim kapasitesi artar (Roller & Waverman 2001, Chavula 2013).

Bunun yanı sıra, telekomünikasyon bilgi toplamanın maliyetini düşürür. Toplum için bilgi stoku kamu malıdır. Bilgi bir defa üretildikten sonra marjinal maliyeti sifıra düşmektedir. Asıl maliyetli olan ise bilginin yayılmasıdır. Telekomünikasyon altyapısının gelişmesi bu bilginin daha kolay yayılmasını sağlar. Bilginin daha kolay ve daha ucuz elde ediliyor olması ise ekonomik birimlerin karar verirken daha fazla faktörü hesaba katmaları anlamına gelir. Böylece belirsizlik riske dönüşür ve risk altında olasılıksal yöntemler kullanılarak alınan kararlar daha rasyonel olur (Leff 1984: 258). Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bilgi asimetrisinden dolayı bireysel alınan kararlar etkinlikten uzak olabilir. Literatürde X- etkisizliği¹ olarak tartışılan bu durum, bireyler tarafından gerçekleştirilen karar alma süreçlerinde meydana gelebilecek etkisizliklerin ekonomi için çok daha ciddi sorunlara neden olabileceğini vurgulamaktadır. Antonelli (1991) telekomünikasyon hizmetlerinin gelişmekte olan ülkelerde yayılması ile bilgi asimetrisinin daha kolay

üstesinden geldiğini göstermiştir. Kısaca telekomünikasyon altyapısı geliş-tikçe X-etkinsizliği içinde bulunan firmaların sayısı azalacak ve üretim de bu doğrultuda artacaktır.

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişmelerin üretimi etkileme kanallarından bir diğeri ise işlem maliyetlerini düşürmesidir. İşlem maliyetleri alış ve satış fiyatı arasındaki farktır. Bu fark çok yüksek olursa bazı mallar piyasadan dahi çekilebilir.² Bir piyasanın oluşup oluşmayacağı iki fiyata bağlıdır: bilgi edinme maliyeti ve pazarlık işlem maliyeti. Telekomünikasyon bu iki fiyatı da düşürür, piyasaların oluşmasına ve yayılmasına katkı sağlar (Leff 1984: 261).

Stigler (1967)’e göre piyasalar merkezileşmediği sürece hiçbir ekonomik birim fiyatları her zaman bilemez. Bir ekonomik birim en iyi fiyatı öğrenmeye çalışıyorsa ciddi bir işlem maliyetine katlanmak zorunda kalır. Bu problem gelişmekte olan ülkelerde daha ağır yaşanır (Madden & Savage 2000: 894). Telekomünikasyon altyapısının gelişmesi ile iletişim daha kolay ve ucuz hale geleceğinden işlem maliyetleri de azalacaktır. İşlem maliyetlerinin azalması ise piyasaları etkinliğe yaklaştırır. Piyasadan çekilen bazı mallar piyasaya döner, iş-gücünden sağlanan yararlar ve beraberinde üretim de artar. Edmund Phelps’in ada metaforu ile açıklarsak, telekomünikasyon adaları birbirine yakınlaştırır (Norton 1992: 177). İşlem maliyetlerinin azalması aynı zamanda yeni piyasa-lara girmeyi kolaylaştırır. Bu nedenle piyasada katılımcı sayısı artar (Pradhan vd. 2014: 633). Son dönemde internetin hızlı gelişimi e-ticaret fırsatlarının doğmasına neden olmuş ve dünyanın farklı bölgelerinden mal ve hizmet satın almak, satmak mümkün hale gelmiştir. Bu da piyasaların önünde mekan engelini büyük ölçüde kaldırmıştır. Bunun yanı sıra, son yıllarda akıllı mobil telefonların hızla gelişmesi ve bu telefonlara yüklenen uygulamalar sayesinde zaman ve mekan kısıtlaması olmadan alış-veriş daha da kolaylaşmıştır (Kaur & Malhotra 2014: 32). Üreticiler ürettikleri malı daha geniş bir pazarda satma avantajına sahip olurken, tüketiciler ise zevk ve tercihleri ve bütçe kısıtları doğ-rultusunda en uygun malı seçebilme imkânına kavuşmuşlardır. Bu da piyasa-ları etkinliğe daha çok yaklaştırmakta ve üretim seviyesini de arttırmaktadır.

Benzer bir durum da faktör piyasasında karşımıza çıkar. Telekomünikasyo-nun gelişmesi ile birlikte iş arayanlar iş fırsatlarından daha kolay haberdar olmaktadır. Bu sayede doğru işe doğru işçinin yerleşmesi daha mümkün hale gelmekte ve işgücü verimliliği de artmaktadır (Madden ve Savage 2000, Zahra vd. 2008).

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişmeler Roller ve Waverman (2001)’a göre iş yapmanın maliyetini düşürür. Etkin ve ucuz iletişim sayesinde daha gerçek zamanlı bilgiye ulaşan yöneticiler daha büyük organizasyonları yönetebilirler. Bu da firmaların genişleyip ölçek ekonomisinden yararlanmasını mümkün kılar. Ayrıca telekomünikasyon altyapısının gelişmesi üretimin coğrafi olarak çeşitlenmesine de imkan sağlar. Karşılaştırmalı üstünlüklerden yararlanan işletmeler daha verimli çalışabilir (Datta & Agarwal 2004: 1650).

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişmeler tarım sektöründe de etkinliği arttırmıştır. Kırsal ve kent arasındaki iletişimin daha kolay ve ucuz hale gelmesi tarım kesiminde de verimliliğin artmasına neden olur (Chavula 2013: 7). Ancak telekomünikasyonda yaşanan gelişmeler sonucunda asıl ivme kazanan hizmet sektörüdür. Finans, sigorta ve turizm gibi sektörlerde telekomünikasyondaki gelişmeler sonucunda daha büyük bir pazar avantajı elde edilmiştir (Kaur & Malthora 2014: 31).

Bu saydıklarımızın yanında, doğrudan yabancı sermaye yatırımı için etkili bir telekomünikasyon altyapısı şarttır. Yeterli altyapı yoksa işlem maliyetleri artar ve yatırımın verimliliği düşer. Bu da yabancı yatırımcıyı caydırır (Chavula 2013: 7). Lydon ve Williams (2005), telekomünikasyon altyapısı ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, hem sabit hem de mobil hatlardaki gelişmenin doğrudan yabancı yatırımı artırdığı sonucuna varmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde telekomünikasyon altyapısı iyileştikçe ülke daha fazla yabancı sermayeyi cezbeder. Sermaye kıtlığı çeken bu ülkelerde yabancı sermaye yatırımı büyüme için anahtar rol oynar.

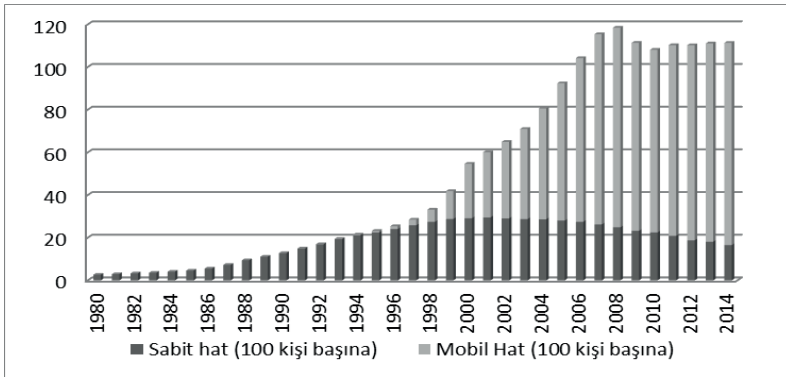
Son yıllarda, telekomünikasyon sektöründe ortaya çıkan yeni teknolojilerle telekomünikasyonun ekonomik büyümeye artarak katkı sağlayacağı beklenmektedir. Yeni nesil ağlar olarak adlandırılan yeni teknolojilerin iletişimi daha kolay hale getirmesi ile birlikte piyasalar bir yandan büyürken bir yandan da etkinliğe yaklaşacaktır. Örneğin şirket dışında olan bir yönetici satın alma talebine kolayca yanıt verebilecek, satıcı ise stok takibi yaparak sipariş alabilecektir. Sonuçta organizasyonel etkinlik beraberinde artacaktır. Ayrıca, e-ticaret bağlantı hızlarındaki artışlarla birlikte daha kolay hale gelecek ve pazar büyüyecektir.³ Gerekli telekomünikasyon altyapısını tamamlayan ülkeler bu teknolojik fırsatlardan yararlanacak ve gerek piyasaların genişlemesi gerekse daha etkin hale gelmesi ile büyüme oranlarını arttıracaklardır.

Dünya’da ve Türkiye’de Telekomünikasyon

Telekomünikasyon sektörü Dünya’da 20 trilyon dolarlık hacmi ile en yüksek katma değere sahip olan sektördür. Bu sektörün bu hacme ulaşmasının arkasında yatan en önemli neden 1980’lerden sonra başlayan liberalizasyon süreci olmuştur. Bu liberalizasyon süreci ile birlikte kullanıcı sayısı da hızla artmıştır. 2000 yılında Dünya genelinde sadece 400 milyon internet kullanıcısı varken, 2015 yılında 3.2 milyara ulaşmıştır. Bunun yanında 2015 yılında sabit hat sayısı 1 milyar iken mobil hat sayısı 7 milyarı aşmıştır. Dünyada her 100 kişiye 14,5 sabit hat düşmekte iken 96,8 mobil hat düşmektedir.⁴

Dünya’daki bu hızlı gelişimin yanında bazı ülkeler gerekli altyapı yatırımlarını tamamlayarak bu gelişmelerden daha fazla yararlanmışlardır. Maddock (1998), Çin ve Hong Kong’un telekomünikasyon altyapısına yaptıkları yatırımlar sayesinde bu gelişen sektörü daha iyi adapte edebildiklerini ve bu sayede bilginin daha hızlı yayılmasını sağlayarak verimliliklerini arttırdıklarını ortaya koymuştur. Burnham (2003) ise 1990’larda İrlanda’nın hızlı büyümesini modern telekomünikasyon altyapısına zamanında yatırım yapmasına bağlamaktadır.

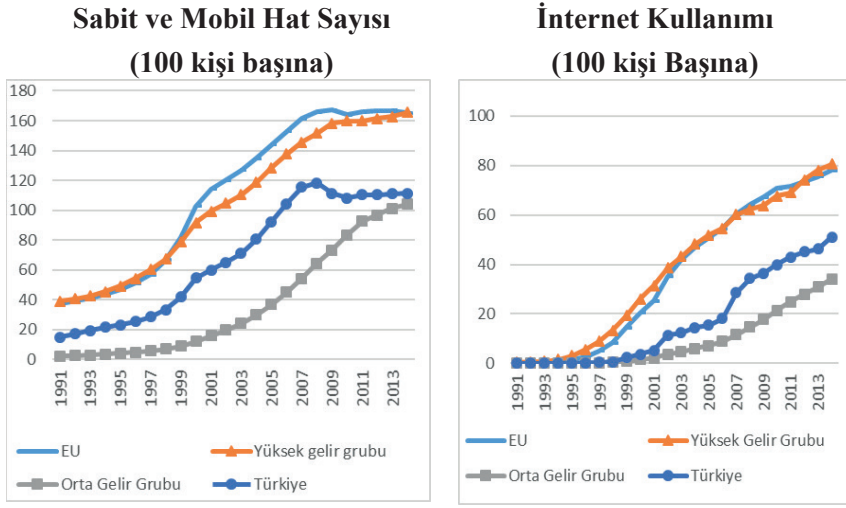
Türkiye’de telekomünikasyon sektörü de 1980’lerden sonra hızla artmıştır. Şekil.1’de 1980’lerden günümüze 100 kişi başına düşen sabit ve mobil hat sayısı gösterilmektedir. Mobil hat penetrasyonu 2001’den sonra sabit hatları geçmiştir. Bu yıldan itibaren mobil hatlar artış gösterirken, sabit hatlarda bir azalma olmuştur. 2014 yılının sonunda Türkiye’de 100 kişi başına düşen sabit hat sayısı 16,5 iken mobil hat sayısı 9,7’dir.



Kaynak: World Development Indicators

Şekil 1. Sabit ve Mobil Hat Sayısı (100 kişi başına)

Türkiye’de telekomünikasyon sektöründe hızlı bir gelişme yaşanmış olsa da bu gelişme yüksek gelir grubundaki ülkeler ve AB ülkelerinin gerisinde kalmaktadır. Şekil 2’de hem sabit ve mobil hat sayısında hem de internet kullananların sayısında Türkiye’nin gelişmiş ülkelerin gerisinde kaldığı göze çarpmaktadır. Orta gelir grubu ülkelerinden ise daha fazla bir gelişim göstermiştir.



Kaynak: World Development Indicators

Şekil 2. Telekomünikasyon Göstergeleri Uluslararası Karşılaştırma

Literatür Taraması

Telekomünikasyonun ekonomik büyüme üzerinde etkisi ampirik literatürde ilk defa Jipp (1963) tarafından incelenmiştir. Jipp (1963), ilgili çalışmasında telekomünikasyon yoğunluğu ile gelir arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ardından Hardy (1980) 15 gelişmiş ve 45 gelişmekte olan ülkeyi kullandığı analizinde 1960-73 yılları arasında odaklanmış ve telefon miktarının GSMH ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu göstermiştir.

Norton (1992), Barro (1991)’nin büyüme modelinden yola çıkarak daha kapsamlı bir analiz yapmıştır. 1957-77 arasında 100 kişi başına düşen telefon hattı stok verisini telekomünikasyon altyapısı için bir gösterge olarak kullanmış, telekomünikasyon ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur. Madden ve Savage (2000) ise benzer bir ana-

lizle 43 ülkeyi 1973-1990 yılları arasında incelemiştir. Telekomünikasyon altyapısı göstergesi olarak telekomünikasyon yatırımların GSYİH içindeki payını kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda telekomünikasyon altyapısı ile ekonomik büyüme arasında güçlü ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Roller ve Waverman (2001) ise endojenliği dikkate almak adına eşanlı denklem modelleri kullandığı çalışmasında 1970 ve 1990 yılları arasında OECD ülkelerine odaklanmışlardır. Telekomünikasyon göstergesi olarak ise telekomünikasyon sermayesini kullanmış ve bu göstereyi sürekli envanter yöntemiyle elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda telekomünikasyon altyapısı ile GSYİH arasında pozitif ve güçlü bir ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada telekomünikasyon altyapısı için bir eşik değer de belirlenmiş, telekomünikasyon penetrasyon oranının %40’ı aştığı ülkelerde etkinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Torero vd. (2005), Roller ve Waverman (2001)’in analizine benzer bir analiz yapmışlar ancak çalışmalarına birim kök testlerini eklemişlerdir. 1980-2000 arasında 113 ülkeyi kullandıkları çalışmalarında telekomünikasyon göstergesi olarak 100 kişi başına düşen sabit hat sayısını almışlardır. Çalışmanın sonucunda telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyümeyi anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada ülkeler gelir gruplarına göre sıralanmış ve telekomünikasyonun düşük orta ve yüksek orta gelir grubunda anlamlı düşük gelir grubunda ise anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sridhar ve Sridhar (2007) da 1990-2001 yılları arasında 63 ülkeye yapısal bir model kurmuşlar ve eşanlı denklem modelleri ile tahmin etmişlerdir. 100 kişi başına düşen sabit ve mobil hatları hem ayrı ayrı hem de toplam olarak telekomünikasyon altyapısının göstergesi anlamında kullanmışlardır. Sonuç olarak telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Waverman vd. (2005) ise sadece mobil hatlar üzerine yoğunlaşmış ve çalışmalarında hem eşanlı denklem modellerini hem de Barro (1991)’nin kesit verilerine dayanan yöntemini kullanmışlardır. Her iki analizde de mobil hat sayısı arttıkça GSYİH’nın arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Datta ve Agarwal (2004) da büyüme fonksiyonunu incelediği çalışmalarında 22 OECD ülkesinin 1980-92 arasındaki verilerini kullanmışlardır. Telekomünikasyon göstergesi olarak 100 kişi başına düşen sabit ve mobil hat sayısı tercih edilmiştir. Dinamik sabit etkiler modeline dayanan araştırmada telekomünikasyon ve

GSYİH arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Güvel ve Aytun (2013), Datta ve Agarwal’ın analizine benzer bir analizi 1991-2009 yılları arasında 138 ülkeye farklı felir gruplarını dikkate alarak uygulamıştır. Sabit ve mobil hatlara internet kullanımını da ekledikleri çalışmalarında telekomünikasyonun ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Alleman vd. (1994) ise benzer bir analizi Afrika ülkeleri kapsamında gerçekleştirmişlerdir. Telekomünikasyon altyapısı göstergesi olarak sabit ve mobil hat sayısının kullanıldığı çalışmada, telekomünikasyon altyapısı ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmuştur. Chavula (2013) ise 49 gelişmekte olan ülkeye uyguladıkları 1990-2007 yıllarını kapsayan ve endojen büyüme modeline dayanan çalışmalarında; telekomünikasyon göstergesi olarak 100 kişi başına düşen sabit hat sayısı, mobil hat sayısı ve internet kullanımını ayrı ayrı incelemişler ve büyüme-yi en çok arttıranının mobil hatlar olduğunu vurgulamışlardır. Pazarlıoğlu ve Gürler (2007)’in 1994-2004 yılları arasında Avrupa Birliği ülkeleri ve aday ülkeler olmak üzere 30 ülkeye büyüme fonksiyonu çerçevesinde uyguladıkları modelde telekomünikasyon göstergesi olarak 1000 kişi başına düşen sabit ve mobil hat sayısını kullanılmıştır. Modelden telekomünikasyon yatırımları ile kişi başına reel GSYİH arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yıldız (2012), 1990-2009 yılları arasında OECD ülkelerine uyguladığı çalışmasında; telekomünikasyon sektöründeki yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Panel veri analizi kullanılan modelde telekomünikasyonun ekonomik büyümeyi arttırdığı tespit edilmiştir. Zahra vd. (2008) ise çalışmalarında telekomünikasyon altyapısı için 1000 kişi başına düşen hat sayısı (sabit ve mobil) ve internet kullanıcılarından oluşan bir endeks tanımlamışlardır. 1985-2003 yılları arasında düşük, orta ve yüksek gelir grubundan 24 ülke için dinamik panel veri analizinin kullanıldığı modelde telekomünikasyon altyapısının ekonomik büyümeyi arttırdığı bulunmuştur.

Zahra vd. (2008), Granger nedensellik analizi de yapmışlar kişi başına düşen GSYİH ile telekomünikasyon göstergesi arasında tek yönlü, telekomünikasyondan GSYİH’ya doğru bir nedensellik olduğunu ortaya koymuşlardır. Yıldız (2012) da benzer şekilde Granger nedensellik analizi yapmış fakat çift yönlü nedensellik bulmuştur. Litarürde birçok çalışmada Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Pradhan vd. (2014), 1991-2012 yılları arasında G20 ülkelerine panel Granger testi uygulamışlardır. Telekomüni-

kasyon göstergesi olarak ise 1000 kişi başına düşen sabit hat, mobil hat ve internet kullanımını, Temel Bileşenler Analizi ile endekse çevirmişlerdir. Bu endeks değeri ile kişi başına düşen GSYİH büyümesi arasında çift yönlü bir nedensellik tespit etmişlerdir. Dutta (2001), 15 gelişmiş ve 15 gelişmekte olan ülkeye 1970-1993 yılları arasında nedensellik testi uygulamıştır. Telekomünikasyon göstergesi olarak ise 100 kişi başına düşen sabit ve mobil hat sayısını kullanmış ve telekomünikasyon altyapısı ile büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Beil vd. (2005) ise ABD’de 50 yıllık bir veri seti kullanarak Granger-Sims testi uygulamışlar ve ekonomik büyümeden telekomünikasyona doğru bir nedensellik tespit etmişlerdir. Cronin vd. (1991)’de ABD’de 1958-1988 döneminde GSYİH ile telekomünikasyon yatırımlarını incelemişlerdir. Granger nedensellik testleri kullandığı çalışmalarında GSYİH ve telekomünikasyon altyapısı arasında çift yönlü nedensellik tespit etmişlerdir. Kaur ve Malhotra (2014), 1976-2012 yılları arasında Hindistan ekonomisini inceledikleri çalışmalarında telekomünikasyon altyapısı ile GSYİH arasında telekomünikasyondan GSYİH’ya doğru bir nedensellik tespit etmişlerdir.

Türkiye özelinde ise literatürde çok az uygulamalı çalışma bulunmaktadır. Kurt (2007), 1970-1999 yılları arasında Türk Telekom A.Ş.’nin telekomünikasyon yatırımlarını kullandığı çalışmasında bir regresyon analizi tahmin etmiştir. Bağımlı değişken olarak kişi başına GSYİH’daki büyüme oranını kullanmış ve tüm diğer değişkenleri de (fiziki sermaye, beşeri sermaye, işgücü) büyümeler cinsinden ifade etmiştir. Çalışmasında araştırmacı, telekomünikasyon yatırımlarındaki büyümenin ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Yapraklı ve Sağlam (2010) ise daha genel bir çerçevede konuyu ele almışlar ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1980-2008 arasında incelemişlerdir. Ancak bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir göstergesi olarak telekomünikasyon yatırımlarını kullanmışlardır. Çalışmalarında çok değişkenli eş bütünleşme analizi ve vektör hata düzeltme modelini kullanmışlardır. Sonuçta bilgi iletişim teknolojilerindeki ilerlemenin ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna varmışlardır. Zeren ve Yurtkur (2012) ise Türkiye’de telekomünikasyon altyapısının ekonomik gelişmişlik üzerindeki etkisini ölçmek üzere Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Modelini kullanmışlardır. Telekomünikasyon göstergesi olarak kişi başına kontör değerinin kullanıldığı çalışmada telekomünikasyon ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Telekomünikasyon ve Ekonomik Büyüme: Ampirik Analiz

Literatür taramasında da detaylı olarak ortaya konduğu gibi, bu alanda yapılan çalışmalar telekomünikasyon ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki ortaya koymaktadır. Ancak bu etki ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Calderon ve Serven (2014)’e göre ülkelerde başlangıçtan itibaren farklı altyapı ve hizmet kalitesi olduğundan heterojenlik söz konusudur. Bu nedenle Türkiye özelinde bir sonuca varmak için sadece Türkiye’ye odaklanmak daha doğru olacaktır. Ancak Türkiye özelinde uygulamalı çalışma yok denecek kadar azdır. Bu çalışma da bu alandaki boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

Solow (1956) ve Swan (1956)’ın çalışmalarına dayanan Neo-klasik büyüme teorisi 1980’lere kadar hâkimiyetini sürdürmüştür. Bu teoriye göre ekonomik büyümeyi açıklayan anahtar faktör teknolojik gelişmedir ve teknolojik gelişme de dışsal olarak belirlenmektedir. Sermayenin azalan getirilere sahip olduğunu varsayan modeller, uzun dönemde ülkelerin birbirlerine yakınsayacağını öngörmüştür. Ancak bu yakınsamanın gerçekleşmemiş olması, ekonomik büyümeyi açıklamak üzere yeni teorilerin ortaya atılmasına neden olmuştur. Bu kapsamda Romer (1986, 1990) ve Lucas (1988)’in çalışmalarının öncülük ettiği İçsel Büyüme modelleri ortaya atılmıştır. Bu modellerde teknolojik gelişmenin içsel olarak belirlendiği ve sermayenin azalan getirilere tâbi olmadığı varsayılmaktadır. Böylelikle yakınsama da olmayacaktır. Mankiw, Romer ve Weil (1992) ise Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna beşeri sermayeyi de ekleyerek sermaye kavramını geliştirmiş ve ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının bu sayede açıklanabildiğini savunmuştur. Seetepelli, vd. (2008)’de Mankiw, Romer ve Weil(1992)’in modelini altyapı stokunu ekleyerek genişletmişlerdir. Bu çalışmada da Mankiw, Romer ve Weil (1992)’in modelinde kullanılan üretim fonksiyonu temel alınmıştır. Seetepelli, vd. (2008)’den farklı olarak telekomünikasyon altyapı stoku kullanılmıştır. Ayrıca Grossmann ve Helpman (1991) ve Sahoo ve Dash (2012)’i takiben dış ticarete fonksiyona eklenmiştir. Bu doğrultuda çalışmada kullanılacak üretim fonksiyonu;

$$y_t = f(K_t, L_t, T_t, TIC, H_t) \quad (1)$$

1 nolu denklemdeki gibidir. Y_t ; reel GSYİH’yi ifade etmektedir. Sermaye (K_t) göstergesi olarak ise literatürde sıklıkla kullanılan gayri safi sermaye

ye oluşumu (gross fix capital formation) kullanılmıştır.⁵ İşgücü (L_t), toplam aktif işgücünü göstermektedir. Telekomünikasyon altyapısı (T_t), sabit ve mobil hat sayısının toplamı olarak ifade edilmiştir.^{6,7} Ticaret (TIC_t) ise Sahoo ve Dash (2012)’ı takiben ihracat ve ithalatın toplamının GSYİH içindeki payı ticaret göstergesi olarak kullanılmıştır. Beşeri sermaye (H_t), ise orta öğrenime kayıt oranı olarak alınmıştır. Bu alanda yapılan hemen hemen tüm çalışmalarda beşeri sermayeyi ifade etmek için bu gösterge kullanılmaktadır.⁸ Tüm veriler Dünya Bankasından elde edilmiştir. GS-YİH ve Gayri Safi Sabit Sermaye TÜFE endeksi kullanılarak reelleştirilmiştir. Tahmin edilecek model aşağıdaki gibidir:

$$\ln Y_t = \alpha + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln T + \beta_4 \ln TIC + \beta_5 \ln H$$
$$\ln Y_t = \alpha + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln T + \beta_4 \ln TIC + \beta_5 \ln H \quad ..(2)$$

Model logaritmik olarak ifade edilmiştir, dolayısıyla katsayılar esnekliği ifade etmektedir. Telekomünikasyondaki gelişmeler ekonomik büyümeyi etkilediği gibi ekonomik büyüme de telekomünikasyonu etkilemektedir. Satın alma gücü arttıkça bu hizmetlere olan talep de artacaktır. Ayrıca, ekonomi büyüdükçe, işlemleri gerçekleştirmek için daha fazla bir telekomünikasyon hizmeti gerekmektedir (Sridhar & Sridhar 2007: 40). Literatürde de birçok çalışmada çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir. Endojenlik problemi olarak tanımlanan bu problemi çözmek, ters yönlü nedenselliği dikkate almak için Norton (1992) ilk yılın stok değerini modele açıklayıcı değişken olarak ilave etmiştir. Eğer bu değişken anlamlı değilse ters yönlü bir nedensellik olmadığı sonucuna varır. Datta ve Agarwal (2004) da benzer şekilde telekomünikasyon değişkenlerinin bir gecikmeli değerini modele açıklayıcı değişken olarak ilave etmiştir. İki çalışmada da ters yönlü nedenselliğin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Roller ve Waverman (2001) ise endojenliği dikkate almak için eş anlı denklem modellerini kullanmışlardır. Bu çalışmayı takiben birçok çalışmada da bu yöntem kullanılmıştır (Sridhar & Sridhar 2007, Waverman vd. 2005, Torero vd. 2002). Bu çalışmada ise endojenliği dikkate almak için Johansen (1988) ve Maki (2012) eş-bütünleşme analizleri kullanılmış ve uzun dönem analizi olarak da Vektör Hata Düzeltme (VEC) Modelinden yararlanılmıştır. Analiz dönemi ise 1980-2015 dönemi seçilmiş ve veriler yıllık frekansla modelde yer almıştır. 2 nolu model E-views paket programı kullanılarak

tahmin edilmiştir. Takip edilen bölümde öncelikle birim kök testleri incelenmiştir.

Birim kök testleri

Bu çalışmada öncelikle; ADF, DF-GLS birim kök testleri kullanılarak serilerin durağan dışılıkları analiz edilmiştir. Birim kök test sonuçları Tablo.1’deki gibidir.

Tablo 1. Birim Kök Test Sonuçları (Yapısal Kırılma İçermeyen)

| | ADF | | | DF-GLS | |
|-------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------|
| | Kesmeli Model | Kesmeli ve Trendli Model | Trendli Model | Kesmeli Model | Kesmeli ve Trendli Model |
| lnT | -2,348(4) | -1,125(3) | -0,917(4) | -2,963(5) | -0,458(4) |
| LnY | -4,102(0) | -3,478(4) | -3,147(0)* | -2,169(0)* | -2,334(1) |
| lnL | -3,695(3) | -2,589(0)* | -2,145(4) | -3,178(2) | 1,256(3) |
| lnK | -3,589(0) | -3,589(0)* | -2,456(2) | -4,144(3) | -2,456(1) |
| lnTIC | -4,214(0) | -4,123(0) | -3,896(0)* | -4,125(0) | -3,112(0)* |
| lnH | -5,639(0)* | -3,987(3) | -2,569(2) | -3,124(0) | -4,254(0) |

Not: *, 5% anlamlılık seviyesinde boş hipotezin ret edildiği anlamına gelmektedir.

Yukarıda verilen birim kök testi sonuçlarına göre, ele alınan seriler durağan dışıdır. Ancak, ADF ve DF-GLS birim kök testleri, serilerdeki yapısal kırılmaların varlığını göz ardı ettiğinden durağan dışılığın tespiti için yeterli değildir. Eğer, ele alınan seride bir ya da birden fazla yapısal kırılma söz konusu ise, bu birim kök testleri yanıltıcı sonuçlar üretebilirler. Bu amaçla, yapısal kırılmaları dikkate alan Lee ve Strazicich (LS) (2003) tarafından geliştirilen birim kök testi uygulanmıştır. LS birim kök testinde, alternatif hipotez, ele alınan seride yapısal kırılmalı birim kökün var olduğunu savunur ve alternatif hipotezin kabul edilmesi, analiz edilen değişkende yapısal kırılmalı birim kökün var olduğu dolayısıyla serinin durağan dışı olduğu anlamına gelir (Bulut 2016: 973). LS birim kök testi Lagrange Çoğaltanına (LM) dayanan Zivot- Andrews birim kök testine alternatif olarak geliştirilmiştir. Benzer şekilde, LP birim kök testine alternatif olarak, yine Lee ve Strazicich tarafından geliştirilen iki kırılmalı LS

birim kök testi mevcuttur. Bu birim kök testi, temelde iki modeli dikkate alır. Bu modellerden ilki kesmeli (Model A) diğeri trendli modeldir (Model C) (Lee & Strazicich 2003: 2). Zivot Andrews birim kök testine göre daha üstün olan LS iki kırılmalı birim kök testi bu çalışmada tercih edilmiştir. Tüm serilerin, düzeyde durağan dışı oldukları tespit edildiğinden, serilerin birinci derece farkları alınarak LS birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen birim kök test sonuçları Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2. İki Kırılmalı LS Birim Kök Testi

| Değişkenler | Model | Kırılma Noktası | t-istatistikleri |
|------------------|---------|-----------------|------------------|
| $\Delta \ln T$ | Model A | 2000 | -5,698 |
| | Model C | 2008 | -5,965 |
| $\Delta \ln Y$ | Model A | 2001 | -4,896 |
| | Model C | 2008 | -4,123 |
| $\Delta \ln L$ | Model A | 2000 | -6,314 |
| | Model C | 2007 | -6,963 |
| $\Delta \ln K$ | Model A | 2001 | -5,369** |
| | Model C | 2007 | -5,213** |
| $\Delta \ln TIC$ | Model A | 2000 | -5,324** |
| | Model C | 2008 | -5,698* |
| $\Delta \ln H$ | Model A | 2001 | -6,314* |
| | Model C | 2007 | -6,417* |

Not: Model A için, 1% anlamlılık düzeyi için tablo değeri -5,34 ve 5% anlamlılık seviyesi için -4,80’dir. Model C için, 5% anlamlılık düzeyine göre kritik değer -5,57 ve 5% anlamlılık düzeyine göre kritik değer de -5,08’dir. * 1% anlamlılık seviyesini ve ** ise 5% anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

İki kırılmalı LS birim kök test sonuçlarına göre, hesaplanan test istatistikleri 1% anlamlılık seviyesine göre ele alınan tüm değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen t istatistiklerine göre boş hipotezler, tüm seriler için ret edilmiştir. Yani tüm serilerin birinci dereceden entegre I (1) olduğu söylenebilir.

Carrion-i-Silvestre vd. (2009) (CS) testinde ise LS testinden farklı olarak, beş tane yapısal kırılmaya izin verilmekte ve kırılma tarihleri de içsel olarak belirlenmektedir (Carrion-i-Silvestre vd. 2009: 1760). Bu test, yapısal kırıl-

ma noktalarını Bai ve Perron (2003) algoritmasını kullanarak, quasi-GLS yöntemi yardımıyla dinamik programlama süreciyle ve hata kareler toplamını minimize ederek elde etmektedir. Bu test ayrıca küçük örneklerde de kullanılabilir özelliğine sahiptir (Göçer vd. 2013: 7). \mathbf{y}_t stokastik süreci için testte kullanılan modeller şu şekildedir:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{d}_t + \mathbf{u}_t \quad (3)$$

$$\mathbf{u}_t = \alpha \mathbf{u}_{t-1} + \mathbf{v}_t, \quad t = 0, \dots, T \quad (4)$$

$$P_t^{GLS}(\lambda^0) = \{S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha}S(1, \lambda^0)\} / s^2(\lambda^0) \quad (5)$$

$$MP_t^{GLS}(\lambda^0) = \left[\bar{c}^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1 - \bar{c}) T^{-1} \tilde{y}_T^2 \right] / s(\lambda^0)^2 \quad (6)$$

$$MZ_{\alpha}^{GLS}(\lambda^0) = (T^{-1} \tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2) \left(2T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{-1} \quad (7)$$

$$MSB^{GLS}(\lambda^0) = \left(s(\lambda^0)^{-2} T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{1/2} \quad (8)$$

$$MZ_t^{GLS}(\lambda^0) = (T^{-1} \tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2) \left(4s(\lambda^0)^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{-1/2} \quad (9)$$

CS testinde, H_0 hipotezi, yapısal kırılmalar altında birim kök vardır, alternatif hipotez ise yapısal kırılmaların varlığında birim kök yoktur şeklinde kurulmuştur. Seride düzeyde birim kökün var olması durumunda, hesaplanan test istatistiği kritik değerden küçük beklenir. Testin hipotezleri şu şekilde kurulmuştur:

H_0 : Yapısal kırılmaların varlığında birim kök vardır.

H_1 : Yapısal kırılmaların varlığında birim kök yoktur.

Tablo 3. Beş Kırılmalı Carrion-I-Silvestre Birim Kök Testi

| Serilerin Düzey Değerleri | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|-------------|--------|--------|-------------------|
| | P_T | MP_T | MZ_α | MSB | MZ_t | Kırılma Tarihleri |
| LnT | 34,36 | 30,17 | 47,88 | 0,22 | 5,77 | 2000 |
| | (10,22) | (9,98) | (39,21) | (0,15) | (4,77) | 2002 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2011 |
| lnY | 40,18 | 47,96 | 40,39 | 0,27 | 5,88 | 2001 |
| | (15,46) | (16,20) | (33,63) | (0,17) | (3,56) | 2002 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2011 |
| lnL | 30,47 | 28,54 | 45,69 | 0,16 | 6,69 | 2001 |
| | (9,88) | (8,41) | (35,10) | (0,10) | (3,22) | 2002 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2012 |
| lnK | 22,31 | 23,65 | 24,56 | 31,02 | 34,66 | 2001 |
| | (8,52) | (7,99) | (9,31) | (9,05) | (7,40) | 2002 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2012 |
| lnTİC | 20,98 | 19,56 | 35,66 | 0,55 | 5,39 | 2001 |
| | (8,33) | (7,88) | (9,02) | (0,09) | (2,55) | 2007 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2011 |
| lnH | 21,89 | 18,12 | 32,33 | 0,89 | 7,40 | 2000 |
| | (7,51) | (7,60) | (10,23) | (0,07) | (2,80) | 2007 |
| | | | | | | 2008 |
| | | | | | | 2009 |
| | | | | | | 2012 |

Not: Parantez içerisindeki kritik değerler, bootstrap yöntemi ile elde edilmiştir. Değerler, Gauss ve Matlab programları yardımı ile hesaplanmıştır. *; 5% anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmayı ifade etmektedir. Hem kesme hem de eğimde yapısal değişimi kabul eden model dikkate alınarak test gerçekleştirilmiştir.

Carrion-I-Silvestre yapısal kırılmalı birim kök testine bakarak serilerin düzeyde durağan olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin birinci farkları alınarak test yinlendiğinde, hesaplanan test istatistiklerinin tablo değerlerden küçük olduğu görülmektedir, bu nedenle serilerin birinci farklarının durağan olduğu, yani serilerin I (1) oldukları sonucuna varılabilir.

Eş-bütünleşme testleri

Birim kök test sonuçları ile tüm serilerin aynı düzeyde, yani birinci düzeyde durağan dışı olduklarının tespitinin ardından, eş-bütünleşme analizine geçilebilir. Seriler arasındaki eş-bütünleşme ilişkisi öncelikle Johansen tarafından geliştirilen eş-bütünleşme testi dikkate alınarak analiz edilmiştir. Johansen eş-bütünleşme test metodu, aşağıdaki denklem ile açıklanabilir (Bulut 2016: 972).

$$\Delta Z_t = \mu + \Pi Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i Z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$\Delta Z_t = \mu + \Pi Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i Z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i \quad (i = 1, \dots, k)$$

Bu denklemde, Π , katsayı matrisini ifade etmektedir ve bu katsayı matrisinin rank değeri eş-bütünleşme sayısını vermektedir. Eğer Π katsayı matrisinin rankı 0 değerini alırsa, değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin olmadığı anlamına gelir. Rankın 1’den büyük olması, değişkenler arasında birden fazla eş-bütünleşme ilişkisi olduğunu gösterir. Johansen eş-bütünleşme testinde, değişkenler arasındaki eş-bütünleşme ilişkisi, Trace ve Eigenvalue istatistik değerlerine bakılarak belirlenir. Eş-bütünleşme ilişkisinin olması demek, sıfır hipotezinin ret edilip alternatif hipotezin kabul edilmesi demektir. Değişkenler arasındaki eş-bütünleşme ilişkisinin var olduğunun tespitinin ardından, optimum gecikme sayısının belirlenmesi gerekir. Uygun gecikme sayıları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. *Optimum Gecikme Sayısının Belirlenmesi*

| Gecikme | LR | FPE | AIC | SIC | HQ |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | - | 0,021485 | -5,6325 | -5,3258 | -5,3369 |
| 1 | 465.1417* | 0,036954* | -16,1245* | -16,1045* | -16,1096* |
| 2 | 2.25896 | 0,01476 | -16,1056 | -16,1021 | -16,1028 |
| 3 | -5,6932 | 0,03698 | -16,0698 | -16,0589 | -16,0592 |
| 4 | 1,00589 | 0,02147 | -14,2563 | -14,0369 | -14,1123 |

Tablo 4’te verilen sonuçlara göre Final Öngörü Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ve Hannan-Quinn (HQ) kriterlerine göre 1 gecikmenin en uygun olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Johansen Eş-bütünleşme Testi

| Örneklem: 1980-2015 Dahil edilen gözlem sayısı: 35 (düzeltmelerden sonra) Trend yapısı: Lineer deterministik trend | | | | |
|--|---------|---------------------------|--------------------|--------------|
| Kısıtsız Eş-bütünleşme Rank Testi (Trace-İz istatistiği) | | | | |
| | Özdeğer | İz (Trace) istatistiği | 0,05 kritik değeri | p-olasılık |
| Hiç (None)* | 0,785 | 65,147 | 31,256 | 0,000 |
| En fazla 1 (At most 1) | 0,124 | 7,215 | 12,365 | 0,514 |
| En fazla 2 (At most 2) | 0,003 | 0,069 | 2,336 | 0,752 |
| <i>* 0, 05 anlamlılık seviyesinde hipotezin ret edildiği anlamına gelir.</i> | | | | |
| Kısıtsız Eş-bütünleşme Rank Testi (Maksimum Özdeğer) | | | | |
| | Özdeğer | Maks. Özdeğer istatistiği | 0,05 kritik değeri | p-olasılık |
| Hiç (None)* | 0,785 | 59,315 | 27,299 | 0,000 |
| En fazla 1 (At most 1) | 0,124 | 7,112 | 11,348 | 0,471 |
| En fazla 2 (At most 2) | 0,003 | 0,069 | 2,336 | 0,752 |
| <i>* 0, 05 anlamlılık seviyesinde hipotezin ret edildiği anlamına gelir.</i> | | | | |

Johansen eş-bütünleşme iz ve maksimum özdeğer test sonuçlarına göre, test istatistiklerinde %5 kritik değerden büyük olan p-olasılık değeri dikkate alınmalıdır. Buna göre, ele alınan seriler arasında bir tane eş bütünleşme ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir ve seriler uzun dönemde birbirini etkilemektedir. Bu etkileşimin boyutunu ortaya koyabilmek için hata düzeltme modeli tahmin edilmelidir.

Değişkenler arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin ortaya konacağı hata düzeltme modeli (VECM) denklem 11’deki gibi gösterilebilir (Çetinkaya ve Türk 2014: 55).

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_t + \lambda u_{t-1} + \varepsilon_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_t + \lambda(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (11)$$

Verilen denklemde λ parametresi uzun dönemde dengeye yaklaşmayı gösteren hata düzeltme parametresidir. ΔX , X ’teki uzun dönem sapmaların etkisini yansıtır.

Tablo 6. *VECM Tahmin Sonuçları*

| Değişkenler | Y | L | T | TIC | K | H |
|-----------------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Y(-1) | 0,988 (5,321)** | 0,815 (3,963)** | 0,771 (3,678)** | 0,991 (4,236)** | 0,510 (4,996)** | 0,630 (4,991)** |
| L (-1) | 0,888 (5,036)** | 0,932 (3,145)** | 0,5214 (2,569)** | 0,4463 (3,012)** | 0,6689 (3,001)** | 0,5512 (4,012) |
| T (-1) | 0,774 (3,367)** | 0,5514 (3,336)** | 0,961 (4,011)** | 0,259 (5,001)** | 0,391 (3,610)** | 0,471 (4,023)** |
| TIC (-1) | 0,555 (3,991)** | 0,530 (5,039)** | 0,410 (3,697)** | 0,944 (2,961)** | 0,522 (4,236)** | 0,159 (3,339)** |
| K (-1) | 0,556 (4,023)** | 0,611 (5,000)** | 0,630 (4,510)** | 0,399 (4,336)** | 0,994 (3,663)** | 0,599 (2,559)** |
| H (-1) | 0,547 (4,222)** | 0,630 (3,549)** | 0,666 (3,006)** | 0,774 (3,666)** | 0,422 (5,332)** | 0,991 (5,903)** |
| Kointeg1 | Katsayı -0,669 | Standart Hata 0,078 | t-değeri 8,577** | | | |

Tablo 6’da verilen sonuçlar, değişkenlerin bir gecikmeli değerlerinin GSYİH üzerine uzun dönem etkileri ve diğer değişkenlerin karşılıklı etkileşimlerini gösteren parametrik büyüklükleri vermektedir. Bu sonuçlara göre, tüm değişkenlerin bir gecikmeli değerlerinin, GSYİH üzerinde anlamlı etkileri oldukları görülmektedir. Yani değişkenler, bir gecikme uzunluğunda GSYİH’yi %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak etkilemektedir. Benzer şekilde diğer tüm değişkenler, bir gecikme uzunluğunda, uzun dönemde karşılıklı etkileşim içindedir. Tablonun en altında verilen -0,669 değeri ile bu sonuç doğrulanmaktadır. Bu katsayı kısa dönemde ortaya çıkan aksaklıkların uzun dönemde yaklaşık %67 oranında düzeldiğini göstermektedir.

Carron-I-Silvestre birim kök testinde, serilerde birden fazla yapısal kırılmanın olduğu tespit edildiğinden, uzun dönem denge ilişkisi için, Johansen eş-bütünleşme tahmin sonuçlarını desteklemesi amacıyla, Maki (2012) tarafından geliştirilen ve birden çok yapısal kırılmayı dikkate alan eş-bütünleşme testi de uygulanmıştır. Maki (2012) tarafından geliştirilen bu test, değişkenler arasındaki eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını, maksimum beş

tane içsel yapısal kırılmanın varlığında tanımlayabilmektedir. Özellikle, eş-bütünleşme denkleminde üç ve daha fazla yapısal kırılma olduğunda, bu yöntem Gregory ve Hansen (1996) yönteminden üstündür (Maki 2012: 2013). Bu test için kullanılan dört model şu şekildedir:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_t K_{i,t} + \beta x_t + u_t \quad (12)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_t K_{i,t} + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t \quad (13)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_t K_{i,t} + \gamma x + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t \quad (14)$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_t K_{i,t} + \gamma t + \sum_{i=1}^k \gamma_i t K_{i,t} + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t \quad (15)$$

Sonuçlar Tablo 7’den takip edilebilir.

Tablo 7. Maki (2012) Çoklu Yapısal Kırılmalı Eş-bütünleşme Testi⁹

| Modeller | 1 Kırılma | 2 Kırılma | 3 Kırılma | 4 Kırılma | 5 Kırılma |
|----------------|------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|
| | -7,99 (-5,70) | -8,10 (-5,41) | -9,23 (-5,56) | -9,46 (-5,77) | -10,00 (-5,95) |
| <i>Model 0</i> | Kırılma: 2008 | Kırılma: 2008 2010 | Kırılma: 2008 2009 2010 | Kırılma: 2007 2008 2009 2010 | Kırılma: 2007 2008 2009 2010 2011 |
| | -7,71 (-5,52) | -8,96 (-5,70) | -9,06 (-5,83) | -9,82 (-6,05) | -10,08 (-6,19) |
| <i>Model 1</i> | Kırılma: 2007 | Kırılma: 2008 2009 | Kırılma: 2007 2009 2011 | Kırılma: 2007 2009 2010 2010 | Kırılma: 2007 2009 2010 2010 2011 |

| | | | | | |
|----------------|------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|
| | -7,77 (-5,45) | -8,22 (-5,86) | -9,89 (-6,25) | -9,44 (-6,59) | -10,51 (-6,91) |
| <i>Model 2</i> | Kırılma 2008 | Kırılma: 2007 2009 | Kırılma: 2007 2009 2011 | Kırılma: 2007 2008 2010 2011 | Kırılma: 2007 2009 2010 2010 2011 |
| | -7,18 (-6,04) | -8,45 (-6,62) | -9,47 (-7,08) | -9,99 (-7,55) | -10,99 (-8,00) |
| <i>Model 3</i> | Kırılma 2008 | Kırılma: 2007 2008 | Kırılma: 2008 2009 2011 | Kırılma: 2007 2009 2010 2011 | Kırılma: 2007 2008 2009 2010 2011 |

Tablo 7’deki sonuçlarda, parantez içerisinde verilen değerler, Maki (2012) çalışmasından alınan ve 1% anlamlılık seviyesi için kritik tablo değerleridir. Sonuçlara göre, dört model için, farklı kırılma sayıları dikkate alınarak hesaplanan tüm test istatistiklerinin, mutlak değerce tablo değerlerinden büyük olduğu görülmektedir ve bu durumda H_0H_0 hipotezi ret edilir. Yani, ele alınan seriler arasında, beş dönemlik yapısal değişim olsa dahi uzun dönemde denge ilişkisinden söz edilebilir.

Tablo 8. Uzun Dönem Eş-bütünleşme Katsayıları

| | C | L | T | TIC | K | H |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Y | -8,88 (4,98) | 0,05 (5,66) | 0,06 (6,21) | 0,009 (7,41) | 0,08 (8,82) | 0,01 (7,96) |
| | Kır1 | Kır2 | Kır3 | Kır4 | Kır5 | DW |
| Y | 22,30 (9,06) | 21,5 (10,11) | 19,22 (20,30) | 10,54 (9,66) | 13,66 (8,47) | 1,12 |

Not: Kır ile kukla değişkenler tanımlanmıştır. Kır1: 2007, Kır 2: 2008, Kır 3: 2009, Kır 4: 2010 ve Kır 5: 2011 şeklinde tanımlanmış kukla değişkenlerdir.

Tablo 8’de uzun dönem eş-bütünleşme katsayıları verilmiştir. GSYİH ile ele alınan değişkenlerin tümü arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Tek bir eş-bütünleşme ilişkisi olduğundan Tablo.8’de yer alan katsayılar üretim fonksiyonunun parametreleri olarak yorumlanabilir. Analiz sonuçlarına göre sermayede bir birimlik bir artış GSYİH’yi 0,08 birim arttırmaktadır. İşgücünde bir birimlik artış ise GSYİH’yi 0,05

birim arttırabilmektedir. Beşeri sermaye ve ticaretteki bir birimlik artış ise GSYİH’yi sırasıyla 0,01 ve 0,009 birim arttırmıştır. Çalışmanın ana eksenini oluşturan telekomünikasyon altyapısındaki bir birimlik artış GSYİH’yi 0,06 birim arttırmıştır. Roller ve Waverman (2001), telekomünikasyon altyapısında bir birimlik bir artışın ekonomik büyümeye 0,15 birim katkı sağladığı sonucuna varmıştır. Ancak telekomünikasyon göstergesi olarak bu çalışmada farklı bir değişkenden yararlanılmıştır. Datta ve Agarwal (2004) ise bu çalışmada kullanılan telekomünikasyon göstergesine benzer bir gösterge kullanmış ve etkiyi daha az 0,004 birim olarak hesaplamıştır. Ancak bu çalışmada gelişmiş ülke örnekleri kullanılmıştır. Gelişmiş ülkelerde bu etkinin gelişmekte olan ülkelere daha düşük olduğu bilinmektedir. Güvel ve Aytun (2013) gelir gruplarını dikkate alarak yaptıkları çalışmalarında bu etkiyi Türkiye’nin de bulunduğu üst gelir grubu ülkeleri için yaklaşık 0,04 bulmuşlardır. Yapraklı ve Sağlam (2010)’ın Türkiye özelinde yaptığı çalışmada ise etki 0,03 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada bir akım kavramı olan telekomünikasyon yatırımları kullanılmıştır. Ancak daha önce de belirtildiği gibi akım kavramlarının kullanılması stok kavramlarına göre daha zayıf bir ilişki ortaya koymaktadır. Özetle, bu çalışmada ulaşılan bulgular literatürle paralellik arz etmektedir. Türkiye’de telekomünikasyon altyapısı ekonomik büyümeye pozitif ve anlamlı bir katkı yapmaktadır.

Sonuç

Telekomünikasyon altyapısındaki gelişme birçok kanaldan ekonomik büyümeye katkı sağlar. Genel kabul gören bu önermeyi ampirik olarak test etmek üzere, bu çalışmada Türkiye’de telekomünikasyon altyapısı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Telekomünikasyon altyapısı fiziki stoklar -100 kişi başına düşen sabit ve mobil hat sayısı- olarak ifade edilmiş ve bu gösterge üretim fonksiyonunda bir girdi olarak yer almıştır. Fiziki ve beşeri sermaye, işgücü ve ticaret girdilerinin de yer aldığı üretim fonksiyonunda uzun dönem denge ilişkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, ampirik literatürde kullanılan yapısal kırılmalı birim kök testlerinden, Lee-Strazicich ve Carrion-I-Silvestre yapısal kırılmalı birim kök testlerine başvurulmuştur. Ayrıca literatürde sıklıkla kullanılan Johansen eş-bütünleşme testinin yanı sıra Maki (2012) tarafından geliştirilen ve birden fazla yapısal kırılmanın dikkate alındığı eş-bütünleşme testi de uygulanmıştır.

Yapılan ampirik analizlerin sonucunda ilk olarak uzun dönemde GSYİH,

fiziki ve beşeri sermaye, işgücü, ticaret ve telekomünikasyon arasında uzun dönemde pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. İkinci olarak, uzun dönem eş-bütünleşme katsayılarına göre telekomünikasyonda %1’lik bir artışın GSYİH’da %0.06’lik bir artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fiziki sermaye, işgücü, ticaret ve beşeri sermayedeki %1’lik bir artışın GSYİH’yı sırasıyla %0.08, %0.05, %0.009 ve %0.01 etkilediği ortaya konmuştur. Üçüncü olarak ise, VEC modelinin sonuçlarına göre 1 gecikme uzunluğunda da değişkenler GSYİH’yı %1 anlamlılık düzeyinde pozitif olarak etkilemekte ve kısa dönemde ortaya çıkan aksaklıkların uzun dönemde yaklaşık %67’si düzelmektedir. Ulaşılan bu bulgular literatürde yer alan diğer ülke örnekleri için yapılan çalışmalarla paralellik arz etmektedir.

Özetle, Türkiye’de telekomünikasyon ekonomik büyüme için önemli bir faktördür. Türkiye, çalışmada grafiksel olarak da ortaya konduğu üzere, telekomünikasyon altyapısında orta gelir grubundaki ülkelerden daha fazla bir gelişim göstermiş ancak yüksek gelir grubundaki ülkelerin gerisinde kalmıştır. Bu farkı kapatmak adına altyapı yatırımlarına ağırlık vermelidir. Daha spesifik olarak; son teknoloji olan yeni nesil ağların daha geniş bir kapsayıcılığa ulaşması için fiber kablo yatırımlarının hızlandırılması gerekmektedir. Ayrıca, bu ve bunun gibi teknolojilerin doğru amaçlarla kullanılabilmesi adına eğitim politikalarının geliştirilmesi gerekir. Bu sayede Türkiye genç nüfusunun avantajını daha etkin kullanabilecektir.

Açıklamalar

- 1 X-etkinsizliği için bk. Çetin (2010).
- 2 Bk. Coase (1937), Stigler (1961).
- 3 Elektronik Ticaret İşletmecileri Derneği’nin verilerine göre bir e-ticaret sitesine erişim hızının 1 saniye artması, site cirosunun yaklaşık % 5 yükselmesi ile sonuçlanmaktadır.
- 4 Mobil hatların sabit hatlara göre ağ maliyeti %50 daha düşüktür. Bu yüzden daha kolay yaygınlaşmaktadır (Waverman vd. 2005: 12).
- 5 Bk. Sahoo ve Dash (2012) ve Seethepalli, Bramati ve Veradas (2008), Pradhan vd. (2014). Literatürde bazı çalışmalarda sermaye sürekli envanter yöntemi ile elde edilmiştir. Ancak bu yöntemde amortisman oranı ve beklenen ömür gibi bazı değişkenler araştırmacı tarafından atanmaktadır. Bu değişkenlerle ilgili bir varsayımdan kaçınmak için bu çalışmada gayri safi sabit sermaye oluşumu gösterge olarak tercih edilmiştir.

- 6 İnternet kullananların sayısı da önemli bir göstergedir ancak İnternet ile ilgili olan veriler daha yetersiz olduğundan modele dahil edilmemiştir. Üstelik Chavula (2013)’ya göre İnternetin etkisi biraz karışıktır. İnternet daha pahalı bir teknolojidir ve belirli bir eğitim seviyesi gerektirir. Chavula (2013) İnternetin sadece yüksek-orta gelir grubundaki ülkelerde etkili olduğunu bulmuştur.
- 7 Literatürde yer alan çalışmalarda yer bulan bir diğer gösterge ise telekomünikasyon yatırımlarıdır. Bir akım kavramı olan yatırımları altyapı göstergesi olarak kullanmak Romp and De Haan (2005)’a göre hatalı olacaktır çünkü t dönemindeki yatırım halihazırda var olan altyapı stokunun ekonomik büyüme üzerine etkisini görmezden gelir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde yatırımların resmi maliyeti ile bu yatırımların gerçek değeri arasında kurumsal yetersizlikler nedeniyle fark olabilir. Örneğin gelişmekte olan bir ülkede hükümetlerde yaşanan rüşvet, bozulma gibi gerekçelerle yatırımlar artıyor ancak aynı artış hızı fiziksel altyapı stokunda görülüyor olabilir.
- 8 Bu çalışmalardan bazıları; Mankiw, vd. (1992), Barro (1991), Brooks ve Go (2014), Claderon, Moral -Benito ve Serven (2011), Seetephalli, Bramati ve Veredas (2008), Calderon ve Serven (2014), Chavula (2013), Waverman vd. (2005)
- 9 Maki (2012) makalesinde, verilen tablo değerler ile model sonuçlarının değerlendirilmesi arasında uyumsuzluk tespit edilmiştir. Bu amaçla Daiki Maki ile iletişime geçilerek, uygun tablo değerler istenerek eş-bütünleşme testi yapılmıştır.

Kaynaklar

- Alleman, James vd. (1994). “Telecommunications and Economic Development: Empirical Evidence from Southern Africa”. *10th Biennial International Telecommunication Society Meeting*. Sydney, Australia.
- Antonelli, Christiano (1991). “The Diffusion of Advanced Telecommunications in Developing Countries”. *Development Centre of the O.E.C.D.* Paris. 111.
- Bai, Jushan & Pierre Perron (2003). “Critical Values for Multiple Structural Change Tests”. *Econometrics Journal* 6 (1): 72-78.
- Barro J. Robert (1991). “Economic Growth in a Cross-Section of Countries”. *Quarterly Journal of Economics* 106: 407-444.
- Brooks, H. Douglas & Eugenia C. Go (2014). *Asia Rising: Growth and Resilience in an Uncertain Global Economy*. Ed. Edward Elgar. New York.
- Bulut, Ümit (2016). “Etkin Piyasa Hipotezinin Zayıf Formunun Test Edilmesi: Türkiye Örneği”. *EconWorld 2016*. Barselona, İspanya. 1-3 Şubat. https://www.researchgate.net/publication/294890492_Etkin_Piyasa_Hipotezinin_Zayif_

- Formunun_Test_Edilmesi_Turkiye_Ornegi (Erişim Tarihi: 10.10.2016).
- Burnham, B. James (2003). “Why Ireland Boomed”. *The Independent Review* VII (4): 537-556.
- Calderon, Cesar & Luis Serven (2004). “The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution”. *Central Bank of Chile*. Working Papers No. 270.
- Calderon, Cesar & Luis Serven (2011). “Infrastructure and Economic Development in Sub-Saharan Africa”. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 4712.
- Calderon, Cesar & Luis Serven (2014). “Infrastructure, Growth and Inequality: an Overview”. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 7034.
- Calderon, Cesar, Enrique Moral- Benito & Luis Serven (2011). “Is Infrastructure capital productive? A Dynamic Heterogeneous Approach”. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 5682.
- Carrion-i-Silvestre, L. Joseph, Dukpa Kim & Pierre Perron (2009). “GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks under Both the Null and the Alternative Hypotheses”. *Econometric Theory* 25: 1754-1792.
- Chavula, H. Kayiska (2013). “Telecommunications Development and Economic Growth in Africa”. *Information Technology for Development* 19 (1): 5-23.
- Coase, H. Ronald (1937). “The Nature of the Firm”. *Economica* 4 (November): 386-405.
- Cronin, Francis J. vd. (1991) “Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: An Analysis of Causality”. *Telecommunications Policy* 15 (6): 529-35.
- Çetin, Tamer (2010). “İktisadi Etkinlik Üzerine Bir Deneme: X Etkinlik Yaklaşımı”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 11 (2): 183-198.
- Çetinkaya, A. Turan ve Emrah Türk (2014). “Tasarruf ve Yatırımların Ekonomik Büyümeye Etkisi Türkiye Örneği (1975-2012)”. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi* 24 (2): 45-60.
- Datta, Anusua & Sumit Agarwal (2004). “Telecommunication and Economic Growth: A Panel Data Approach”. *Applied Economics* 36: 1649-1654.
- Dutta, Amitava (2001). “Telecommunications and Economic Activity: An Analysis of Granger Causality”. *Journal of Management Information Systems / Spring* 17 (4): 71-95.
- Engle, F. Robert & C.W.J. Granger (1987). “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”. *Econometrica* 55 (2): 251-276.
- Göçer, İsmet, Mehmet Mercan ve Osman Peker (2013). “Kredi Hacmi Artışının Cari Açığa Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Eş-bütünleşme Analizi”. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi* 18: 1-17.
- Gregory, W. Allan & Bruce E. Hansen (1996). “Residual-based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts”. *Journal of Econometrica* 70 (1): 99-126.
- Güvel, Enver Alper ve Cengiz Aytun (2013). “Telecommunications Infrastructure

- and Economic Growth: An Application for Different Income Groups”. *Business and Economics Research Journal* 4 (3): 1-20.
- Grossman, Gene M. & Elhan Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MIT Press.
- Hardy, Adam P. (1980). “The Role of Telephone in Economic Development”. *Telecommunications Policy* 4 (4): 278-286.
- Jipp, August (1963). “Wealth of Nations and Tele-phone Density”. *Telecommunications Journal* (July): 199-201.
- Johansen, Soren (1988). “Statistical Analysis of Co-integration Vectors”. *Journal of Economic Dynamics and Control* 12 (2-3): 231-254.
- Kaur, Kawaljeet & Neena Malhotra (2014). “Telecommunications and Economic Growth in India: Causality Analysis”. *International Journal of Research in Business Management* 2 (5): 31-46.
- Kurt, Ayşe (2007). “Türk Telekomünikasyon Sektörü ile Ülke Ekonomisindeki Gelişmeler Arasındaki İlişkinin Varlığı ve Boyutunun Ekonometrik Analizi”. *Telekomünikasyon Kurumu* 1-10.
- Lee, Junsoo & Mark C. Strazicich (2003). “Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks”. *The Review of Economics and Statistics* 85 (4): 1082-1089.
- Leff, Nathaniel H. (1984). “Externalities, Information Cost, and Social Benefit - Cost Analysis for Economic Development: An Example from Telecommunications”. *Economic Development & Cultural Change* 32 (2): 55-276.
- Lucas, Robert E. (1988). “On the Mechanics of Economic Development”. *Journal of Monetary Economics* 22 (1): 3-42.
- Lydon, Reamon P. & Williams Mark (2005). “Communications Networks and Foreign Direct Investment in Developing Countries”. *Communications & Strategies* 58: 43-60.
- Madden, Garry & Scott J. Savage (2000). “Telecommunications and Economic Growth”. *International Journal of Social Economics* 27 (7-10): 893-906.
- Maddock, Rodney (1995). “Telecommunications and Economic Development”. *Discussion Paper* 95: 14. Latrobe University: Schools of Economic and Commerce.
- Maki, Daiki (2012). “Tests for Cointegration Allowing for an Unknown Number of Breaks”. *Economic Modelling* 29 (5): 2011-2015.
- Mankiw, Gregory, David Romer & David Weil (1992). “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”. *Quarterly Journal of Economics* 107: 407-437.
- Norton, Seth W. (1992). “Transaction Costs, Telecommunications, and The Microeconomics of Macroeconomic Growth”. *Economic Development and Cultural Change* 41: 1.
- Pazarlıoğlu, Vedat ve Özlem K. Gürler (2007). “Telekomünikasyon Yatırımları ve

- Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar* 44 (508): 35-43.
- Pradhan, Rudra, Mark Arvin, Neville R. Norman & Samadhan K. Bele (2014). “Economic Growth and the Development of Telecommunications Infrastructure in The G-20 Countries: A Panel-VAR Approach”. *Telecommunications Policy* 38 (7): 634-649.
- Romp, Ward & Jakob de Haan (2005). “Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey”. *European Investment Bank Papers* 10 (1).
- Romer, Paul (1986). “Increasing Returns and Long-Run Growth”. *Journal of Political Economy* 94 (5): 1002-1037.
- Romer, Paul (1990). “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy* 98 (5): 71-102.
- Roller, L. Handrick & Leonard Waverman (2001). “Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach”. *American Economic Review* 91: 909-23.
- Sahoo, Pravakar & Ranjan K. Dash (2012). “Economic Growth in South Asia: Role of Infrastructure”. *The journal of International Trade & Economic Development* 21 (2): 217-252.
- Seethapalli, Kalpana, Maria C. Bramati & David Veredas (2008). “How Relevant is Infrastructure to Growth in East Asia?”. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 4597.
- Solow, Robert (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth”. *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- Sridhar, Kala S. & Varadharajan Sridhar (2007). “Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Developing Countries”. *Applied Econometrics and International Development* 7: 2.
- Stigler, George J. (1961). “The Economics of Information”. *Journal of Political Economy* 69: 213-213.
- Stigler, George J. (1967). “The Economics of Conflict of Interest”. *Journal of Political Economy* 75: 100-125.
- Swan, Trevor W. (1940) “Economic Growth and Capital Accumulation”. *Economic Record* 32 (63): 334-361.
- Torero, Maximo, Shyamal Chowdhury & S. Bedi Arjun (2002). “Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: A Cross-country Analysis”. Der. M. Torero and J. van Braun. *Information and Communication Technologies for Development and Poverty Reduction: The Potential of Telecommunications*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Waverman, Leonard (2005). “The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries”. *Vodafone Policy Paper Series* 2: 10-23.
- Yapraklı, Sevda ve Tuncay Sağlam (2010). “Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve

- Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz”. *Ege Akademik Bakış* 10 (2): 577-598.
- Yıldız, Fazlı (2012). “Telekomünikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Fakültesi Dergisi* 17 (3): 233-258.
- Zahra, Kanwal (2008). “Telecommunication Infrastructure Development and Economic Growth: A Panel Data Approach”. *The Pakistan Development Review* 47 (4): 711–726.
- Zeren, Fatma ve Asuman K. Yurtkur (2012). “Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısının Ekonomik Gelişmişliğe Etkisi: Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Yöntemi”. *Sosyoekonomi* 17 (17): 63-84.
- Zivot, Eric & Donald W. K. Andrews (1992). “Further Evidence on The Great Crash, The Oil Price Shock and Unit Root Hypothesis”. *Journal of Business & Economic Statics* 10 (3): 251-270.

Telecommunication Infrastructure and Economic Growth in Turkey*

Derya Hekim Yılmaz**

Işın Kırışkan***

Abstract

The development of telecommunication infrastructure improves the knowledge capacity of the economy and promotes economic growth. In this setting, especially after 1980s, countries have enhanced their telecommunication investments and raise their telecommunication stocks. In Turkey, the investments in telecommunications –both public and private- have also increased and telecommunication stocks have scaled up in the past 20 years. In this study, we investigate the effect of telecommunication infrastructure on economic growth in Turkey. In this framework, we add telecommunication infrastructure as an input to the production function and estimate it via co-integration and vector error correction models. The results reveal that, telecommunication infrastructure has a positive and significant effect on GDP.

Keywords

Telecommunication, Production Function, Economic Growth, Co-integration Analysis, Vector Error Correction Models.

* Date of Arrival: 27 August 2016 – Date of Acceptance: 04 July 2017

You can refer to this article as follows:

Hekim Yılmaz, Derya & Işın Kırışkan (2020). “Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme”. *bilig – Journal of Social Sciences of the Turkic World* 92: 55-84.

** Dr. Lecturer, Bursa Uludağ University, Faculty of Economics, Department of Econometrics – Bursa/Turkey

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-2478-2305

deryay@uludag.edu.tr

*** Dr. Lecturer, Giresun University, Faculty of Economics, Department of Econometrics – Giresun/Turkey

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9788-8979

isin.kiriskan@giresun.edu.tr

Телекоммуникационная инфраструктура и экономический рост в Турции *

Дерья Йылмаз**

Ышин Кырышкан***

Аннотация

Развитие телекоммуникационной инфраструктуры улучшает информационный потенциал экономики и способствует экономическому росту. Исходя из этого, особенно после 1980-х годов, страны увеличили свои инвестиции в телекоммуникации и увеличили свои телекоммуникационные запасы. В Турции также увеличились инвестиции в телекоммуникации - как государственные, так и частные - и за последние 20 лет объем телекоммуникационных услуг увеличился. В данной работе мы исследуем влияние телекоммуникационной инфраструктуры на экономический рост в Турции. В этом контексте, мы вносим телекоммуникационную инфраструктуру в качестве входных данных для производственной функции и оцениваем ее с помощью моделей совместной интеграции и векторной коррекции ошибок. Результаты показывают, что телекоммуникационная инфраструктура оказывает положительное и существенное влияние на ВВП.

Ключевые слова

телекоммуникации, производственная функция, экономический рост, коинтеграционный анализ, модели векторной коррекции ошибок.

* Поступило в редакцию: 27 августа 2016 г. – Принято в номер: 04 июля 2017 г.

Ссылка на статью:

Yılmaz, Derya & Işın Kırışkan (2020). “Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme”. *bilig – Journal of Social Sciences of the Turkic World* 92: 55-84.

** Д-р, преподаватель, университет Улудаг (Бурса), факультет экономики и управления, кафедра экономики - Бурса / Турция

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-2478-2305

deryay@uludag.edu.tr

*** Д-р, преподаватель, университет Гиресуна, факультет экономики и управления, кафедра эконометрии - Гиресун / Турция

ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9788-8979

isin.kiriskan@giresun.edu.tr