

Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences

Vol:4, Issue:20
sssjournal.com

pp.2543-2557
ISSN:2587-1587

2018
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 20/05/2018 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 11/07/2018
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 12.07.2018

**MOBİL ARABAĞLANTI ÜCRET DÜZENLEMELERİNDE SU YATAĞI ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

*THE WATERBED EFFECT IN MOBILE TERMINATION RATE REGULATIONS: THE
CASE OF TURKEY*

Araş. Gör. Mikail KAR

Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mklkar@gmail.com,
Bursa/Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Bahar BAYSAL KAR

Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, bhrbysl@gmail.com,
Kırklareli/Türkiye

ÖZ

Mobil telekomünikasyon piyasasında bir operatörün diğer operatör abonelerinden gelen aramaları kendi abonelerine ulaştırması karşılığında talep ettiği mobil arabağlantı ücretleri (MTR) piyasa yapısını şekillendiren önemli bir dinamiktir. Her operatörün kendi ağında arabağlantı açısından monopol olması bu ücretlerin rekabetçi fiyatlardan uzak belirlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Düzenleyici otoriteler MRT'yi sosyal ve iktisadi beklentilerine uygun etkiler göstermesi için zaman zaman çeşitli yöntemlerle merkezi olarak belirleme ya da bu ücretlere çeşitli sınırlar çizme yoluna gitmektedir. Ancak literatürde merkezi bir düzenleme ile arabağlantı ücretlerinde yapılacak indirimin "su yatağı etkisi (the waterbed effect)" göstererek beklenin aksine abonelerin daha yüksek fiyatlarla karşı karşıya kalmasına neden olabileceği ileri sürülmektedir. Bu çalışmada 2007-2017 dönemine ait çeyrek yıllık veriler kullanılarak Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasası'nda MTR'deki düzenlemelerin piyasa fiyatına etkisi incelenmektedir. Dinamik ortak korelasyonlu etkiler (DCCE) tahmincisi'ne dayalı sonuçlar MTR düzenlemelerinin daha yüksek fiyatlara aracılık etmediğini ve ilgili dönemde su yatağı etkisinin oluşmadığını ortaya konmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Regülasyon, Arabağlantı, Su Yatağı Etkisi, Mobil Telekomünikasyon Piyasası, DCCE Tahmincisi

ABSTRACT

In mobile telecommunication markets mobile termination rates (MTR), which has charged by an operator for delivering calls from other operator subscribers to their own subscribers, is an important dynamic shaping the market structure. The fact that each operator is monopolized in terms of interconnection in their own network allows these rates to be determined away from competitive prices. Regulatory authorities occasionally seek to centrally determine these rates or draw various boundaries to these rates with a variety of methods to ensure that MTR are compatible with their social and economic expectations. However it is suggested that a discount on termination rates by a central arrangement could lead to the "waterbed effect", which may unexpectedly lead to higher prices for the subscriber in the literature. In this paper, using the quarterly data for the period 2007-2017 the effect of MTR regulations on market prices is examined in the Turkish Mobile Telecommunications Market. The results, based on the dynamic common correlated effects (DCCE) estimator, which suggests that MTR regulations do not lead to higher prices and the waterbed effect does not occur in Turkish Mobile Telecommunications Market for the related period.

Keywords: Regulation, Termination, Waterbed Effect, Mobile Telecommunication Market, DCCE Estimator

1. GİRİŞ

Mobil iletişim son 20 yılda lüks bir maldan (hizmetten) toplumun çoğunluğunun kullandığı normal bir mala (hizmete) dönüşmüş ve mobil telekomünikasyon piyasaları ekonomilerin en önemli piyasalarından biri haline gelmiştir. Bu piyasalar arz ve talep özellikleri, maliyet yapıları ve fiyatlama stratejileri ile iktisadi düzende kendilerine özel bir yer edinirken, devletler de rekabetçi yapıdan uzaklaşarak büyüme eğiliminde

olan bu piyasalarda düzenleyici görevlerini aktif olarak kullanarak iktisadi ve sosyal beklentilerine uymayan ya da sonuçları itibariyle uymayacağı öngörülen konularda müdahalede bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle günümüz ekonomilerinin olmazsa olmazlarından biri haline gelen regülasyonlar, mobil telekomünikasyon piyasalarında etkin rekabeti sağlamak, geliştirmek ve güvence altına almak için sıklıkla tercih edilir olmuştur.

Beklenti ve öngörülerden çok daha hızlı büyümesi, sabit maliyetlerin yüksekliği, önceleri mobil iletişimin lüks bir mal olarak değerlendirilmesi, karmaşık niteliğinden dolayı maliyet yapılarının ve fiyatlama stratejilerinin tam anlaşılabilmesi nedeni ile mobil telekomünikasyon piyasalarının ilk yıllarda serbest bırakılarak düzenlenmemesi, piyasa başarısızlığı doğuran pek çok gelişmeye aracılık etmiştir. Zaman içinde düzenleme ihtiyacının doğduğu konulardan birisi, iki farklı mobil telekomünikasyon şebekesini irtibatlandırarak şebekeler arası telekomünikasyon trafiğinin gerçekleşmesine olanak sağlayan “mobil arabağlantı” ve bunun karşılığında operatörlerin birbirlerinden talep ettikleri “mobil arabağlantı ücretleri”dir.

Mobil arabağlantı ücretleri, arabağlantı açısından her operatörün kendi ağında monopol olması nedeniyle rekabetçi fiyatlardan uzak belirlenebilmekte ve bu ücretlerin optimumunun ne olması gerektiği konusunda tartışmalar ortaya çıkmaktadır. Bu ücretlerin piyasalara giriş engeli teşkil edecek, piyasadaki küçük firmaların rekabet gücünü kırarak ve yatırımları caydıracak düzeyde oluşması, düzenleyici otoriteye çeşitli yöntemlerle merkezi olarak mobil arabağlantı ücretlerini belirleme ya da bu ücretlere çeşitli sınırlar çizme teşviki sağlamaktadır. Ancak literatürde birçok ampirik ve teorik çalışma mobil arabağlantı ücretlerinde merkezi olarak yapılacak indirim içeren bir düzenlemenin “su yatağı etkisi (the waterbed effect)” göstererek beklenenin aksine abonelerin piyasada karşı karşıya kalacakları fiyatları yükseltebileceğini savunmaktadır. Bu çalışmada öncelikle arabağlantı konusu ele alınmaktadır. İkinci olarak su yatağı etkisi tanımlanarak bu konudaki çeşitli savlar paylaşılmaktadır. Son olarak Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasası'nın genel görünümü ve bu piyasadaki düzenlemeler ele alındıktan sonra, 2007-2017 yılları arasında arabağlantı ücretlerinde meydana gelen değişimin piyasa fiyatına etkileri ampirik olarak analiz edilerek sonuçlar değerlendirilmektedir.

2. MOBİL TELEKOMÜNİKASYON PİYASASINDA ARABAĞLANTI

Mobil iletişimde bir telefon görüşmesinin kaynak (origination) ve sonlandırma (termination) olmak üzere iki temel bileşeni vardır. Kaynak, çağrının başlatıldığı yani arayan ağı ve ağdaki süreci ifade ederken sonlandırma, aranan abonelin bulunduğu ağı ve ağdaki süreci göstermektedir. Arayan taraf ve aranan taraf farklı operatörlere bağlı aboneler olduğunda iletişimin gerçekleşmesi için bir arabağlantının oluşması gerekmektedir (Channer, 2010). İki farklı telekomünikasyon şebekesini irtibatlandırarak şebekeler arası telekomünikasyon trafiğinin gerçekleşmesini sağlayan arabağlantı¹ daha basit bir ifadeyle mobil telekomünikasyon abonesinin telekomünikasyon hizmeti alırken, abonesi olduğu operatörden farklı bir operatörün bu hizmette aracı olması işlemidir (Townsend, 2001; Tetrault, 2000; Economides ve White, 1995).

Mobil telekomünikasyon piyasalarında şebeke içi ve şebeke dışı olmak üzere iki farklı iletişim türü vardır. Eğer arayan abonelin ağı ile iletişim kurmak istediği abonelin ağı ya da diğer bir ifade ile çağrının başladığı ve sonlandığı operatör aynı ise şebeke içi görüşme gerçekleşmektedir ve arabağlantı söz konusu değildir. Eğer arayan ve aranan tüketiciler farklı ağların abonesi ise, yani çağrıyı başlatan operatör ile çağrıyı sonlandıran operatör farklı ise bir şebeke dışı görüşme söz konusudur ve iletişimin gerçekleşmesi için arabağlantı gerekmektedir. Daha teknik ifadesi ise X operatörünün abonesi olan A, yine X operatörün abonesi olan B'yi aradığında işlem X operatöründe başlayıp bitmekte ve arabağlantıya ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak A abonesi Y operatörüne bağlı C abonesini aramak istediğinde şebeke dışı bir görüşme yapmakta ve çağrı X operatöründen başlatılıp Y operatöründe sonlanmaktadır. Y ağındaki süreç arabağlantı ya da çağrı sonlandırma olarak isimlendirilmektedir.

Modern şebekelerde (i) basit, (ii) transit, (iii) geçişli ve (iv) transit geçişli olmak üzere dört farklı türe sahip (Walden ve Angel, 2001) olan arabağlantı alternatifsiz olma, bağımlı bir mal olma, satıcıların aynı zamanda alıcı olması ve alıcı ve satıcıların rakip olması biçiminde dört temel özellik (Karlsen, Lundvall, Tops ve Olesen, 2008) ön plana çıkmaktadır. Birinci özellik, yapılan aramanın aranan aboneye ulaştırılabilmesi için ilgili tüketicinin abonesi olduğu operatörün arabağlantısını kullanmaktan başka bir yolu olmamasını ifade eder. Yani operatörler kendilerine gelen çağrıları sonlandırma noktasında tekeldirler. İkinci

¹ Mobil telekomünikasyon piyasalarında arabağlantı ve çağrı sonlandırma eş anlamlı olarak kullanılmaktadır.

özellik, arabağlantı hizmetinin operatörlerin son kullanıcıya sunduğu mobil iletişim hizmeti ile bağlantılı bir hizmet olması durumunu açıklar. Bunları birbirinden ayrı düşünmek ya da birini diğerine tercih etmek, birinden vazgeçerek sadece diğerini sunmak mümkün değildir, birlikte dengelenmeleri gerekmektedir. Üçüncü özellik, her operatörün arabağlantının hem satıcısı hem de alıcısı konumunda olması anlamına gelir. Arabağlantı ücretleri mobil işletmecilerin hizmet üretimlerinde zorunlu bir girdi ve pazarladıkları bir çıktı olması nedeniyle operatörler kendilerine gelen aramalar karşılığında gelir elde ederken, kendi ağlarından başka operatörlere giden aramalarla da belirli bir maliyete katlanmaktadır. Yani arabağlantı hem bir gelir kaynağı, hem de maliyet unsurudur. Bu da operatörlerin karar fonksiyonlarını karmaşıktırılmaktadır. Dördüncü özellik operatörlerin hem alıcı hem de satıcı olmalarının ötesinde piyasada birbirlerinin rakibi olması durumunu açıklamaktadır. Yani arabağlantı piyasadaki rekabetin önemli bir dinamiği olarak ortaya çıkar. Tüm bu özellikler dikkate alındığında mobil telekomünikasyon piyasasında arabağlantının bir mal ve hizmet olarak benzersiz bir yere sahip olduğu dikkat çekmektedir (Karlsen vd., 2008).

Arabağlantı trafiğinin sağlanabilmesi, otoritenin öncülüğünde firmalar tarafından sözleşme altına alınır ve bunlara arabağlantı sözleşmeleri denir. Arabağlantı sözleşmelerinde teknik konular, zamanlama ve ücretler olmak üzere üç temel konu olmasına rağmen bunlardan en çok öne çıkan operatörlerin arabağlantı hizmeti karşılığında talep ettikleri mobil arabağlantı ücretleridir (MTR). Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) arabağlantı sözleşmelerini mobil telekomünikasyon piyasalarında etkin rekabetin önündeki en büyük sorun olarak ele almaktadır. Temelde arabağlantı ücretlerinin piyasadaki mevcut ve potansiyel firmaların yatırım yapma ve alt yapı oluşturma güdülerini artıracak kadar yüksek, piyasaya girişleri engellemeyecek kadar da düşük olması beklenir. Yüksek arabağlantı ücretleri, piyasaya giriş arayan, tüketici tabanına sahip olmayan ya da pazar payı itibari ile diğer rakiplerine göre küçük operatörler için yüksek maliyetler oluşturacağından piyasaya girmeyi veya piyasadakilerin piyasada kalmasını cazip kılmaz. Düşük arabağlantı ücretleri ise yerleşik ve büyük firmalara cezbedici bir kar sağlamadığı için onların yatırım yapma eğilimlerini azaltacaktır. Ancak ölçek, kapsam ve yoğunluk ekonomisi özellikleri gözlenen mobil telekomünikasyon piyasasında bu ücretlerin serbest piyasada belirlenmesi rekabetçi fiyatlardan uzaklaşarak yüksek düzeylerde gerçekleşmesine neden olabilmektedir. Bu durum kısa ve uzun vadede düzenleyici otoritenin iktisadi ve sosyal beklentilerine uymayan sonuçlar ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Armstrong, 1998;Laffont, Rey ve Tirole, 1998a; Townsend, 2001).

Mobil telekomünikasyon piyasalarında mobil arabağlantı ücretleri incelenirken bilinmesi gereken önemli bir konuda mobil görüşmelerde kimin faturalandırıldığıdır. Temel olarak iki farklı yöntem vardır. Birincisi ve en yaygın olarak kullanılanı aramayı yapan abonenin görüşmenin ücretine katlandığı “*arayan taraf öder (calling party pays)*” yöntemidir. Bu yöntemde göre aranan abone herhangi bir maliyete katlanmamaktadır. Arayan öder yöntemi İngiltere, İtalya, Almanya, Güney Kore, Avustralya ve Türkiye’nin de aralarında bulunduğu bir çok ülke tarafından kullanılmaktadır. İkinci yöntem “*aranan taraf öder (receiving party pays)*” yöntemidir. Bu yöntemde göre hem arayan abone hem de aranan abone görüşmeden dolayı ücretlendirilmektedir. Aranan öder yöntemi diğer yöntem nazaran dünyada çok yaygın kullanılmamasına rağmen ABD, Kanada, Singapur ve Hong Kong gibi bazı büyük ve gelişmiş mobil telekomünikasyon piyasalarına sahip ülkeler tarafından tercih edilebilmektedir (OECD, 2000; Majer ve Pistollato, 2016). Arabağlantı ücretleri temel olarak arayan taraf öder sistemi merkezli olarak ön plana çıkar. Çünkü yukarıda da vurgulandığı gibi arabağlantı ücreti çağrıyı sonlandıran operatörün çağrıyı başlatan operatörden, verdiği arabağlantı hizmeti karşılığında talep ettiği fiyattır. Aranan taraf öder sisteminde her operatör, şebekesinde gerçekleşen işlemler için kendi abonesini faturalandırdığından operatörler birbirlerinden MTR talep etmezler.²

Düzenleyici otoriteler, operatörlerin arabağlantı ücretlerini belirleme kabiliyetini ifade eden piyasa gücüne sahip olmalarını düzenleme için yeterli gerekçe kabul etmemektedir. Bu gücün rekabeti engelleyici şekilde kullanılıp kullanılmadığı yada kullanmayı teşvik edici bir pozisyonun olup olmadığı da önem arz etmektedir. Ayrıca firmanın piyasa gücü ve bu gücü kullanma teşviki olsa bile bunun temelde korunmak istenen son tüketiciye etkisinin nasıl olacağı düzenleyici gerekçe için önemlidir. Düzenleyici bir müdahale için operatörlerin piyasa gücünü kullanarak arabağlantı ücretlerini etkin fiyatın üzerinde belirledikleri ve bu durumun piyasaya girişleri ve piyasa rekabetini ve dolayısı ile tüketiciyi olumsuz etkilediği tespit edilmeli, bu sorunların öngörülebilir bir süre zarfında kendiliğinden piyasa dinamikleri ile ortadan kalkmayacağı ve yapılacak müdahalenin bu sorunları çözeceği anlaşılmalıdır (Karlsen vd., 2008; Binmore ve Harbord, 2005; Foros ve Steen, 2007).

² Bu çalışmada mobil arabağlantı ücretlerinden bahsedilirken, aksi belirtilmedikçe baz alınan ödeme sistemi arayan taraf öder sistemidir.

Ofcom (2009) mobil arabağlantı ücretlerinin tamamen serbest bırakılması da dahil olmak üzere mobil arabağlantı ücretlerinin düzenlenmesinde altı yöntem tanımlamaktadır:

- i. *Kapasite Bazlı Ücretler (Capacity Based Charges, CBC) Yaklaşımı*: Talep edilen ortalama arabağlantı kapasitesi karşılığında ödemenin yapılması gerektiğini ileri süren yaklaşımdır. Burada operatör dakika başına değil, aylık yada yıllık belirli ödemeler yapar.
- ii. *Zorunlu Karşılıklılık (Mandated Reciprocity, MR) Yaklaşımı*: Mobil sonlandırma ücretlerinin sabit sonlandırma ücretleri ile aynı seviyede belirlenmesi gerektiğini ileri süren yaklaşımdır.
- iii. *Faturala ve Sakla (Bill and Keep- B&K) Yaklaşımı*: Bu yaklaşımda arabağlantı için taraflar herhangi bir ödeme yapmaz, arabağlantı ücretleri sıfır olarak belirlenir. Operatörler arası arabağlantı trafiğinin birbirine yakın olduğu durumlarda kullanılır.
- iv. *Uzun Dönem Marjinal Maliyet (Long Run Marginal Cost, LRMC) Yaklaşımı*: MTR'nin, ilave bir birim hizmet sunabilmek için katlanılan maliyete dayanarak hesaplandığı yaklaşımdır.
- v. *Uzun Dönem Artan Maliyetler (Long Run Incremental Cost +, LRIC+) Yaklaşımı*: Operatörlerin yeni bir hizmet sunabilmesi için uzun dönemde katlandığı ek maliyetlerin hesaplanması ve MTR'nin de buna bağlı olarak belirlenmesini öngören yaklaşımdır.

Mobil sonlandırma ücretlerinin düzenlenmesinde bu alternatif yöntemlerden hangisinin düzenleyici amaçlara uygun, tüketici refahını artıran sonuçlar ortaya çıkaracağı dikkatle değerlendirilmelidir. Ofcom (2009) bu yöntemlerden birisi tercih edilirken iktisadi verimliliğin, farklı tüketici gruplarına etkisinin, rekabetçi etkisi ile ticari ve düzenleyici sonuçlarının ayrı ayrı analiz edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Avrupa Komisyonu (2009) asimetrik uygulamalardan kaynaklanan potansiyel çarpıklıkları vurgulamakta ve ulusal düzenleyici otoritelere simetrik ve maliyete dayalı yaklaşımı önermektedir. Ancak değerlendirme kriterleri açısından en etkin çözüm olmasına rağmen, ölçek, kapsam ve yoğunluk ekonomilerinin gözlemlendiği, çok çeşitli sabit, ortak ve birleşik maliyetlerin bulunduğu mobil telekomünikasyon piyasasında marjinal maliyetlerin hesaplanabilmesi oldukça güç olduğundan maliyete dayalı yaklaşıma başvurmak da zordur.

3. MOBİL TELEKOMÜNİKASYON PİYASASINDA SU YATAĞI ETKİSİ

Arabağlantı ücretlerinde düzenlemeye gitmenin temel amacı fiyatlama kaynaklı bir refah kaybının önüne geçmektir. Eğer müdahale edilmezse operatörler arabağlantı üzerindeki tekel güçlerini aşırı kar elde etmek için kullanabilir. Ancak bu karın mobil operatörler tarafından abone kazanım maliyetlerini sübvans etmede, tüketiciye daha kaliteli, hızlı ve düşük fiyatlı hizmet sunmada kullanıldığı savunulmaktadır. Eğer operatörler arabağlantıdan bu karı elde edemezlerse, maliyetleri karşılayabilmek ve kar hedeflerini yakalayabilmek için abonelerin karşı karşıya kaldıkları fiyatları arttıracakları ileri sürülmektedir. Arabağlantı ücretlerindeki düşüşün piyasadaki son tüketicinin karşı karşıya olduğu piyasa fiyatını arttırabilmesi literatürde "su yatağı etkisi (the waterbed effect)" olarak tartışılmaktadır (Harbord ve Pagnozzi, 2010; Armstrong ve Wright, 2009). Su yatağının bir tarafına baskı uygulanmasıyla başka bir tarafın şişmesi durumuna benzetilerek açıklanan bu etki, Genakos ve Valletti'ye (2011) göre regülasyonun refah etkisinin analiz edildiği çalışmalarda göz ardı edilmemelidir.

Schiff (2008) su yatağı etkisini "birden fazla ürünü fiyatlandırarak satan bir firmanın, bir ürününün fiyatının düzenlenmesinin diğer düzenlenmeyen ürün fiyatlarını etkilemesi" olarak tanımlamaktadır. Diğer bir ifadeyle eğer firmanın müşterilerinden birisi bir miktar indirim elde edip firmanın karını düşürürse firma diğer alıcılarından daha yüksek gelir elde etmelidir ki hesapladığı kar seviyesini tutturabilsin (Dobson ve Inderst, 2007). Mobil telekomünikasyon piyasaları esas alındığında ise su yatağı etkisi mobil operatörlerin bir çok hizmetinden biri olan arabağlantı hizmet fiyatlarının regüle edilmesinin, piyasadaki abonelerin karşı karşıya kaldığı ve düzenlenmeyen fiyatları etkilemesi olarak tanımlanır. Su yatağı etkisi ile aboneler daha düşük sonlandırma ücretlerinin bir sonucu olarak elde ettikleri kazancı, daha yüksek abonelik ve konuşma ücretleri veya daha düşük cihaz sübvansiyonları ile kaybedeceklerdir. Bu etkileşimin derecesi rekabetin yoğunluğu, piyasa dinamikleri, piyasanın gelişmişliği, talebin fiyat esnekliği gibi bir çok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Bodammer, 2009).

Mobil operatörler piyasada daha geniş abone tabanına sahip olma amacıyla mevcut abonelerini kaybetmemek ve yeni aboneler kazanmak için düşük fiyat, ücretsiz abonelik, bedava dakika ve düşük maliyetli cihaz desteği gibi stratejiler kullanmaktadır. Artan tüketici sayısının arabağlantı gelirlerini arttıracaklarını hesaplayan operatör, arabağlantıdan elde ettiği gelirin bir kısmını, gelecekte elde edeceği daha fazla gelire telafi edeceğini düşünerek bu stratejilere aktarmaktadır. Arabağlantı ücretlerinden elde edilen

mevcut gelirin ve ileride elde edilmesi olası potansiyel gelirin düzenlemeyle düşürülmesi ile operatörler pazar stratejilerini değiştirerek kar hedeflerine, aboneye yansıttıkları fiyatları arttırarak ve destekleri kısarak ulaşma yoluna gider. Özetle, arabağlantı ücretlerindeki indirim abonelerin piyasada karşı karşıya olduğu fiyatı arttıracaktır ve bu etki literatürde su yatağı etkisi olarak adlandırılır (Genakos ve Valletti, 2011).

Ofcom (2007) sınırlı sayıda rakibin olduğu, karmaşık perakende tarifelerin uygulandığı ve önemli giriş engellerinin bulunduğu bir piyasada su yatağı etkisinin dikkatle incelenmesi gerektiğini ifade eder. Ofcom (2007), su yatağı etkisinin varlığını ve büyüklüğünü tüm mobil servislerin toplam karı ile mobil erişim ve ana piyasadaki rekabet yoğunluğuna odaklanarak değerlendirmektedir. Kazanç seviyesi ile ilgili olarak, Ofcom (2007) operatörlerin aşırı kar elde edip etmediklerini incelerken, rekabet düzeyi ile ilgili olarak, mobil erişim ve ana pazarının özelliklerine göre rekabetin mükemmel kabul edilip edilemeyeceğini incelemektedir (Ofcom, 2007; Schiff, 2008).

4. TÜRKİYE MOBİL TELEKOMÜNİKASYON PİYASASI

Mobil telekomünikasyon piyasası denildiğinde akla gelen GSM (Global System for Mobile Communications) mobil teknoloji Türkiye’de 23 Şubat 1994 tarihinde devreye girmiştir. Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasası (TMTP) 1994-2001 yılları arasında 2, 2001-2004 yılları arasında 4 ve Haziran 2004’den sonra da Turkcell, Vodafone (2005’e kadar Telsim) ve Avea firmaları olmak üzere 3 firmalı olarak hizmet vermektedir. TMTP, 2018 yılı itibari ile 77,8 milyon abone ve %96,3 penetrasyon oranına ulaşmıştır. Operatörlerden Turkcell’in %43.7, Vodafone’un %31.1 ve Avea’nın %25.2 olan abone sayısına göre pazar payları, gelire göre ise sırasıyla % 40.5, %37.9 ve % 21.6 olarak gerçekleşmiştir (BTK, 2018).

TMTP, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından düzenlenmekte ve denetlenmektedir. Yüksek yoğunlaşma oranına sahip TMTP’nda MTR’nin yüksekliği ile düşük şebeke içi, yüksek şebeke dışı fiyatlar uzun yıllar piyasanın şekillenmesinde etkili olmuştur. Özellikle yüksek pazar payına sahip operatörler bir pazar stratejisi olarak bu durumu kullanmışlardır. BTK zaman içinde MTR’ni sıklıkla düzenlemiş, istenen etkileri elde edebilmek için alternatifleri yıllar içinde denemiştir.

TMTP’nda ilk arabağlantı anlaşması iki operatör arasında yapılmış ve bu anlaşma 2001 yılında yeni operatörde dahil edilerek güncellenmiştir. Bu sözleşme 2003 yılında yenilenerek arabağlantı ücretlerinde indirimle gidilmiştir. O yıllarda operatörler arabağlantı ücretlerini maliyetleri dikkate alarak kendi aralarında serbestçe belirleyebilmekteydi. 2004 yılında BTK referans arabağlantı ücretlerinin yayınlanmasını esas alan uygulamayı başlatmış ve etkin piyasa gücüne (EPG) sahip firmaların arabağlantı ücretlerini düzenlemeye tabi tutmuştur. O dönemde sadece Turkcell’in EPG’ne sahip olduğu değerlendirilmiş ve arabağlantı ücretleri merkezi olarak düzenlenmişken, 2006 yılında diğer tüm operatörlerin arabağlantı konusunda EPG’ne sahip olduğu kararı alınmış ve ücretler merkezi olarak belirlenmiştir. Bu düzenleme ile operatörler arasında her operatör için farklı arabağlantı ücretlerinin uygulandığı asimetrik bir düzenleme gerçekleştirilmiştir. TMTP’da arabağlantı ücretleri 2007’den sonra Nisan 2008, Mayıs 2009, Nisan 2010 ve Temmuz 2013 olmak üzere dört kere düzenlenmiştir.

5. AMPİRİK LİTERATÜR

Mobil arabağlantı ücretlerini konu edinen çalışmalar mobil iletişimin halk arasında yayılmasıyla başlamış ve piyasanın gelişimine paralel olarak artmıştır. Armstrong (1998), Laffont, Rey ve Tirole (1998a, 1998b), Gans ve King (2000) ve Carter ve Wright’ın (2003) çalışmaları mobil arabağlantı ücretlerinin etkileri konusunda öncü çalışmalar kabul edilirken, Schiff (2008), Armstrong ve Wright (2009), Growitsch, Marcus ve Wernick (2010), Cunningham, Alexander ve Candeub (2010), Lee ve Lee (2012), Harbord ve Pagnozzi (2010), Genakos ve Valletti (2011, 2015), Hoernig, Inderst ve Valletti (2014), Hurkens ve Lopez (2014), Harbord ve Hoernig’in (2015) çalışmaları ise su yatağı etkisinin değerlendirilmesinde öne çıkan çalışmalardır.

Armstrong (1998) ve Laffont vd. (1998a) kendilerinden sonraki literatürü biçimlendirici iki çalışmada operatörlerin şebeke içi ve şebeke dışı fiyat farklılaştırmasına müsaade etmeyen doğrusal fiyatlama kullanması durumunda karşılıklı yüksek sonlandırma ücretleri ile birbirlerinin maliyetlerini artırarak gizli anlaşma doğuran davranışlarda bulunacağını savunmaktadırlar. Armstrong (1998) düzenlenmemiş ve simetrik firmalar ile yerleşik düzenlenmiş bir hakim firmanın olduğu piyasayı iki farklı senaryo ile ele almaktadır. Yazar, firmaların sadece simetrik olduğu durumda ortak arabağlantı ücretlerine razı olacaklarını ve ürün farklılaşması yeterli düzeyde ise firmaların ortak kazancı maksimize edecek çıktı miktarına ulaşmak için arabağlantı ücretlerini ilgili maliyetlerin üzerinde belirleyeceklerini ortaya koymaktadır. Laffont vd. (1998a) birbiriyle bağlantılı ağlar arasındaki düzenlenmemiş rekabeti modellemiş ve bu deregüle ortamdaki piyasanın farklı aşamalarını analiz etmiştir. Yazarlara göre yüksek erişim ücretleri durumunda rekabetçi bir

denge oluşmayabilir. Operatörler giderlerini azaltmaya ve erişim ücretleri toplamaya çalıştıkça yüksek fiyatların ortaya çıkması olasıdır.

Laffont vd. (1998b) ile Gans ve King (2001) önceki çalışmalarındaki farklılaştırma olmayan fiyatlandırma varsayımını gevşetmekte ve operatörlerin abonenin şebeke içi ve şebeke dışı aramalar için farklı ücret talep etmesinin etkilerini incelemektedir. Laffont vd. (1998b) bunun tüketiciler için özdeş olan hizmetler arasında bir fiyat farkı yaratacağını ve ağ dışsallıkları oluşturacağını ortaya koymaktadır. Yazarlara göre çağrı sonlandırmasına dayalı fiyat farklılaştırması, maliyetlerdeki veya talebin fiyat esnekliğindeki farklılıklarla ilgili değildir ve bu tür fiyat farklılaştırması belli koşullar altında refahı artırabilir. Gans ve King (2001) operatörlerin ağ tabanlı fiyat farklılaştırmasına sahip iki kısımlı tarifelerde rekabet ettiği keskin olarak maliyetin altında sonlandırma ücretlerini tercih edebileceklerini göstermektedir. Bunun nedeni şebeke içi ve şebeke dışı aramalar arasında fiyat farkı oluştuğunda, tarife kaynaklı ağ dışsallıkları söz konusu olması, tüketicilerin ağın büyüklüğünü önemsemeye başlaması ve sonuç olarak pazar payını arttırmak için fiyat rekabetinin yoğunlaşması ile açıklanmaktadır. Önceki çalışmaları pazar payları farklılaşan operatörler arasındaki rekabeti ele alarak geliştiren Carter ve Wright (2003), asimetrik bir düopolde, büyük firmanın her zaman maliyet seviyesinde bir sonlandırma ücretini tercih edeceğini ancak küçük firmanın bunu yalnız asimetrisinin büyük olduğu durumlarda tercih edeceğini ortaya koymaktadır.

“Su yatağı etkisi” kavramını ele alan ilk çalışmalardan birisi Schiff’in (2008) fiyat düzenlemeleri bağlamında bu etkiyi ortaya çıkaran koşulları araştıran çalışmasıdır. Schiff (2008) çok ünlü firmalarda fiyat düzenlemeleri ile ortaya çıkan su yatağı etkisinin temelinde kar maksimizasyonu güdüsünün olduğunu vurgulamaktadır. Genel anlamda bu etki yazara göre bir malın marjinal geliri ve/veya marjinal maliyeti firmanın diğer mal yada mallarının miktarına bağlı olduğunda ortaya çıkmaktadır. Growitsch vd. (2010), mobil arabağlantı ücret düzenlemelerinin fiyatlara olan etkisini 16 Avrupa ülkesinde hizmet veren 61 operatörün 2003-2008 yıllarına ait verilerini kullanarak analiz etmiştir. Ampirik analiz sonucunda yazarlar düşük arabağlantı ücretlerinin düşük fiyatlara neden olduğu sonucunu tespit etmiştir.

Cunningham vd. (2010) mobil arabağlantı ücretlerinin tüketici tabanına etkisini analiz ederek su yatağı etkisinin test edilmesinde dolaylı bir yöntem ortaya koyarken, Lee ve Lee (2012), 20 OECD ülkesi için yaptıkları ampirik analizde asimetrik mobil arabağlantı ücretleri ile mobil perakende fiyatları arasında pozitif bir ilişki tespit ederek su yatağı etkisini ortaya koymuş ve simetrik arabağlantı ücretlerinin asimetrik düzenlemelere göre tüketici açısından daha avantajlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Harbord ve Pagnozzi (2010) arama dışsallıklarını ve ağ etkilerini dikkate alarak mobil arabağlantı ücretlerini belirleme yöntemleri olan LRIC + ve B&K yöntemlerini su yatağı etkisi bağlamında karşılaştırmakta ve B&K yönteminin daha etkin sonuçlar yarattığını ortaya koymaktadır.

Son olarak su yatağı etkisini analiz edildiği iki önemli çalışma Genakos ve Valletti (2011, 2015) tarafından yapılmıştır. Genakos ve Valletti (2011) arabağlantı ücretlerinin düşürülmesine yönelik piyasa müdahalesinin etkilerini su yatağı etkisi bağlamında yirmiden fazla ülkedeki operatörlere ait 6 yıllık verileri kullanarak analiz etmiş ve genel anlamda mobil arabağlantı ücretlerinde yapılan %10’luk bir indirimin piyasa fiyatını %5 arttırdığını ortaya koymuştur. Genakos ve Valletti (2015) sonraki çalışmalarında benzer bir yaklaşımla ancak daha fazla ülke ve daha uzun bir dönem için konuyu ele almış ancak bu defa su yatağı etkisinin zaman içinde ortadan kalktığını belirlemiş ve bu farklılığı piyasanın zaman içinde değişen doğası ile açıklamıştır.

6. VERİ, EKONOMETRİK METODOLOJİ VE AMPİRİK SONUÇLAR

6.1. Model ve Veri

Bu çalışma Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasası’nda arabağlantı ücretlerindeki düzenlemelerin piyasa fiyatına etkisini analiz etmektedir. Ampirik çalışmanın temel amacı TMTP’da su yatağı etkisinin gözlenip gözlemediğini tespit etmektir. Bu amaçla Türkiye’deki 3 operatörün 2007q1-2017q3 dönemine ait verileri kullanılmıştır. BTK, TÜİK, Turkcell, Vodafone ve Avea’dan elde edilen veriler kullanılarak aşağıdaki (1) no’lu genel görünümü model tahmin edilmiştir:

$$ARPU_{it} = \alpha_i + \beta_1 MTR_{it} + \beta_2 AbSay_{it} + \beta_4 MNP_{it} + \beta_3 CONC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

(i= Turkcell, Vodafone, Avea, t= 2007q1, 2007q2, 2007q3, ..., 2017q3)

(1) no’lu eşitlikte $ARPU_{it}$, mobil telekomünikasyon piyasasında piyasa fiyatını, MTR_{it} , mobil arabağlantı ücretlerini, $AbSay_{it}$, abone sayısını, MNP_{it} , mobil numara taşınabilirliği düzenlemesini, $CONC_{it}$, yoğunlaşma oranlarını ve ε_{it} , hata terimini temsil etmektedir. McCloughan ve Lyons’ın (2006) mobil telekomünikasyon piyasalarında fiyatın belirleyicilerini ortaya koydukları çalışması esas alınarak, bu

çalışmada piyasa fiyatını temsilen operatörlerin abone başına gelirleri (ARPU), miktarı temsilen abone sayıları, düzenleyici yapıyı ve maliyetleri temsilen sonlandırma ücretleri (MTR), yoğunlaşma oranını temsilen operatörlerin abone sayılarına göre pazar paylarından hareketle hesaplanan Herfindahl-Hirshman endeksi ve N firma yoğunlaşma endeksi (CR_1) değişken olarak kullanılmıştır. Mobil telekomünikasyon piyasalarında önemli bir dönüşümü gösteren mobil numara taşınabilirliği (MNP) düzenlemesi için ise kukla değişken oluşturulmuştur. Tüm değişkenlerin reel değerleri hesaplanmış ve logaritmaları alınmıştır. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1) bu değişkenlerin tanımlarına daha ayrıntılı olarak yer verilmiş ve bu değişkenlere ait özet istatistikler sunulmuştur.

Mobil telekomünikasyon piyasasında operatörlerin gelir kaynaklarından biri olan mobil arabağlantı ücretlerindeki düşüşün, diğer bir gelir kaynağı olan piyasa fiyatlarında (ARPU) bir artışa neden olabileceği ileri sürülür ve buna su yatağı etkisi denir (Genakos ve Valletti, 2011). MTR_{it} 'nin katsayısı negatif ise mobil telekomünikasyon piyasasında su yatağı etkisinin varlığından bahsedilir. Ancak Genakos ve Valletti'ye (2015) göre piyasada su yatağı etkisi ortaya çıksa bile zaman içinde değişen piyasa şartları ile bu etki ortadan kalkabilmektedir. Abone sayısı arttıkça, mobil hizmet arzında önemli düzeyde ölçek ekonomisi sağlanabileceğinden ise, piyasa fiyatını azaltıcı etkisi söz konusudur. Bu nedenle $AbSay_{it}$ 'nin katsayısının negatif olması beklenmektedir (McCloughan ve Lyons, 2006; Cho, Ferreira ve Telang, 2013).

Tablo 1. Değişken Tanımları, Veri Kaynağı ve Özet İstatistikler

Değişken	Veri Kaynağı	Veri Tanımı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
ARPU	BTK,TurkcellVodafone, Avea	Operatörün mobil abonelelerinden elde ettiği abone başına aylık ortalama geliri	20.36	3.49	14	30.5
MTR	BTK,TurkcellVodafone, Avea	Operatörlerin şebekelerine gelen aramalarda uyguladıkları sonlandırma ücretleri	5.45	4.22	2.5	16.7
AbSay	BTK,TurkcellVodafone, Avea	Operatörün toplam abone sayısı	22.41	9.15	8.2	37
HHI	BTK,TurkcellVodafone, Avea	Operatörlerin abone sayılarına göre pazar paylarından hareketle hesaplanan Herfindahl-Hirshman endeksi	4039.8	509.53	3500.7	5071.7
CR_1	BTK,Turkcell Vodafone, Avea	Operatörlerin abone sayılarına göre pazar paylarından hareketler hesaplanan N firma yoğunlaşma endeksi	51.68	4.62	44.00	59.30

Geleneksel oligopolistik modeller, piyasada yoğunlaşma arttıkça rekabetin azalacağını ve bunun da daha yüksek fiyatlara aracılık edeceğini ileri sürmektedir. Ancak mobil telekomünikasyon piyasasında ampirik çalışmaların bir kısmı bu fikri destekler sonuçlara ulaşsa da, bir kısmı yoğunlaşmanın piyasa fiyatına önemli bir etkisi olmadığını ortaya koymaktadır (McCloughan ve Lyons, 2006; Lyons,2006). Bu çalışmada HHI kullanılarak Model I ve CR_1 kullanılarak Model II olarak iki alternatif model tahmin edilmektedir. Son olarak, mobil telekomünikasyon piyasasında MNP düzenlemesinin piyasa fiyatına etkisi de literatürde tartışmalıdır. Bazı çalışmalar net etkinin belirsiz olduğunu ve fiyatları yükseltebileceğini savunurken (Aoki ve Small, 1999; Shi vd., 2006; Cho vd., 2013), bazıları MNP'nin piyasa fiyatını azaltıcı etki yaratacağını ileri sürmektedir (Viard, 2007; Lyons, 2006; Cho vd., 2013).

6.2. Metodoloji ve Ampirik Sonuçlar

6.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Panel veri analizinde, paneli oluşturan yatay kesit birimleri arasında korelasyon olması ya da kısaca yatay kesit bağımlılığı, serilerdeki olası birim kökün araştırılmasında kullanılacak birim kök testlerinin seçimini etkilemektedir. Birinci nesil birim kök testleri birimler arasındaki bu korelasyonu dikkate almadığından, yatay kesit bağımlılığı durumunda ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması gerekir. Bu doğrultuda çalışmanın ampirik kısmında ilk olarak değişkenler bazında yatay kesit bağımlılığı Breusch ve Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) scaled LM testi, Baltagi, Feng ve Kao (2012) Bias-corrected scaled LM testi ve Pesaran (2004) CD testleri kullanılarak araştırılmaktadır. Bu testlerden Breusch ve Pagan (1980) yatay kesit bağımlılığı testi, zaman boyutu (T), yatay kesit boyutundan (N) büyük olduğunda ($T > N$), Pesaran (2004) ölçeklendirilmiş LM istatistiği, $N > T$ olduğu durumda ve Pesaran CD testi zaman ve yatay kesit boyutu küçük olduğunda daha iyi sonuç vermektedir. Bu çalışmada $T > N$ olduğundan Breusch ve Pagan (1980) LM testi temel alınmış, ancak diğer test sonuçlarına da yer verilmiştir.

Yatay kesit bağımlılığının araştırıldığı testlerde hipotezler aşağıdaki gibidir:

$$H_0 = \rho_{ij} = \text{Corr}(u_{it}, u_{jt}) = 0 \quad (i \neq j) \quad (\text{Yatay kesit birimleri arasında korelasyon yoktur}) \quad (2)$$

$$H_1 = \rho_{ij} = \text{Corr}(u_{it}, u_{jt}) \neq 0 \quad (i \neq j) \quad (\text{Yatay kesit birimleri arasında korelasyon vardır}) \quad (3)$$

En bilinen yatay kesit bağımlılığı testlerinden biri Breusch ve Pagan (1980) LM test istatistiğidir. (2) nolu temel hipotez altında, Breusch ve Pagan (1980) Lagrange Çarpanı (LM) test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (4)$$

(4) no'lu denklemde $\hat{\rho}_{ij}$ modelin kalıntılarında elde edilen korelasyon katsayılarını ifade etmektedir. Temel hipotez altında Breusch ve Pagan (1980) LM istatistiği $N(N-1)/2$ serbestlik dereceli ki-kare dağılımına

($\chi^2_{N(N-1)/2}$) sahiptir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Testler	ARPU	MTR	AbSay
	Test İst.	Test İst.	Test İst.
Breusch-Pagan LM	76.5711 (0.000)***	128.990 (0.000)***	47.203 (0.000)***
Pesaran scaled LM	30.0352 (0.000)***	51.435 (0.000)***	18.045 (0.000)***
Bias-corrected Scaled LM	29.9995 (0.000)***	51.399 (0.000)***	18.010 (0.000)***
Pesaran CD	8.7158 (0.000)***	11.357 (0.000)***	1.156 (0.247)

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. () içindeki değerler olasılık (p) değerleridir.

Tablo 2'de modelde yer alan değişkenler için yatay kesit bağımlılığı test sonuçları yer almaktadır. Dört yatay kesit bağımlılığı sonucuna göre çoğunlukla tüm değişkenler için yatay kesit bağımlılığı yoktur temel hipotezi reddedilmiş, yatay kesit birimleri arasında korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle birim kök testi sınamalarında ikinci kuşak panel birim kök testleri tercih edilmiştir.

6.2.2. Panel Birim Kök Testi

Pesaran (2007) tarafından geliştirilen birim kök testi, literatürde yaygın olarak kullanılan ikinci nesil birim kök testlerinden biridir. Otokorelasyonun olmadığı durumda dinamik heterojen panel veri modeli,

$$Y_{i,t} = (1 - \phi_i) \mu_i + \phi_i Y_{i,t-1} + u_{i,t} \quad , i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (5)$$

biçimindedir. $u_{i,t}$ hata terimi olmak üzere, tek bir faktör yapısına sahiptir ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$u_{i,t} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

f_t , gözlenemeyen ortak etki ve $\varepsilon_{i,t}$ bireysel spesifik hata terimi olmak üzere, (5) nolu eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i Y_{i,t-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

(7) no'lu denklemde $\alpha_i = (1 - \phi_i) \mu_i$, $\beta_i = -(1 - \phi_i)$ ve $\Delta Y_{i,t} = Y_{i,t} - Y_{i,t-1}$ olmak üzere durağanlığı sınamak üzere hipotezler aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \beta_i = 0 \quad (\text{tüm } i\text{'ler için}) \quad (8)$$

$$H_1: \beta_i < 0 \quad (i=1, 2, \dots, N_1, \beta_i = 0, i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N) \quad (9)$$

Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan bu test, $T > N$ ve $T < N$ durumunda güvenilir sonuçlar vermektedir. Pesaran (2007), CIPS test istatistiğini, IPS (2003) testinin yatay kesitsel olarak genişletilmiş bir versiyonu olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Pesaran, 2007):

$$CIPS(N, T) = t\text{-bar} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (10)$$

Tablo 3. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken/ Test	Paseran (2007) I(0)			Paseran (2007) I(1)		
	Test İst.	Gecikme Uzunluğu	Kritik Değ. (% 1)	Test İst.	Gecikme Uzunluğu	Kritik Değ. (% 1)
ARPU	-2.403	1	-2.550	-5.135***	1	-2.550
MTR	-2.534	1	-2.550	-4.148***	1	-2.550
AbSay	-2.344	1	-2.550	-3.670***	1	-2.550

Not: ***,**, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3’de sadece sabite izin verilen ve 1 gecikme olduğu durumda CIPS panel birim kök testi sonuçları yer almaktadır. Tabloda yer alan tüm değişkenler düzeyde [I(0)] durağan değildir. Serilerin birim kök içerdiği saptandığından, birinci farklarının durağanlığı da araştırılmış ve birinci farklarının [I(1)] durağan olduğu tespit edilmiştir.

Modelde kullanılan ve yatay kesitsel olarak sabit olan değişkenler (invariant variables) mobil telekomünikasyon piyasasında yoğunlaşma oranlarıdır. Bu değişkenler için durağanlık sınaması Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi (1979) ile yapılmıştır. Sadece sabite izin verilen genelleştirilmiş ADF testi sonuçlarına göre yatay kesitsel olarak sabit bu değişkenlerin de düzeyde değil, birinci farkının [I(1)] durağan olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yatay Kesitsel Olarak Sabit Değişkenler İçin Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken/Test	ADF Testi I(0)		ADF Testi I(1)	
	Test İst.	Kritik Değ. (% 1)	Test İst.	Kritik Değ. (% 1)
HHI	-1.085 (0.712)	-3.600	-4.274 (0.000)***	-3.600
CR ₁	-0.385 (0.902)	-3.600	-3.726 (0.007)***	-3.600

Not: ***,**, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. () içindeki değerler p değerleridir.

6.2.3. Homojenlik Testi ve Eşbütünleşme Denklemi Yatay Kesit Bağımlılığı

Birim kök testlerinin sonuçları serilerin birinci farklarının durağan olduğuna işaret ettiğinden, bundan sonraki aşama panel eşbütünleşme testleri ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığının araştırılmasıdır. Ancak eşbütünleşme denkleminde eğim katsayılarının birimlere göre homojen olup olmaması da eşbütünleşme testleri ve tahmin yöntemlerinin seçimini etkilemektedir. Ayrıca eşbütünleşme testinin temel alındığı modelin kalıntılarına birimler arası korelasyon testi yapılması ve elde edilen sonuca göre eşbütünleşme testinin seçilmesi gerekir.

Bu çalışmada eşbütünleşme denkleminde eğim katsayısının homojen olup olmadığını tespit etmek için Swamy S testi kullanılmıştır. Bu testte sınanacak hipotezler şöyledir (Tatoğlu, 2017):

$$H_0 = \beta_i = \beta \quad (\text{Parametreler homojendir}) \quad (11)$$

$$H_1 = \beta_i \neq \beta \quad (\text{Parametreler heterojendir}) \quad (12)$$

Swamy (1971) tarafından türetilen ve Hausman türü bir test olan bu test istatistik olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Tatoğlu, 2017):

$$\hat{S} = \chi_{k(N-1)}^2 = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)' \hat{V}_i^{-1} (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*) \quad (13)$$

(13) no’lu denklemde, $\hat{\beta}_i$, birimlere göre regresyonlardan elde edilen OLS tahmincileri, $\bar{\beta}^*$ ağırlıklı grup içi tahmincisi ve \hat{V}_i , iki tahmincinin varyansları arasındaki farkı ifade etmektedir. Bu test istatistiği K (N-1) serbestlik derecesi ile C^2 dağılımına sahiptir.

Tablo 5. Homojenlik Testi Sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Swamy S Testi (Model I)	11305.75***	0.000
Swamy S Testi (Model II)	398.37***	0.000

Not: ***,**, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 5’te yer alan homojenlik testi sonuçlarına göre hem Model I hem de Model II için temel hipotez reddedilmiştir. Diğer bir ifade ile parametreler homojen değildir, birimden birime değişmektedir.

Tablo 6. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

Testler	Test İstatistiği (Model I)	Test İstatistiği (Model II)
Breusch-Pagan LM	16.812 (0.000)***	13.686 (0.000)***
Pesaran scaled LM	5.638 (0.000)***	4.362 (0.000)***
Bias-corrected Scaled LM	5.603 (0.000)***	4.327 (0.000)***
Pesaran CD	1.945 (0.051)**	2.762 (0.051)**

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. () içindeki değerler p değerleridir.

Tablo 6’da eşbütünleşme testinin temel alındığı modelin kalıntılarının birimler arası korelasyon testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre temel hipotez reddedilerek, birimler arası korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan homojenlik testi ve birimler arası korelasyonun varlığını sınavan yatay kesit bağımlılığı testi sonuçlarına göre, birimler arası korelasyonun ve heterojenliğin kabul edilmesi heterojen ve ikinci kuşak eşbütünleşme testlerinin daha güvenilir sonuçlar vereceğine işaret etmektedir. Ayrıca eşbütünleşme modelinin tahmininde de ikinci kuşak ve heterojen olanların kullanılması uygun olacaktır.

6.2.4. Eşbütünleşme Testi

Birim kök testlerinin sonuçları, serilerin birinci farklarının durağan olduğuna işaret ettiğinden, bundan sonraki aşama, panel eşbütünleşme testleri ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığının tespit edilmesidir. Bu çalışmada Westerlund (2007) eşbütünleşme testi kullanılarak, uzun dönemli ilişkinin varlığı araştırılmıştır.

Westerlund (2007) “Eşbütünleşme yoktur” biçimindeki H0 hipotezini test etmek için hata düzeltme temelli 4 farklı eşbütünleşme testi önermektedir. Testlerde, her yatay kesit biriminin kendi hata düzeltmesine sahip olup olmadığı araştırılmakta, böylelikle de eşbütünleşmenin varlığı sınanmaktadır. Westerlund (2007) aşağıdaki hata düzeltme modelinden yola çıkmaktadır:

$$Dy_{it} = d_i d_t + a_i (y_{it-1} - b_i' x_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} a_{ij} Dy_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} g_{ij} Dx_{it-j} + e_{it} \quad (14)$$

(14) no’lu denklem yeniden düzenlenirse,

$$Dy_{it} = d_i d_t + a_i y_{it-1} + l_i' x_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} a_{ij} Dy_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} g_{ij} Dx_{it-j} + e_{it} \quad (15)$$

(15) no’lu denklemde d_t , deterministik bileşenler vektörü, λ_i , uzun dönem ve γ_i ve α_i ise kısa dönem parametreleridir. Westerlund’un (2007) hata düzeltme modeline göre geliştirdiği dört eşbütünleşme test istatistiğinden, grup ortalama istatistiklerinde (G_t , G_a) otoregresif parametre yatay kesit biriminden yatay kesit birimine farklılık göstermektedir ve (16) no’lu denklemde görüldüğü gibi hesaplanmaktadır:

$$G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad G_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \quad (16)$$

Panel istatistikleri ise tüm yatay kesit birimleri için otoregresif parametre sabit kabul edilmektedir ve (17) no’lu denklemdeki gibi hesaplanmaktadır:

$$P_\tau = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad P_a = T \hat{\alpha} \quad (17)$$

Tablo 7’de yer alan birinci modele ait sonuçlara göre Westerlund panel eşbütünleşme testi sonucuna göre, yatay kesit bağımlılığının dikkate alınmadığı durumda G_t ve P_t istatistiklerine göre “eşbütünleşme yoktur” biçimindeki temel hipotez reddedilmektedir. Modelde yer alan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu anlamına gelir. G_a ve P_a istatistiklerine göre ise değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır. Ancak bu çalışmada yatay kesit birimleri arasında korelasyon tespit edildiğinden dirençli

kritik değerleri kullanarak Westerlund panel eşbütünleşme testi yapılabilir. Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan bu test sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Tablo 7. Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları (Model I)

İstatistik	Değer	Z-Değeri	P-değeri	Dirençli P-değeri ³
G _t	-4.318	-2.776	0.003	0.000
G _a	-20.378	-0.604	0.273	0.020
P _t	-7.018	-2.469	0.007	0.000
P _a	-18.271	-0.882	0.189	0.020

Not: Trendli ve sabitli bir model tahmin edilmiştir.

Tablo 8. Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları (Model II)

İstatistik	Değer	Z-Değeri	P-değeri	Dirençli P-değeri
G _t	-6.831	-7.575	0.000	0.000
G _a	-33.141	-3.161	0.001	0.000
P _t	-11.294	-6.748	0.000	0.000
P _a	-32.891	-3.823	0.000	0.000

Not: Trendli ve sabitli bir model tahmin edilmiştir.

Tablo 8’de yer alan ikinci modele ait sonuçlara göre de değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir.

6.2.5. Panel Hata Düzeltme Modeli ve Tahmin Sonuçları

Panel eşbütünleşme testleri sonucunda ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunması nedeniyle, analizin son aşaması kısa ve uzun dönemli ilişkilerin tahminidir. Bu çalışma, üç operatörün (N=3), 2007-2017 dönemine ait çeyrek yıllık (T=43) verileri kullanılarak yapılmıştır. Zaman dönemi veri kısıtı nedeni ile her bir operatör için ayrı ayrı model tahmin etmek için yeterli değildir. Bu nedenle veriler havuzlanmıştır. Panel veri analizinde sabit etkiler ile rassal etkiler tahmincisi ya da sabit etkiler tahmincisi ile araç değişken tahmincilerinin bileşimi olan Arellano-Bond GMM tahmincisi gibi geleneksel yöntemler bireysel grupları havuzlamaya ve yalnızca sabit terimlerin farklılaşmasına izin vermektedir. Diğer tüm katsayılar ve hata varyansları gruplar arasında aynıdır (Pesaran, Shin ve Smith, 1999). Ayrıca uzun ve kısa dönem katsayılarının ayrı ayrı hesaplanmasına izin vermemektedir. Yine geleneksel sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincileri eğim parametrelerini tüm yatay kesitler için aynı yani homojen olduğunu varsaymaktadır. GMM tahmincileri ayrıca Pesaran vd.,’e (1999) göre parametrelerin ortalama değerlerinin tutarsız ve yanıltıcı tahminlerini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada örneklemin zaman boyutu, mikro panellere nazaran uzun olduğundan (T>20) eğim parametrelerinin farklı tahmin edilmesi olası hale gelmiştir. Bu nedenle çalışmada eğim katsayılarının yatay kesit birimleri için farklı olduğu, durağan olmama durumunu da dikkate alan dinamik heterojen panel veri modellerinden biri olan dinamik ortak korelasyonlu etkiler (DCCE) tahmincisi (Chudik ve Pesaran, 2015) yararlanılmıştır. Bu tahminci ile uzun ve kısa dönem etkilerinin birbirlerinden ayrılması da mümkün olmaktadır.

Panel zaman serisi analizinde ortalama grup tahmincisi (mean group estimator-MG) (Pesaran ve Smith, 1995; Pesaran vd., 1997) ve havuzlanmış ortalama grup tahmincisi (pooled mean group estimator-PMG) (Pesaran vd., 1997) gibi birinci nesil tahminciler heterojenliğe izin vermesine rağmen, yatay kesit bağımlılığına dirençli birer tahminci değildir. "Genişletilmiş Ortalama Grup" tahmincisi (AMG) (Bond ve Eberhardt, 2009; Eberhardt ve Teal, 2010), Ortak korelasyonlu etkiler (common correlated effects-CCE) (Pesaran, 2006) gibi ikinci nesil tahminciler bu eksikliği gidermekte, yatay kesit bağımlılığını da hesaba katmaktadır.

Chudik ve Pesaran (2005) ikinci nesil tahmincilerden CCE’i geliştirerek, alternatif bir tahminci ortaya koymaktadır: Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler (Dynamic Common Correlated Effects, DCCE). Yazarlara göre CCE tahmincisi hata terimlerindeki yatay kesit bağımlılığına, olası birim köklere ve eğim katsayısının heterojenliğine dirençli bir tahminci olmasına rağmen, panelde bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri ve/veya zayıf dışsal değişkenlerin varlığı durumuna dirençli değildir. DCCE tahmincisi bu

³ Dirençli kritik değerleri kullanarak Westerlund panel eşbütünleşme testi yaparken, bootstrap sayısı 100 olarak alınmıştır.

değişkenleri analizine dahil ederek bu eksikliği gidermektedir. DCCE tahmincisinde değişkenlerin yatay kesit ortalamaları gözlenmeyen faktörleri temsil etmek üzere modele dahil edilmektedir.

Chudik ve Pesaran (2005) tarafından önerilen dinamik heterojen panel veri modelinin genel görünümü aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = c_{yi} + f_i y_{i,t-1} + b_{0i} x_{it} + b_{1i} x_{i,t-1} + u_{it} \quad (18)$$

$$u_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

(18) ve (19) no'lu denklemde, $i=1,2,\dots,N$ ve $t=1,2,\dots,T$, olmak üzere y_{it} , bağımlı değişken, x_{it} bağımsız değişken(ler)dir. c_{yi} , her bir yatay kesit birimi için bireysel sabit etkileri, x_{it} , t döneminde yatay kesit birimlerine (i) özgü bağımsız değişkenlerin $k_x \times 1$, vektörü, f_t , gözlemlenmeyen ortak faktörlerin $m \times 1$ vektörü ve ε_{it} ise hata terimidir.

Chudik ve Pesaran (2005) modele dahil edilen yatay kesit ortalamalarında gecikme sayısı p_T olmak üzere, $p_T = T^{1/3}$ olarak ifade etmektedir.

Tablo 9'da hata düzeltme modelinin, dinamik ortak korelasyonlu etkiler tahmincisi (DCCE) ile tahmini görülmektedir. Tabloda yalnızca uzun dönem katsayılarına yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, hata düzeltme parametresi her iki modelde de negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da modelde kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

Tablo 9. Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler Tahmincisiyle Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Model I (CONC= HHI)	Model II (CONC= CR ₁)
ARPU L1.	-0.5840 (0.000)***	-0.7201 (0.042)**
MTR	0.3498 (0.000)***	0.2347 (0.090)*
AbSay	-0.6202 (0.000)***	-0.6882 (0.020)**
MNP	0.0355 (0.641)	-0.0227 (0.140)
HHI	1.8362 (0.032)**	-
CR ₁	-	0.8763 (0.000)***

Not: Bağımlı değişken: Operatörün mobil abonelerinden elde ettiği abone başına aylık ortalama geliri (ARPU). ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılıkları gösterir. () içindeki değerler p değerleridir.

Uzun dönem parametrelerine bakıldığında her iki modelde de mobil arabağlantı ücretleri katsayısının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Yani sonlandırma ücretlerindeki bir düşüş operatörlerin abone başına gelirlerini azaltmaktadır. Sonlandırma ücretleri ile piyasa fiyatının aynı yönlü hareket etmesi incelenen dönem itibari ile TMTP'da su yatağı etkisinin tespit edilemediği anlamına gelmektedir. Yani diğer bir ifadeyle operatörler MTR'nin düşüşüyle kaybettikleri gelir imkanını piyasa fiyatını yükselterek telafi etmemekte ancak MTR'nin yükselmesiyle katlandıkları fazladan maliyetlerin bir kısmını piyasa fiyatını yükselterek karşılamaktadır. Abone sayısının katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve beklentilere uygun olarak negatiftir. Abone sayısının artması piyasa fiyatını azaltmaktadır. Piyasadaki yoğunlaşma derecesini temsilen Model I'de kullanılan HHI ve Model II'de kullanılan CR₁ 'in katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve geleneksel teorik yaklaşımlarla uyumlu olarak pozitif bulunmuştur. Bu da piyasada yoğunlaşma arttıkça piyasa fiyatının da artması anlamına gelir. MNP her iki modelde de istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

7. SONUÇ

Firmalar karar alma fonksiyonlarını oluştururken tüm gelir ve maliyet unsurlarını dahil ederek ve önem derecelerine göre ağırlıklandırarak hedeflerini şekillendirmektedir. Bu faktörlerden birinde meydana gelebilecek bir değişiklik firmaları hedeflerine ulaşabilmek için diğer unsurlarda değişiklik yapmaya itebilmektedir. Arabağlantı ve mobil iletişim mobil operatörlerin gelir sağladıkları iki hizmet türüdür. Birinin fiyatında meydana gelecek bir değişiklik diğer hizmetin fiyatına da etki edebilmektedir. Mobil piyasalarda etkin bir rekabet ortamının sağlanması ve sürdürülebilmesi için önemli bir dinamik olarak ön plana çıkan arabağlantı ücretleri genelde dışsal olarak belirlendiği için firmalar bu değişikliklere mobil iletişim hizmeti fiyatlarını şekillendirerek karşılık verebilmektedir. Teorik ve ampirik çalışmalarda, MTR'ndeki değişikliğin piyasadaki mobil hizmet fiyatlarında ters bir etki oluşturarak "su yatağı etkisi" gösterebileceği tartışılmaktadır. Bu çalışmada da Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasası için MTR fiyatlarındaki değişikliğin piyasa fiyatının temsilcisi olarak operatörlerin abone başına ortalama gelirleri üzerindeki etkisi ampirik olarak analiz edilmiştir.

Dinamik ortak korelasyonlu etkiler (DCCE) tahmincisi kullanılarak yapılan panel veri analizi neticesinde MTR ile ARPU'nun aynı yönlü hareket ettikleri ve Türkiye Mobil Telekomünikasyon Piyasasında incelenen dönem itibari ile su yatağı etkisinin gözlenmediği tespit edilmiştir. Bu sonuç Growitsch, Marcus ve Wernick (2010) ve Genakos ve Valletti'nin (2015) çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlarla da örtüşmektedir. Telekomünikasyon piyasaları oldukça karmaşık gelir ve maliyet yapılarına sahip olduklarından bir müdahalenin etkisini yalnız olarak analiz etmek oldukça güçtür. Bu çalışmada MTR'deki değişimin operatörlerin abone başına ortalama gelirlerine etkisi analiz edilmiştir. Ancak çalışma data ve SMS servisi gibi gelir sağlayan hizmetleri de ayrı ayrı dahil ederek geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Aoki, R., & Small, J. (1999). "The economics of number portability: Switching costs and two part tariffs", Working paper, New Zealand: University of Auckland.
- Armstrong, M. (1998). "Network interconnection in telecommunications", *Economic Journal*, 108(448): 545–564.
- Armstrong, M. & Wright, J. (2009). "Mobile call termination", *Economic Journal*, 119(538): 270– 307.
- Baltagi, B. H., Feng, Q. & Kao, C. (2012). "A Lagrange multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model", *Journal of Econometrics*, 170:164-177.
- Binmore, K. & Harbord D. (2005). "Bargaining over fixed-to-mobile termination rates: Countervailing buyer Power as a constraint on monopoly power", *Journal of Competition Law and Economics*, 1:449– 472.
- Bond, S.R. & Eberhart M. (2009). "Cross-sectional dependence in non-stationary panel models: A novel estimator" *Nordic Econometric Meetings*, Sweden.
- Bodammer, I. (2009). "The waterbed effect explained in relation to roaming: An economics perspective", <https://pdfs.semanticscholar.org/presentation/b4b0/c54778e65ec0e866fd2fd9611242688c8ad5.pdf> (Erişim Tarihi, 20 Mayıs 2018).
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). "The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1):239-253.
- Carter, M. & Wright, J. (2003). "Asymmetric network interconnection", *Review of Industrial Organization*, 22(1):27–46.
- Channer, E. L. (2010). "Staff opinion on the competitive dynamics of call termination provision. Staff Report", Fair Trading Commission. <https://jftc.gov.jm/wp-content/uploads/2017/10/Competitive-Dynamics-of-Call-Termination-Provision.pdf> (Erişim Tarihi, 10 Mayıs 2018).
- Cho, D., Ferreira, P., & Telang, R. (2013). "The impact of mobile number portability on price, competition and consumer welfare", <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2265104>
- Chudik, A & Pesaran M.H. (2015). "Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors", *Journal of Econometrics*, 188:393-420.
- Cunningham, B.M., Alexander, P.J. & Candebub, A. (2010). "Network growth: theory and evidence from the mobile telephone industry", *Information Economics and Policy*, 22(1):91-102.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, 74:427-431.
- Dobson, P. & Inderst, R. (2007). "Differential buyer power and the waterbed effect: Do strong buyers benefit or harm consumers?", *European Competition Law Review*. 28.
- Eberhart, M. & Teal F. (2010). *Productivity analysis in the global manufacturing production*, Department of Economics, University of Oxford.
- Economides, N. & White, L. J. (1995). "Access and interconnection pricing: How efficient is the "efficient Component Pricing Rule"?", NYU Stern School of Business EC-95-04; *Antitrust Bulletin*.
- European Commission (2009). "Commission Recommendation of 7 May 2009 on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU", Available at http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/library/recomm_guidelines.

- Foros, O. & Steen, F (2007). "SMP-analysis of the Swedish market for call termination on mobile networks", Report commissioned by Tele2 Sverige AB.
- Gans, J. & King, S. (2000). "Mobile network competition, consumer ignorance and fixed-to-mobile call prices", *Information Economics and Policy*, 12(4):301–27.
- Gans, J., & King S. (2001). "Using 'bill and keep' interconnect agreements to soften network competition", *Economics Letters*, 71(3):413- 420.
- Genakos, C. & Valletti, T. (2011). "Testing the 'waterbed' effect in mobile telecommunications", *Journal of the European Economic Association*. 9(6):1114–42.
- Genakos, C. & Valletti T. (2015). "Evaluating a decade of mobile termination rate regulation", *Economic Journal*, 125(586).
- Growitsch, C., Marcus, J.S. & Wernick, C. (2010). "The effects of lower mobile termination rates (MTRs) on retail price and demand", *Communications and Strategies*, 80:119-140.
- Harbord, D. & Pagnozzi, M. (2010). "Network-based price discrimination and 'bill-and-keep' vs. 'cost-based-regulation of mobile termination rates", *Review of Network Economics*. 9(1).
- Harbord, D. & Hoernig, S. (2015). "Welfare analysis of regulating mobile termination rates in the U.K.", *The Journal of Industrial Economics*, 63 (4):673–703.
- Hoernig, S., Inderst, R. & Valletti, T. (2014). "Calling circles: network competition with non-uniform calling patterns", *RAND Journal of Economics*, 45(1):155–75.
- Hurkens, S. & Lopez, A.L. (2014). "Mobile termination, network externalities and consumer expectations", *The Economic Journal*, 124 (579):1005-1039.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003). "Testing for unit roots in heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, 115(1):53-74.
- Karlsen, S. & Lundvall, K., Tops, J., Olesen, H. (2008). Buyer power in telecom: SMP assessment of termination. Copenhagen Economics, Copenhagen, Denmark. https://www.copenhageneconomics.com/dyn/resources/Publication/publicationPDF/1/51/0/CBP__17mars_fi nalrevised.pdf.
- Laffont, J.J., Rey P. & Tirole J. (1998b). "Network competition II: Price discrimination", *RAND Journal of Economics*, 29:38-56.
- Laffont, J.J., Rey P. & Tirole J. (1998a). "Network competition I: Overview and nondiscriminatory pricing", *RAND Journal of Economics*, 29(1):1–37.
- Lee, J. & Lee D. H. (2012). "Asymmetry of mobile termination rates and the waterbed effect", 23rd European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Vienna, Austria, 1-4 July 2012
- Lyons, S. (2006). "Measuring the benefits of mobile number portability", Working Paper, Department of Economics, Trinity College, Dublin.
- Majer, T. & Pistollato, M. (2016). "Calling vs. receiving party pays: Market penetration and the importance of call externalities", *Competition and Regulation in Network Industries*, 17(2):150-180.
- McCloughan, P. & Lyons, S. (2006). "Accounting for ARPU: New evidence from international panel data", *Telecommunications Policy*, 30(10-11):521-532.
- OECD. (2000). *Mobile Phones: Pricing Structures and Trends*, Information Society, Paris.
- Ofcom (2007). *Mobile Call Termination*. Statement of March 27.
- Ofcom (2009). *Wholesale mobile call termination: preliminary consultation on future regulation*. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/58075/mobile_call_term.pdf
- Pesaran, M. H., Smith, R.P. (1995). "Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, 68 (1):79–113.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R.P. (1999). "Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels", *Journal of the American Statistical Association*, 94 (446): 621–634.

- Pesaran, M. H. (2004). "General diagnostic tests for cross section dependence in panels", University of Cambridge, Working Paper, CWPE 0435.
- Pesaran, M. H. (2006). "Estimation and inference in large heterogenous panels with multifactor error structure", *Econometrica*, 74:967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). "A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2):265-312.
- Schiff, A. (2008). "The 'waterbed' effect and price regulation", *Review of Network Economics*, 7(3):392-414.
- Shi, M., Chiang, J. & Rhee, B. D. (2006). "Price competition with reduced consumer switching costs: The case of "wireless number portability" in the cellular phone industry", *Management Science*, 52(1): 27–38.
- Shy, O. (2002). "A quick-and-easy method for estimating switching costs", *International Journal of Industrial Organization*, 20(1):71-87.
- Swamy, P. (1971). *Statistical Inference in Random Coefficient Regression Models*, New York: Springer.
- Tatoğlu, F.Y. (2017). *Panel zaman serileri analizi*, İstanbul:Beta Yayınları.
- Tetrault, M. (2000). *Telecommunications Regulation Handbook, Module 3*, https://www.itu.int/ITU-D/treg/Documentation/Infodev_handbook/3_Interconnection.pdf.
- Townsend, D. (2001). *Economic and financial terms of interconnection*, ITU Workshop on Interconnection, Sanya City, China. <https://www.itu.int/ITU-D/ict/papers/2001/china/22-Documents%208.pdf>.
- Viard, V. B. (2007). "Do switching costs make markets more or less competitive? The case of 800 number portability", *The RAND Journal of Economics*, 38(1):146-163.
- Walden, I. & Angel, J. (2001). *Telecommunications Law*, London; Blackstone Press.
- Westerlund, J. (2007). "Testing for error correction in panel data", *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 69, 6:709-748.