

## Türkiye'de Mobil Numara Taşınabilirliği Uygulamasının Fiyat ve Rekabet Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi\*

Ali GENÇ<sup>1</sup>

Müslüme NARİN<sup>2</sup>

**ÖZ:** Mobil Numara Taşınabilirliği (MNT) uygulaması, abonelerin numarasını değiştirmeden hizmet alınan operatörün değiştirilmesidir. Bu çalışmada Türkiye'de MNT uygulamasının fiyat ve rekabet özelinde ekonomik etkileri incelenmiştir. MNT, 09 Kasım 2008'de BTK tarafından uygulanmaya konulmuştur. MNT'nin Türkiye'de fiyat ve piyasa rekabeti üzerindeki etkisinin ekonometrik analiz olarak araştırıldığı ilk çalışmadır. Çalışmada Türkiye mobil telekomünikasyon sektörüne ait 2008 yılından 2015 yılına kadar olan çeyreklik veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; Türkiye'de MNT uygulamasıyla fiyatlar düşmüş ve piyasa rekabeti artmıştır. Ayrıca, pazar payı düşük olan operatörlerin MNT uygulamasına daha fazla tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'de beklenen ölçüde pazar paylarında değişme yaşanmamış olmakla birlikte rekabet artmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mobil numara taşınabilirliği (MNT), Mobil telekomünikasyon, Fiyat ve piyasa rekabeti, Düzenleme, Panel veri

**JEL Sınıflandırması:** D21, D4, D43

### The Effect of Mobile Number Portability Implementation on Prices and Competition in Turkey: A Panel Data Analysis

**ABSTRACT:** Mobile Number Portability (MNP) allows subscribers to change the carrier without changing their phone number. In this study, the economic effect of MNP on market price and competition in Turkey is examined. MNP in Turkey was implemented in 09 November 2008 by Information Technologies and Communications Authority. This is the first study that examines the effects of MNP by econometric analysis on price and market competition in Turkey. In the study, the quarterly data from the Turkish mobile telecommunication sector between 2008 and 2015 are used. According to the results; the prices have decreased and market competition has increased by MNP in Turkey. Furthermore, market followers seem to respond more than incumbents do when MNP is introduced. Expected change in market shares has not been practiced; however, the market competition has increased in Turkey.

**Keywords:** Mobile number portability (MNP), Mobile telecommunications, Price and market competition, Regulation, Panel data

**JEL Classification Codes:** D21, D4, D43

\* Bu çalışma, Ali GENÇ'in "Türkiye'de Mobil Numara Taşınabilirliği Uygulamasının Ekonomik Etkileri" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>1</sup> Uzm. Yrd., Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, ali.genc@btk.gov.tr

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, muslume@gazi.edu.tr

## 1. Giriş

Mobil telekomünikasyon sektörü, 1990'lardan itibaren mobil telefonlar ve yeni operatörlerin piyasa girmesiyle birlikte hızlı bir gelişme göstermiştir. Sektörün gelişmesi, mobil telekomünikasyon firmaları arasında rekabetin yaşanmasına sebep olmuştur. Rekabetle mobil kullanıcı sayısı artmış ve firmalar arasında taşınmalar ortaya çıkmıştır.

Mevcut operatörün piyasa gücünü azaltmak, rekabeti arttırmak için düzenleyici kurum ve kuruluşlar Mobil Numara Taşınabilirliği (MNT) uygulamasını hayata geçirmişlerdir. MNT uygulaması ile telefon numarası değişmeden başka bir operatöre taşınabilmektedir. MNT, dünya mobil telekomünikasyon sektöründe yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. 1998 yılında Singapur ile başlayan uygulama 2015 yılı itibariyle 70'i aşkın ülkede uygulanmıştır (ITU, 2015a). Türkiye'de ise Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından hazırlanan yönetmelikler ışığında uygulama Kasım 2008'de fiilen başlamıştır (Yıldız, 2013: 1).

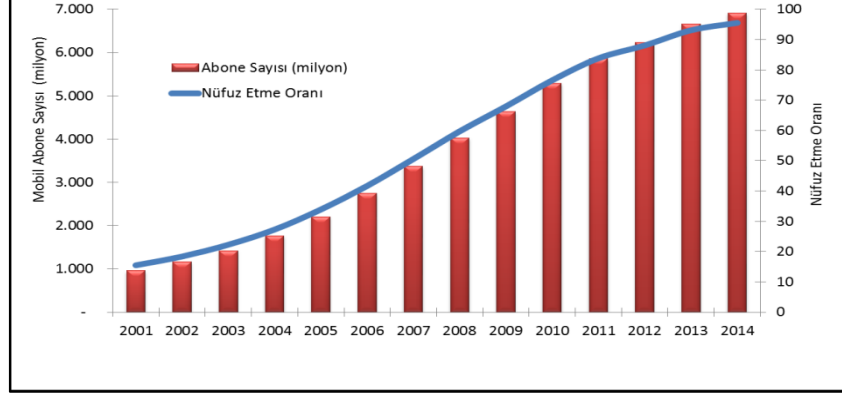
MNT uygulamasının önemine rağmen, bu alanda yapılan ampirik çalışma sayısı sınırlı kalmıştır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Türkiye'de MNT uygulamasının fiyat ve rekabet özelinde ekonomik etkilerinin incelenmesidir.

Mobil telekomünikasyon sektörünü analiz etmek amacıyla ilk bölümde telekomünikasyon sektörünün genel yapısı, Türkiye'de mobil telekomünikasyon sektörü, BTK ve Türkiye'de faaliyet gösteren mobil telekomünikasyon firmaları incelenmiştir. İzleyen bölümde, MNT kapsamı, uygulamadan beklenen etkiler, uygulamanın maliyeti ortaya konularak dünya ve Türkiye uygulamaları araştırılmıştır.

Son bölümde ise yapılan çalışmada kullanılan teorik model ve buna ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Bu çerçevede, Türkiye mobil telekomünikasyon firmalarına ait 2008-2015 dönemi çeyrek verileri kullanılarak MNT uygulamasının etkileri tespit edilmiştir. Uygulamanın fiyat ve rekabet üzerine olan ekonomik etkileri panel veri analizi ile ortaya konmuştur. Çalışmada elde edilen bulgular, önceki çalışmalara paralel sonuçlar vermiş, MNT uygulamasından sonra fiyatların düştüğü tespit edilmiştir.

## 2. Mobil Telekomünikasyon Sektörü

Telekomünikasyon sektörü son 15 yılda çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Sektörün gelişimiyle, dünya piyasasındaki rekabet, ekonomik verimlilik, insan kaynaklarının verimli kullanılışı gibi geniş yelpazedeki kullanım alanları ile önemli görevler üstlenilmiştir. Mobil abone sayısında çok hızlı bir artış gerçekleşmiştir. Dünya genelinde 2001 yılında 962 milyon olan mobil abone sayısının 2014 yılında 6,96 milyara ve teknolojinin nüfuz etme oranının ise %15,5'ten %95,5'e çıktığı Şekil 1'de görülmektedir (ITU, 2015b).

**Şekil 1:** Küresel mobil abone sayısı ve nüfuz etme oranı

Kaynak: ITU, 2015b.

## 2.1. Sektörün Yapısı

Telekomünikasyon hizmetlerinin 1980'li yıllara kadar, tekeli bir yapıda olduğu görülmektedir. Birkaç istisna dışında, devlet eliyle kontrol edilen bu tekeller ile sektördeki fiyat ve kalitenin belirlenmesi ve hizmetin ülke genelinde yayılması amaçlanmıştır. Buna örnek olarak Türkiye'de Türk Telekom, İsveç'te Telia verilebilir (Ariöz, 2015: 18).

Deneyimlerin olumlu sonuçlanması, devlet müdahalesiyle teknolojik gelişmelerin takibinin zorlaşması, rekabet eksikliğinden düşen maliyetlerin fiyatlara yansıtılmaması gibi nedenlerle sektörde serbestleşmeye gidilmiştir (Geradin, 2000). Serbestleşme, pazarın yeni hizmet türlerine açılması ve düzenleyici ortamın oluşturulması ile tekeli firmaların özel haklarının ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir (Borissova, 2001).

1990'larda, 2G'nin (ikinci nesil telefon teknolojisi) yayılmasıyla, operatörler arasındaki rekabeti artırmak amacıyla ülkeler mobil piyasasına girişlere izin vermeye başlamıştır. Böylece, az sayıda operatörün bulunduğu bu piyasada oligopolistik yapı oluşmuştur. Oligopolistik yapı sergileyen mobil telekomünikasyon piyasasının en önemli özelliği, piyasaya giriş ve çıkış engelini bulunması, eksik bilgi, numara değiştirme maliyetleri ve eksik rekabetin olmasıdır.

Piyasaya giriş ve çıkış maliyetlerinin yüksek olması, bu piyasada önemli ölçüde giriş engeli yaratmakta ve yeni firmaların piyasaya girmesinin önündeki en büyük sorunu oluşturmaktadır. Bu yapısal özelliğinden dolayı, piyasa tekeli bir yapı sergilemektedir. Sektördeki mevcut firmaların önemli maliyet avantajının olması, ölçek ekonomisinden yararlanması ve ürün farklılaştırmasına gitmesi, giriş engeline örnek olarak verilebilir. Kaynak tahsisi, patent, kamudan alınan özel izinler ve yönetsel yetkinlikler de giriş engeli oluşturmaktadır. Ayrıca, yeni firmalar reklam gibi ek maliyetleri de üstlenmek durumundadırlar. Lisans

ücretlerinden dolayı ücretler ne kadar düşük olursa olsun, piyasadan çıkışın maliyeti de oldukça yüksek olmaktadır. İkinci bir durum ise eksik bilgidir. Telekomünikasyon sektöründe tarife ve fiyatlandırmalardaki çeşitlilik, tüketicinin hizmet ve servis konusunda kararını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, numara değiştirme maliyetleri, potansiyel olarak piyasanın bozulmasına neden olmaktadır. Numara değiştirme maliyetleri ile birlikte operatör değiştirme işlemleri ve araştırma maliyetleri de bulunmaktadır (Santos, 2011: 10).

Tartışılması gereken son bir konu ise rekabettir. Genel kanıya göre piyasada rekabetçi bir yapının oluşması için 4-5 oyuncunun olması yeterli görülmektedir. Bunun yanında bazı düzenleyici kuruluşlar buna karşı çıkmaktadır. Bu kuruluşlara göre, az sayıdaki operatör ve oligopolistik yapı piyasa rekabetini oluşturamamaktadır. Bununla birlikte oligopol piyasasında genel eğilim, rekabet yerine anlaşma yoluna gitmektir. Oligopolcüler, üretim ve fiyatlar için anlaşma eğilimi gösterirler. Dolayısıyla piyasada ürünün miktarı ve fiyatı, tekel durumundaki fiyat ve miktara doğru eğilim gösterir. Bu durum, tüketici refahında azalmaya ve genel olarak ekonomide Pareto optimaliteden uzaklaşmaya yol açmasından dolayı genellikle rekabet yasalarına aykırıdır (Fuentelsaz, Maicas ve Polo, 2012: 94-96).

Avrupa'da 79 mobil telekomünikasyon operatörü bulunmaktadır. Genel itibariyle oligopolistik yapıda olan sektörde Avrupa Komisyonu, piyasa gücünün kötüye kullanımını engellemek için arabağlantı, ulusal dolaşım gibi çeşitli düzenleyici yaptırımlar uygulamaktadır (Badulescu, 2011: 16). Tablo 1'de Avrupa'da faaliyet gösteren bazı ülkelerin mobil telekomünikasyon operatörleri yer almaktadır. Görüldüğü üzere çeşitli ülkelerde sektör, az sayıda firma ile temsil edilmektedir. Sonuç olarak sektörün karakteristik olarak oligopolistik yapıda olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 1:** Telekomünikasyon Sektöründe Oligopolistik Yapı: Ülke Örnekleri

Arnavutluk	AMC, Vodafone	İtalya	TİM, Vento, 3, Vodafone	İngiltere	O2, Vodafone, T-Mobil, Orange, 3
Çek Cumhuriyeti	O <sub>2</sub> , T-Movel, Vodafone, U: fon	Hollanda	KPN, T-Mobil, Vodafone	Malta	Vai o Mobil, Vodafone
Almanya	T-Movel, Vodafone, E-Mais, O <sub>2</sub>	KKTC	KKTC Cell, KKTC Telsim	Türkiye	Vodafone, Turkcell, Avea
Yunanistan	Cosmote, Vento, Q-Telecom, Vodafone	Romanya	Orange, Cosmote, Mobil de Zapp, Vodafone	İrlanda	O2, Meteoro, 3, Mobilde Tesco, Vodafone
Macaristan	T-Movel, Pannon, Vodafone	İspanya	Movistar, Orange, Yoigo, Vodafone	Portekiz	Vodafone (Telecel), TMN, Optimus

**Kaynak:** Badulescu, 2011: 16.

## 2.2. Türkiye’de Mobil Telekomünikasyon Sektörü

### 2.2.1. Sektörün Yapısı

Türkiye’de mobil telekomünikasyon hizmetleri, 1994 yılında Turkcell ve Telsim’in kurulmasıyla başlamıştır. İki şirketin Türk Telekom A.Ş. ile olan kâr ortaklığı 1998 yılına kadar devam etmiştir. Operatörler ile Ulaştırma Bakanlığı (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı) arasında imzalanan imtiyaz sözleşmeleriyle, operatörlere lisans verilmeye başlanmıştır. 1994 yılında 175 bin abone varken, rekabetin artışı ve telefon cihazlarındaki fiyat düşüşleri gibi gelişmelerle 1998’den sonra mobil abone sayısı hızla artmaya başlamıştır (Atiyas ve Doğan, 2007: 505). 2015 yılının sonuna gelindiğinde abone sayısı 73.639.261 ulaşmıştır (BTK, 2016a).

Piyasada iki firmanın bulunduğu dönemde, Turkcell’in piyasaya önce girmiş olması ve Telsim’in kâr anlaşmasını ihlal etmesiyle, Turkcell liderliğini hep korumuştur. Abone sayısıyla Turkcell’in pazar payı 1994 yılında %78 iken, 2015 yılına gelindiğinde %46 civarına düşmüştür (Tablo 2).

**Tablo 2:** Türkiye mobil telekomünikasyon pazar payları (1994-2010)

	Turkcell	Telsim	Aria	Aycell	Avea		Turkcell	Telsim <sup>3</sup>	Avea
<b>1994</b>	78,0	22,0	-	-	-	<b>2005</b>	63,0	20,5	16,5
<b>1995</b>	68,0	32,0	-	-	-	<b>2006</b>	60,0	22,5	17,5
<b>1996</b>	80,0	20,0	-	-	-	<b>2007</b>	58,0	26,0	16,0
<b>1997</b>	76,9	23,1	-	-	-	<b>2008</b>	56,0	25,0	19,0
<b>1998</b>	68,5	31,5	-	-	-	<b>2009</b>	56,0	25,0	19,0
<b>1999</b>	69,2	30,8	-	-	-	<b>2010</b>	54,2	27,0	18,8
<b>2000</b>	69,0	31,0	-	-	-	<b>2011</b>	52,9	27,6	19,5
<b>2001</b>	67,0	29,2	2,7	1,1	-	<b>2012</b>	51,9	28,2	19,9
<b>2002</b>	67,3	25,4	5,1	2,1	-	<b>2013</b>	50,5	28,6	20,9
<b>2003</b>	67,9	19,1	-	-	12,5	<b>2014</b>	48,2	29,1	22,7
<b>2004</b>	67,0	19,0	-	-	14,0	<b>2015</b>	46,2	30,4	23,4

**Kaynak:** 1994-2005 dönemine ait veriler Atiyas ve Doğan, 2007: 507'den, 2006-2015 dönemin ait veriler ise BTK pazar verileri raporlarından (üç aylık pazar verileri raporları) derlenmiştir.

2000 yılından sonra Aria ve Aycell’in piyasaya girmesiyle birlikte iki firmanın bulunduğu düopol piyasası döneminden dört firmanın yer aldığı oligopol piyasası dönemine geçilmiştir. Bu firmaların mobil piyasasına geç girmeleri, piyasaya yeni girişi kolaylaştırabilecek uygulamaların eksikliği ve ulusal dolaşım serbestiyeti düzenlemelerindeki eksiklikler gibi nedenler, piyasada rekabetin oluşmasını engellemiştir. Aria ile Aycell, 2004 yılında Avea adıyla birleşmiş ve üç firmanın olduğu mobil telekomünikasyon piyasası oluşmuştur (Atiyas ve Doğan, 2007: 507).

<sup>3</sup> Telsim, 2005 yılından itibaren Vodafone A.Ş. olarak hizmet vermeye başlamıştır.

Mobil piyasadaki önemli gelişmelerden biri de Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu tarafından el konulan Telsim Telekomünikasyon A.Ş.'nin 2005 yılında Vodafone Telekomünikasyon A.Ş.'ye satılması ve Vodafone olarak yoluna devam etmesidir (Vodafone, 2015). Bu gelişme ile birlikte Türkiye'de hizmet veren mobil telekomünikasyon firmaları Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş., Vodafone Telekomünikasyon A.Ş. ve Avea İletişim Hizmetleri A.Ş.'den oluşmaktadır.

MNT uygulamasının başladığı 2008 yılında, toplam mobil abone sayısı 65,8 milyondan, sırasıyla 2010 ve 2011 yıllarında 61,76 milyon ve 61,72 milyona kadar düşmüştür. Ancak MNT uygulamasının başladığı 2008'in dördüncü çeyreğinde, toplam mobil abone sayısı en yüksek seviyeye çıkmıştır. Bu tarihten itibaren 2011'in ilk çeyreğine kadar numara taşımalarıyla anlamlı şekilde azalmıştır. 2015 yılının sonuna gelindiğinde toplam abone sayısı 73,64'e çıkmıştır. Bunlardan 34,01 milyonu Turkcell abonesi, 22,37 milyonu Vodafone abonesi ve 17,26 milyonu ise Avea abonesidir (BTK, 2016a).

### 2.2.2. Düzenleyici kurum ve kuruluşlar

Genel itibariyle oligopolistik yapıda olan mobil telekomünikasyon sektörünün işleyişinde çeşitli düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Sunulan hizmetlerin tanımlanması ve operatörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önem kazanmaktadır. İlişkilerin eksik tanımlanması, müşterilerin olumsuz etkilenmesine sebep olabilmektedir. Yaşanan veya yaşanabilecek en önemli sorunlardan bazıları, eksik hizmet sunumu ve piyasa gücünün kötüye kullanılmasıdır.

Bu sorunların yaşanmaması ve rekabetin sağlanarak müşterinin korunması amacıyla çeşitli denetleyici ve düzenleyici kurumlar bulunmaktadır. Türkiye'de telekomünikasyon sektörünün denetlenmesi ve düzenlenmesi amacıyla BTK kurulmuş, rekabetin artırılması amacıyla Rekabet Kurumu görevlendirilmiştir.

Ekim 2005'te başlayan Türkiye'nin Avrupa Birliği (AB) üyelik görüşmelerinin bir gerekliliği olarak elektronik iletişim alanında düzenleyici kuruluşlara ihtiyaç duyulmuştur. Son yıllarda yapılan düzenleme ile ilgili gelişmelerin büyük kısmı AB müzakere sürecinden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, mobil telekomünikasyonun gelişiminde önemli rol oynayan uygulamalardan bir tanesi arabağlantı düzenlemesidir. Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği<sup>4</sup> ile tarafların arabağlantı ve erişim için anlaşmaya varamaması durumunda BTK, araya girmeyi taahhüt etmekte ve anlaşma şartlarını uygulamaktadır. Yönetmeliğe göre, BTK rekabete aykırı bir durum tespit ettiğinde bütün operatörlere çeşitli yaptırımlar uygulayabilmektedir. Rekabeti Koruma Kanunu<sup>5</sup> gereği, Türkiye'de Rekabet Kurumu, telekomünikasyon sektöründe mevcut operatörlerin durumu kötüye kullanması ile ilgili önemli kararlar almıştır. BTK ile Rekabet Kurumu arasındaki

<sup>4</sup> 14 Haziran 2007 tarih ve 26552 sayılı Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği

<sup>5</sup> 4054 Sayılı Rekabetin Korunması Hakkında Kanun (13/12/1994 tarih ve 22140 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır.)

bazı yetkilendirmelerle ilgili kanunlarda karışıklıklar bulunmaktadır. Karışıklık durumlarında genel eğilim, BTK tarafından yapılan rekabetle ilgili düzenlemelere Rekabet Kurumunun dâhil olmamasıdır (Atiyas ve Doğan, 2007: 504).

BTK ve özellikle Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının (UDHB) rekabet konularına bakışı çok farklı olmuştur. Kablolu telekomünikasyon sektöründe, bakanlık çok kararlı davranmamıştır. Türk Telekom'un özelleştirilmesinden beklenen kazancın yüksek olması, rekabetin başlamasını yavaşlatmıştır. Buna karşılık, UDHB ve BTK, mobil telekomünikasyonda çok daha istekli davranmışlardır. Türk Telekom'un mobil pazara yeni giriş yapıyor olması ve UDHB'nin Türk Telekom'a olan korumacı yaklaşımı, Türk Telekom'un pazara girişini kolaylaştırmıştır.

### 3. Mobil Numara Taşınabilirliği

Numara taşınabilirliği, abonelerin telefon numarasını değiştirmeden, aynı ya da benzer hizmeti başka bir servis ve hizmet sağlayıcısından alabilmesidir (BTK, 2016b; Kandemir, 2002). AB'ye göre numara taşınabilirliği, rekabetçi telekomünikasyon sektöründe, tüketici tercihi ve etkili rekabeti sağlayan önemli unsurlardandır (European Parliament, 2002: 12). Sağladığı birçok faydanın yanı sıra MNT nedeniyle çeşitli maliyetler de bulunmaktadır.

#### 3.1. MNT'nin Faydaları

MNT'nin birçok faydası bulunmaktadır. Bunlar; fiyatların düşmesi, hizmet kalitesinin artması, piyasa girişlerinin kolaylaşması, maliyetlerin düşmesi şeklinde özetlenebilir.

Numara değiştirme maliyetleri ile birlikte yeni numaranın iletilmesi, eski numaraların yeni SIM (Subscriber Identity Module) karta taşınması, yeni kartvizit basılması ve eski numaranın aranmasından doğan kayıp çağrılar gibi dezavantajlardan kaçınılmış olmaktadır. MNT ile numarasını taşıyanlar, tercihlerine uygun servis ve hizmetleri istedikleri operatörden maliyet ödemedi alabilmektedir. MNT ile numara değiştirerek fayda sağlayan tüketicilerle birlikte, rekabetin artmasıyla hizmet ve servis kalitesindeki artış ve fiyatların düşmesinden faydalanan numara taşımayan aboneler de bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, numaraların değişmemesi ile erişilemeyen kişilerden kurtulma sağlanmış olmaktadır. Böylelikle telefon rehberinin güncellenme ihtiyacı ortadan kalkmaktadır. Son olarak, MNT ile kullanıcının numarası üzerindeki mülkiyet hakkı güçlenmektedir. Aksi durumda numarasını değiştirmek zorunda bırakılan kullanıcı eksik mülkiyet hakkına sahiptir. Numara taşıma ile numara üzerindeki mülkiyet hakkı herkese verilmiş olmaktadır (Buehler, Dewenter ve Haucap, 2006: 386):

MNT'nin beklenen etkilerinin ölçülmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. MNT'nin operatör değiştirme ve fiyatlar üzerindeki etkilerinin incelenmesi için Lyons (2006: 27)'un 38 ülkenin verilerini kullanarak panel regresyon yöntemiyle

yaptığı çalışmada şu bulgulara ulaşılmıştır: Operatör değiştirme oranı, MNT'nin etkin<sup>6</sup> işletildiği ülkelerde, etkin olmayanlara<sup>7</sup> veya hiç uygulanmayan ülkelere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. MNT'nin operatör değiştirme üzerindeki etkisi de uzun dönemde daha yüksek olmaktadır. MNT'nin etkin olduğu ülkelerde, uygulamanın fiyatları düşürdüğü saptanmıştır. Bu çalışmada, MNT'nin etkin uygulandığı ülkelerde fiyatlarda kısa dönemde %6,6 oranında; uzun dönemde daha yüksek olup %12 oranında düşeceği şeklinde hesaplanmıştır. Numara taşıma süresi kısaldıkça fiyatlardaki düşme oranı fazla olmaktadır. Taşıma süresi 5 gün veya daha az olan ülkelerde fiyatların düşmesi ve numara taşıma oranı yükselmiştir.

### 3.2. Numara Değiştirme ve MNT Maliyetleri

Mobil telekomünikasyon aboneleri, operatör değiştirmede farklı numara değiştirme maliyetleri ile karşılaşmaktadırlar. Yapılan sözleşmelerde erken iptal cezasından dolayı oluşan sözleşmeye bağlı iç maliyetler olmakla birlikte, numara değiştirme ile oluşan operatör değiştirme gibi dış maliyetler de olabilmektedir. MNT ile en azından numara değiştirme maliyetleri ortadan kaldırılmaktadır (Buehler, Dewenter ve Haucap, 2006: 389).

MNT düzenlemesinin hayata geçirilebilmesi için mobil telekomünikasyon firmaları ve abonelerin çeşitli maliyetleri karşılaması gerekmektedir. Bu maliyetler, doğrudan ve dolaylı maliyetler olarak ikiye ayrılır. MNT sisteminin kurulması için olan doğrudan maliyetler, sistemin kurulumu ve işletilmesi, bireysel numaraların taşınması ve ek taşınma maliyetleri şeklinde özetlenmiştir (Buehler, Dewenter ve Haucap, 2006: 389-390).

Maliyetlerin büyük kısmı firmalar tarafından karşılanırsa da, dolaylı maliyet olarak abonelere de çeşitli maliyetler gelmektedir. Dolaylı maliyetlerin en önemlisi aranan numaranın şebekesinin bilinmemesidir. Abonenin şebeke içi ve şebekeler arası aramayı ayıramaması yüksek faturalarla karşılaşabilmesine neden olabilmektedir (Srinuan ve Bohlin, 2009). Ayrıca, MNT'nin uygulamaya geçilmesi aşamasında, firmaların eksik bilgiye sahip olması gibi ek maliyetler de ortaya çıkabilmektedir.

### 3.3. Dünyada MNT Uygulamaları

MNT uygulaması ilk olarak 1998 yılında Singapur'da gerçekleşmiştir. Ardından hızlı bir şekilde tüm dünyaya yayılmıştır. AB, Temmuz 2003'e kadar uygulamanın hayata geçirilmesini üyelerine mecbur kılmıştır (Cho, Ferreira ve Telang, 2013). Avrupa ülkelerinde olduğu gibi diğer ülkelerde de hızla yayılmıştır. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde MNT uygulamasına geçilmiş olup, Tablo 3'te bu ülkeler ve MNT başlangıç tarihleri yer almaktadır.

<sup>6</sup> Numara taşıma süresi 5 gün veya daha kısa olan ülkeler

<sup>7</sup> Numara taşıma süresi 5 günden uzun olan ülkeler



**Tablo 3:** Ülkelere göre MNT başlangıç tarihleri

Tarih	Ülke
1998	Singapur (1 Nisan 1998)
1999	İngiltere, Hollanda (1 Ocak 1999), Hong Kong (1 Mart 1999)
2000	İsviçre, İspanya
2001	Danimarka, Avustralya, Norveç, İsveç
2002	Almanya, Belçika, İtalya, Portekiz
2003	Finlandiya, Fransa, Lüksemburg, İrlanda
2004	Yunanistan, Avusturya, Slovenya, Güney Kıbrıs, Polonya, Macaristan, ABD, Güney Kore, Tayvan, İzlanda
2005	Estonya, Malta, Letonya
2006	Çek Cumhuriyeti, Japonya, Güney Afrika, Slovakya, Hırvatistan, Polonya
2007	Kanada, Pakistan, İsrail
2008	Brezilya, <b>Türkiye</b> , Meksika, Malezya, Bulgaristan, Makedonya, Romanya, Mısır
2009	Çin, Dominik, Ekvador
2010	Arjantin, Peru, Tayland, Arnavutluk
2011	Kolombiya, Hindistan, Gana, Bahreyn
2012	Şili, Belarus
2013	Moldova, Rusya, Kuveyt, Nijerya
2014	Honduras, Ermenistan, Azerbaycan

**Kaynak:** ITU, 2015a.

MNT, genellikle mobil telekomünikasyonda belirli gelişmişliğe ulaşmış ülkelerde uygulanmıştır. Bu ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler takip etmiş ve etmektedir. Yeni gelişen ülkelerdeki kullanıcı profili ise göreceli olarak düşük gelir grubunda olduğundan genellikle mobil telekomünikasyon harcamalarını en aza indirmeye çalışmaktadırlar. Bu ülkelerde şebeke içi görüşme yapabilmek için birden fazla SIM kartı kullanma yoluna gitmektedirler (Yıldız, 2013: 47). Aile, arkadaş veya meslek grubu tarife paketleri kullanıcı açısından konuşmaları ucuzlattığı için yaygınlaşmaktadır. Diğer taraftan, yüksek müşteri grubu ise yüksek hizmet kalitesi beklentisinde olmaktadır. Yüksek hizmet kalitesi arayan ve başka amaçlar için numarasını kullanan aboneler için MNT daha önemli olmaktadır. Ancak, MNT'nin diğer faydaları da düşünüldüğünde tüm kullanıcılar için faydalı olduğu değerlendirilmektedir.

AB üyesi tüm ülkelerde MNT uygulaması bulunmaktadır. Uygulama etkinliği kapsamında taşıma süreleri azaltılmaya çalışılmaktadır. Taşıma süreleri ortalama 3-5 gün olmasına karşın, bazı ülkelerde süre daha kısa olmakta, bazı ülkelerde ise süre uzayabilmektedir. Örneğin İrlanda'da bir güne kadar düşerken, Yunanistan'da 12 güne kadar çıkabilmektedir. 2009 yılına gelindiğinde taşıma süreleri ortalama olarak 4,3 gün olarak gerçekleşmiştir. Numara taşınabilirliği mobilde birlikte sabit ve internette (VOIP vs.) de yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır (Sánchez ve Asimakopoulos, 2012: 189).

MNT uygulamasının AB üyesi ülkelerde hızla yayılmasıyla birlikte, ülkelerin piyasa yapılarında rekabetçi sonuçlar görülmeye başlanmıştır. Bunun sonucu

olarak MNT uygulamasının AB üyesi ülkelerde zorunlu hale getirildiği düşünülmektedir.

### 3.4. Türkiye’de MNT Uygulaması

Türkiye’de MNT ile ilgili çalışmalara 2005 yılında başlanmış ve iki yılda uygulamanın hukuki altyapısı hazırlanmıştır. Yapılan çalışmaların sonucunda 01.02.2007 tarihinde Numara Taşınabilirliği Yönetmeliği<sup>8</sup> yürürlüğe girmiştir (Güngör ve Tözer, 2009: 164). Merkezi Referans Veri Tabanının (MRVT) 6 aylık test sürecinin bitiminde 09.11.2008 tarihinde MNT uygulaması resmen başlamıştır (Yıldız, 2013:1).

Genellikle pazar payı küçük mobil operatörler MNT’ye sıcak bakarken, mevcut operatörler söz konusu uygulamayı istememektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri, mevcut operatörün konumunu muhafaza etmek istemesidir. Türkiye’de de aynı durum gerçekleşmiş, Turkcell, Numara Taşınabilirliği Yönetmeliğine yönelik Danıştay’a dava açmıştır. Danıştay, yürütmenin durdurulmasını reddetmekle birlikte dava<sup>9</sup> devam etmektedir (Güngör ve Evren, 2010: 30).

Numara Taşınabilirliği Yönetmeliğine göre Türkiye’de taşıma işlemi en fazla altı günde tamamlanmalıdır. Daha önce de ifade edildiği üzere MNT’nin başarısı açısından taşıma süresinin düşürülmesi önemli etkenlerdendir. Türkiye’de fiili abone taşıma süresi, en yüksek 3,67 ve en düşük 3,03 gün şeklinde gerçekleşmiştir (Yıldız, 2013: 79).

MNT uygulamasının başladığı 2008 tarihinden itibaren 2016 yılına kadar numara taşıma sayıları hızla artmıştır. 2008 yılında toplam taşınan numara sayısı yaklaşık 653 bin iken, 9 Şubat 2016 tarihi itibarıyla toplam yaklaşık 91 milyona ulaşmıştır.

MNT uygulamasının başlangıcından itibaren Şubat 2013’e kadar gerçekleşen numara taşıma bilgileri Tablo 4’te gösterilmektedir. İlgili tarih aralığında mevcut operatör olan Turkcell 5.215.658 abone kaybederken, Avea 2.602.495 ve Vodafone 2.613.163 abone kazanmıştır.

**Tablo 4:** Numara taşıma sayıları (2008 - 2013)

Kasım 2008 – Şubat 2013	Gelen	Giden	Net
<b>Turkcell</b>	17 479 202	22 694 860	-5 215 658
<b>Avea</b>	16 879 305	14 276 810	2 602 495
<b>Vodafone</b>	18 891 108	16 277 945	2 613 163
<b>Toplam</b>	53 249 615	53 249 615	0

**Kaynak:** Yıldız, 2013: 81.

<sup>8</sup> 01.02.2007 tarih ve 26421 sayılı Resmi Gazete

<sup>9</sup> Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. tarafından 01.02.2007 tarih ve 26421 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Numara Taşınabilirliği Yönetmeliğinin yürütmesinin durdurulması ve iptali talebiyle BTK aleyhine açılan davada Danıştay 13 üncü Dairesi, 12.11.2007 tarih ve E.2007/4817 sayı ile “yürütmenin durdurulması hakkındaki istemin reddine” karar vermiştir.

Ocak 2009 - Şubat 2013 döneminde yapılan incelemelerde bazı numaraların birden çok defa taşındıkları gözlenmiştir. Söz konusu tarihler arasında 27.197.601 numara taşınmıştır. Bu numaralardan 13 milyona yakını bir kez taşınırken 8 milyona yakını ise iki kez taşınmıştır. On ve üzeri taşınan numara sayısı ise 50 bine yaklaşmıştır. Bir numara ise 167 kez numarasını taşımıştır (Yıldız, 2013: 81).

#### 4. Teorik Model ve Literatür Taraması, Veri Çalışması, Sonuç ve Tartışma

##### 4.1. Literatür Taraması

Numara değiştirme ile ilgili yapılan çalışmalar, iki farklı ekseninde yoğunlaşmıştır. İlki numara değiştirme maliyetlerinin fiyat üzerindeki etkisini incelemeye odaklanmıştır. Numara değiştirmede genel kanı, maliyet artışlarının fiyat artışlarını tetiklediği ve bunun fiyat rekabetini olumsuz etkilediği üzerine kuruludur. Bazı araştırmacılar, numara değiştirme maliyetlerinin bireysel etkilerini ölçmek için rassal fayda modelini (random utility model) kullanmışlardır (Chen ve Hitt, 2002; Lee, Kim, Lee ve Park, 2006; Shum, 2004). Diğerleri ise numara değiştirme maliyetlerini hesaplamak için toplu veriler veya daha detaylı teorik modeller kullanmışlardır (Shy, 2002). Ayrıca yapılan diğer bazı çalışmalarda ise marka bağlılığı ve bireysel tercihler üzerinde durulmuştur (Chen ve Hitt, 2002).

Bilgi sistemleri sektörlerinde numara değiştirme maliyetleri, teknoloji ve internet servisleri gibi yeni servislere uyum kapsamında değerlendirilmiştir. Chen ve Forman (2006: 21), büyük ölçekli araştırmalar yaparak, değiştirme maliyetlerinin yeni bilgi teknolojilerine uyumu olumsuz etkilediğine ulaşmışlardır.

Numara değiştirme ile ilgili yapılan ikinci tür çalışmalarda, MNT uygulaması kapsamında değiştirme maliyetleri ve ağ üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Mobil telefonlarla ilgili yapılan önceki çalışmalarda operatör bazlı kod taşıma (Gans ve King, 2000) ve Avrupa genelinde MNT'nin farklılıkları araştırılmıştır (Buehler, Dewenter ve Haucap, 2006). MNT uygulaması ile ilgili önceki çalışmalarda (Ahn, Han ve Lee, 2006; Park, 2011; Shi, Zhou ve Liu, 2010; Shy, 2002) ülke bazında incelenirken; sonraki çalışmalarda (Cho, Ferreira ve Telang, 2013) genellikle ülkeler arasındaki etkiler şeklinde incelenmiştir. Lyons (2006), MNT'nin ortalama fiyatları düşürdüğünü ve taşıma süresinin beş günün altına düşmesi halinde müşteri kaybının artacağını bulmuştur. Sánchez ve Asimakopoulos ise müşteri kayıp oranının taşıma süresi ve taşıma ücretleri ile ters orantılı olduğunu göstermişlerdir (Sánchez ve Asimakopoulos, 2012). Böylelikle MNT ile belirli koşullar altında hedeflenen sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Bu iki çalışmada da belirli bir ülkede farklı operatörlerin MNT'ye etkileri incelenmemiştir. Wei ve Zhu (2012), MNT'nin piyasa yoğunluğu ve rekabet üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ulaşılan sonuçlara göre; MNT ile küçük operatörlerin piyasa paylarında artışlar yaşanırken ve sözleşmeli müşteri oranları ile birlikte fiyat aralıkları da artmaktadır.

Türkiye'de MNT'nin fiyat ve rekabet üzerindeki etkisinin ekonometrik analiz olarak araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak MNT ile ilgili Türkiye için yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların birinde, Türkiye mobil telekomünikasyon sektöründe yapılan düzenlemeler ile rekabet arasındaki ilişki ulusal dolaşım, arabağlantı düzenlemeleri ve MNT kapsamında incelenmiştir. Sektöre operatörlerin sırayla girmiş olmaları rekabeti engellemiş, mevcut operatörün hâkimiyetini kırmak zorlaşmıştır (Atiyas ve Doğan, 2007). Diğer bir çalışmada, MNT uygulamasının üniversite öğrencilerinin operatör değiştirme niyeti üzerindeki etkisinin belirlenmesi üzerinedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre; katılımcılar, MNT hizmetine yoğun bir talepte bulunmamakla birlikte operatör değiştirme niyeti memnuniyet, kalite, fiyat, değiştirme maliyeti ve engelleri gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Ürper, 2009). Başka çalışmalarda MNT'nin operatör fiyatlandırma stratejilerinde değişikliğe sebep oldukları (İleri, 2009), Türkiye telekomünikasyon sektöründe çeşitli yapılması gereken düzenlemelerde geç kalındığı, MNT'nin bunlardan birisi olduğu (Bagdadioglu ve Cetinkaya, 2010) ifade edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise MNT kampanyalarının reklam sloganlarının tüketicilerin satın alma davranışı üzerindeki rolü ele alınmıştır. Operatör değiştirme niyeti ile memnuniyet, kalite, fiyat, değiştirme maliyetleri ve engelleri gibi faktörlerin ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada reklam ve sloganların çok fazla etkin rol oynamadığı, taşıma kararlarında ekonomik sebeplerin birincil sebep olduğu sonucuna varılmıştır (Demirel, 2012).

MNT'nin modellenmesi ve MNT'yi etkileyen faktörlerin tespit edilmesi için başka bir çalışma yapılmıştır. Regresyon analiz sonuçlarına göre kurulan modelin anlamlı sonuçları olduğu ve MNT'yi etkileyen faktörlerin yaş, sözleşme türü, operatör tipi ve memnuniyet durumu olduğu tespit edilmiştir (Kutlu, 2013).

Yapılan son çalışmada, Türkiye'de MNT'nin tüketici üzerindeki etkisinin incelenmesi için anket yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre, rekabetçi kampanyaların arttığı, fiyatlarda indirim gidildiği, hizmet kalitesinin ve müşteri memnuniyetinin arttığı ama mevcut abonelerin avantajlı tarifelerden yararlanamadığı sonucuna varılmıştır. Rekabet nedeniyle fiyatların düşmesi, tarife çeşitliliği ve hizmet kalitesinin artması MNT'yi başarılı kılmaktadır (Yıldız, 2013). Yapılan bu çalışmada, ülkemizde MNT uygulamasının 2008-2014 yılları arasındaki etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Önceki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, MNT uygulaması ile amaçlanan sonuçlara Türkiye'de ulaşıp ulaşılmadığı ekonometrik olarak ortaya konmuştur.

## 4.2. Yöntem ve Veriler

### 4.2.1. Varsayımlar

Bir operatör tarafından belirlenen fiyat, belirli miktarlarda çeşitli hizmetlerden oluşmaktadır. Shew (1994) tarafından oluşturulan bu fonksiyon  $P = f(S, M, R, Q)$

şeklindedir (McCloughan ve Lyons, 2006: 523-524). Bu fonksiyonda; P, fiyat; S, servis kalitesi faktörleri olarak kapsama alanı ve hizmet sürekliliğini; M, piyasa faktörleri olarak nüfus yoğunluğu, gelir, piyasa doygunluğu, coğrafik etkileri; R, düzenleyici kuruluş etkileri olarak MNT, ulusal dolaşım ve arabağlantı ücretleri ve toplu erişim gibi hizmetleri; Q, bir operatör tarafından sunulan hizmetlerin (konuşma süresi, kısa mesaj ve internet) niceliğini göstermektedir. Bu çalışmada oluşturulan ekonometrik modelde bağımsız değişken olarak yukarıdaki değişkenler, bağımlı değişken olarak da fiyat kullanılmıştır.

Mobil telekomünikasyonda fiyatları ortaya koymak çok zor olmaktadır. Fiyatlamada çeşitli servisler kullanılarak karmaşık tarife uygulamaları ortaya konulmaktadır. Bunlar, çeşitli arama türleri, kısa mesaj hizmetleri ve internet erişim hizmetlerinden oluşmaktadır. Her bir hizmet için farklı miktar ve türlerde sepetlerle tarifelerin oluşturulması, fiyatta karmaşıklığı artırmaktadır. Farklı fiyat tarifelerinin uygulandığı düşünüldüğünde, fiyatın ölçülmesi zorlaşmaktadır. Bu kapsamda, fiyatın doğru bir şekilde ölçülmesi önem kazanmaktadır. Fiyatın ölçülmesiyle ilgili Shy (2002) abone başına aylık gelir (ARPU, Average Revenue Per User), Grajek (2010) en düşük müşteri faturası, Doganoglu ve Grzybowski (2013) fiyat tarifelerinin hesaplanması gibi değişik ölçümler kullanılmıştır. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda ise ARPU değerinin ortalama aylık kullanılan dakikaya (MOU) bölünmesi ile oluşan dakika başı ortalama fiyat (ARPU/MOU) kullanılmıştır (Cho, Ferreira ve Telang, 2013; Fuentelsaz, Maicas ve Polo, 2012). Mobil telekomünikasyonda İnternet'in kullanımı zamanla artmıştır. Gerçek ARPU değeri, sesli arama, kısa mesaj (SMS) ve internet servisi kazançlarının toplamından oluşmaktadır.

Çalışmamızda MNT'nin fiyat üzerindeki etkisini incelemek için, fiyat yerine ARPU değerleri kullanılmıştır. Böylelikle internet kullanımı ve kısa mesaj bilgisine ihtiyaç kalmamıştır. McCloughan ve Lyons (2006: 523-524)'un çalışmalarında ifade edilen ve Shew (1994) tarafından oluşturulan *i* operatörü için *t* çeyreğindeki ARPU değeri; servis kalitesi değişkenleri (S), piyasa durumu değişkenleri (M), düzenleyici değişkenler (R) ve nicelik değişkenleri (Q)'ya bağlı olmasına karşın, bu verilerin bir kısmına ulaşamamıştır. Bu nedenle çalışmamızda ARPU değeri, üç değişkene göre modellenmiştir. ARPU'nun matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$ARPU_{it} = f(ABONE_{it}, MOU_{it}, KAYIP_{it}) \quad (1)$$

Regresyon analizinde kullanılan değişkenler aşağıda açıklanmıştır:

**Abone Sayısı ( $ABONE_{it}$ ):** Operatörlerin verdiği hizmetlerin bir kısmı, hem fiyatı etkilemekte hem de fiyattan etkilenmektedir. Nicelik değişkenlerinden biri olan abone sayısı ile ARPU değerleri birbirlerini etkilemektedir. Verilen hizmetlerin arzında anlamlı veriler kullanılırsa  $ABONE_{it}$  ile  $ARPU_{it}$  arasında negatif bir bağlantı olması beklenmektedir.

**Aylık Ortalama Konuşma Süresi ( $MOU_{it}$ ):** Nicelik değişkenlerinden biri de aylık ortalama konuşma süresidir. Konuşma süresi ile operatöre ödenen para düşünüldüğünde  $MOU_{it}$  ile  $ARPU_{it}$  arasında doğru orantı olması beklenmektedir.

**Abone Kayıp Sayısı ( $KAYIP_{it}$ ):** Piyasa durum değişkeni olarak abone kayıp sayısı dikkate alınmıştır. Abone kayıp sayısı, farklı tarife, hizmet çeşitliliği ve kalitesi açısından yoğun rekabet yaşanan mobil telekomünikasyon sektöründe kullanılan bir göstergedir. MNT uygulamasının etkisinin en bariz görüldüğü değişkendir. Çalışmamızda MNT uygulaması göstergesi olarak kullanılmıştır. Abone kayıp sayısı  $KAYIP_{it}$ 'nin  $ARPU_{it}$  ile ters orantılı olması beklenmektedir.

#### 4.2.2. Ekonometrik Model

Yukarıdaki tanımlanan değişkenler ile bağımlı değişken olarak  $ARPU_{it}$ 'nin logunun alınması ( $\log ARPU_{it}$ ) ile ( $i$ ) operatörü ve ( $t$ ) çeyreğindeki ARPU değerinin panel veri regresyon modeli aşağıdaki gibidir.

$$\log ARPU_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log ABONE_{it} + \beta_2 \log MOU_{it} + \beta_3 KAYIP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Burada ( $i=1, 2, \dots, N$ ) yatay kesit birimlerini ve ( $t=1, 2, \dots, T$ ) zamanı gösterirken, hata terimi  $\varepsilon$ 'nin ortalamasının sıfır ve sabit varyanslı olduğu kabul edilmektedir.

**Tablo 5:** Denklem (2)'de kullanılan değişkenler

Değişken	Açıklama
$ARPU_{it}$	t çeyreğinde i operatörüne ait kişi başına reel aylık ortalama gelir (TL)
$ABONE_{it}$	t çeyreğinde i operatörüne ait abone sayısı
$MOU_{it}$	t çeyreğinde i operatörüne ait kişi başı aylık ortalama konuşma süresi (Dk)
$KAYIP_{it}$	t çeyreğinde i operatöründen taşınan abone sayısını

#### 4.3. Ekonometrik Yöntem

Panel veri, ülkeler ve firmalar gibi ekonomik birimlerin yatay – kesitinin belli bir zaman dönemine ait verilerin birleştirilmesidir. Panelin kesit boyutunu herhangi bir zamana ait değerler, zaman içerisinde aldıkları değerler ise ekonomik değişkenlerin panelin zaman boyutunu ifade etmektedir (Baltagi, 2005: 11). Panel veride temel olarak kullanılan denklem aşağıdaki gibidir.

$$y_{it} = \alpha + X_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Denklemden  $i=1, \dots, N$  sayıda ülkelere veya firmalara ait verileri göstermektedir. Bu veriler, modelin yatay – kesit kısmını oluşturmaktadır.  $t=1, \dots, T$ ; modelin zaman serisi kısmını ifade etmektedir.  $u_{it}$  hata terimi ise tüm zaman ve birimler için bağımsız olduğu ve  $u_{it} \approx \text{IID}(0, \sigma^2)$ 'nin şeklinde dağılım gösterdiği kabul edilmektedir. Ancak panel veri analizinde de değişkenlerin birim köklerinin olup olmadığı incelenmelidir. Birim köklerin kontrolü ile yapılan regresyon tahminlerinin güvenilirliği test edilmiş olmaktadır. Bu doğrultuda yapılan birim

kök analizi için  $y_{it}$  serisinin birinci derece otoregresif (AR1) yapısında olan basit bir panel regresyon modeli aşağıdaki gibidir.

$$y_{it} = \alpha y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Burada  $\alpha$  otoregresif katsayısını temsil etmektedir. Eğer  $|\alpha| < 1$  durumunda  $y_{it}$  serisinin birim kök içermediği;  $|\alpha|=1$  durumunda ise  $y_{it}$  serisinin birim kök içerdiği şeklinde değerlendirilmektedir (Maddala, 1992: 581-582). Panel veri analizlerinde durağanlık kontrolü 4 nolu denklemdeki  $\alpha$  katsayısına bakılarak yapılmaktadır. Bu katsayı ile ilgili değişik varsayımlar yapılarak birçok panel birim kök testi geliştirilmiştir. Levin, Lin ve Chu (2002) ile Im, Pesaran ve Shin (2003) yaygın olarak kullanılan testlerdir. Aşağıdaki denklem yardımıyla verilerin durağanlığına bakılmaktadır.

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-1} + x'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Seriler arasında ilişkinin varlığının tespiti için eşbütünleşme analizi yapılmaktadır. Engle ve Granger (1987) yaptıkları çalışmada birden fazla durağan olmayan serinin doğrusal kombinasyonlarının durağan olabileceğini belirtmişlerdir. Zaman serisi eşbütünleşme analizlerinde en çok Engle–Granger ve Johansen–Jeselius yöntemleri kullanılmaktadır. Kısa dönemli kesitlerden dolayı bu yöntemler panelde eksik kalmaktadır (Ağayev, 2011: 247). Panel veri seri eşbütünleşme analizinde en çok kullanılan yöntem, Pedroni (1999, 2004) yöntemidir (denklem 6). Denklemde  $y$  ve  $x$  arasında uzun dönem ilişkinin varlığını test etmek için denklemdeki  $\varepsilon_{it}$ 'nin durağanlığına bakılmaktadır.

$$y_{it} = \alpha + \delta_{it} + \beta_{1i} X_{1it} + \beta_{2i} X_{2it} + \dots + \beta_{Mi} X_{Mit} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Panel veri tahmini için iki model kullanılmaktadır. Bunlar sabit etkiler modeli (FEM) ve rassal etkiler modeli (REM)'dir. Sabit etkiler modeline göre birimler arasındaki bireysel farklılıklar, sabit terimdeki farklılıklarla tespit edilebilmektedir. Böylelikle her bir değişken, zamanla değişmeyen sabit terime sahip olmaktadır. Bu sabit terim, bağımsız değişkenlerin etkilerini göstermektedir (Ağayev, 2010:172). Rassal etkiler modelinde zaman ve bireysel etkilerin bağımsız değişkenlerle bağlantılı olmadığı kabul edilmekle birlikte sabit etkiler modelinin tüm temel varsayımları kabul edilmektedir. Bu model, hata teriminden bağımsız olan sabit terimin rassal çıktığını varsaymaktadır. Çalışmada, model seçimi için Hausman test istatistiğinden yararlanılmıştır.

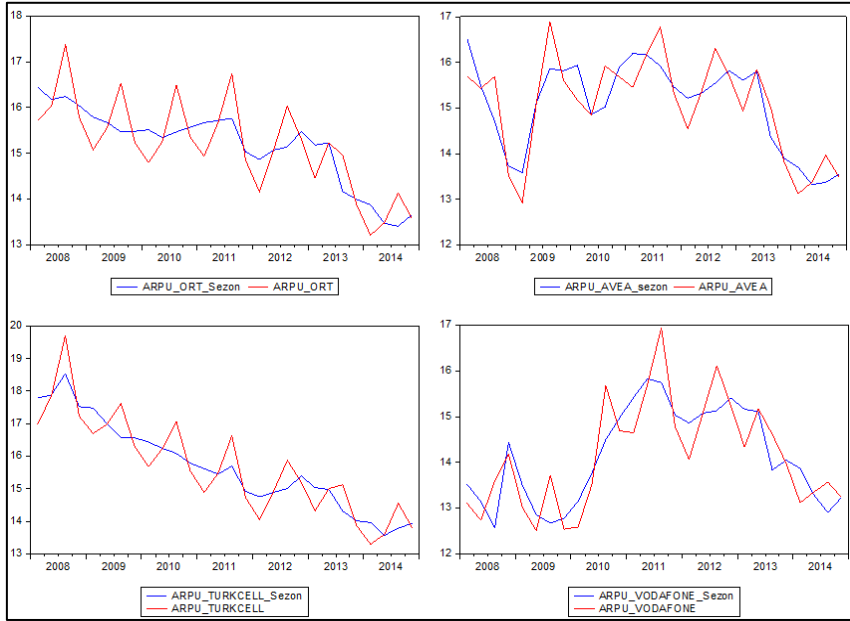
#### 4.4. Veri Çalışması

BTK'dan alınan üç mobil telefon operatörüne ait 2008 – 2015 yılları arasındaki çeyrek veriler kullanılmıştır. Operatör bazlı ARPU, ABONE, MOU ve KAYIP'ın çeyrek verileri kullanılmıştır. MNT uygulamasının Kasım 2008'de başlamasından dolayı, uygulamanın geçen sürede olan etkileri gözlemlenmiştir. Çalışmada

kullanılan veriler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. MNT'nin fiyat üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlandığından ARPU'nun doğru olarak değerlendirilmesi önemlidir. Enflasyon etkisini göz ardı etmek için sabit fiyata indirgenmiş ARPU değerleri kullanılmıştır.

Şekil 2'de 2008 ilk çeyreği ile 2014'ün son çeyreği aralığında operatör bazlı veriler bulunmaktadır. ARPU değerleri zamanla azalma eğilimi göstererek birbirine yaklaşmıştır. 2008 yılında 13-17 TL bandında bulunan ARPU değeri, 2014'ün sonunda 13-14 TL bandında birbirine yaklaşmıştır.

**Şekil 2:** Mevsimsel dalgalanmalar (ARPU) (endeks 2008Ç1=100)

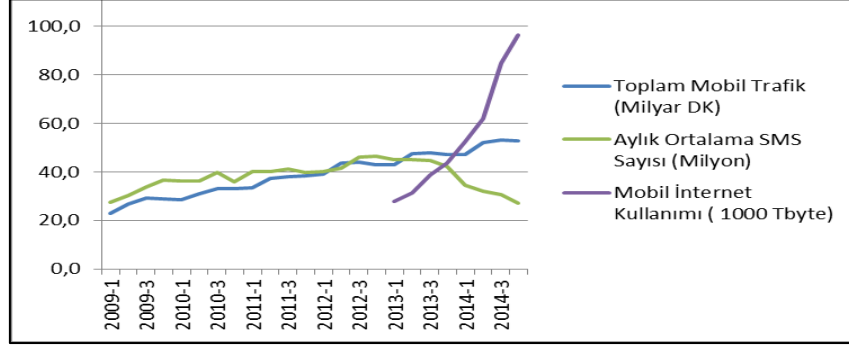


**Not:** Mevsimsel düzeltme için U.S. Census Bureau tarafından geliştirilen Census X-13 yöntemi kullanılmıştır.

Zamana bağlı olarak mobil telekomünikasyon kullanımı değişmektedir. Bu değişimlere bağlı olarak ARPU değerleri mevsimsel farklılık gösterebilmektedir. Tutarlı sonuçlara ulaşmak için dalgalanmaların dikkate alınması önemlidir. ARPU değerlerinde kısa dönem için görülen mevsimsel dalgalanmaların seriden arındırılmış hali Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 3'te aylık ortalama olarak mobil kullanım istatistikleri yer almaktadır. Konuşma süresi artış yönünde eğilim göstermektedir. Kısa mesaj olarak bilinen SMS ise 2013 ilk çeyreğine kadar artış göstermiştir. Mobil İnternet kullanımının hızlı bir şekilde artmasıyla SMS sayılarında ciddi azalmalar gözlenmektedir.



**Şekil 3:** Mobil kullanım istatistikleri (aylık ortalama)

Yukarıdaki iki şekil incelendiğinde, ARPU değerinin zamanla birbirine yaklaşarak sabitlendiği, buna karşın mobil telekomünikasyon firmaları tarafından verilen hizmetlerin arttığı görülmektedir. Mobil telekomünikasyon firmaları, abone başı elde ettikleri kazançları düşürmemek adına yeni hizmetler vermeye başlamışlardır.

**Tablo 6:** LLC Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Sabitli-Trendsiz		Sabitli-Trendli		Sabitli-Trendsiz	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
ARPU	0,00191	0,50080	1,21181	0,8872	-2,88711	0,00190*
DARPU	-5,15576	0,00000*	-4,81982	0,00000*	-7,90050	0,00000*
ABONE	-0,30332	0,38080	-2,79140	0,00260	1,29150	0,90170
DABONE	-3,08477	0,00100*	-1,64287	0,05020**	-4,53387	0,00000*
MOU	-5,19537	0,00000*	-2,00599	0,02240**	8,71143	1,00000
DMOU	-8,19015	0,00000*	-5,81981	0,00000*	-5,61650	0,00000*
KAYIP	-2,61581	0,0045*	-1,76969	0,0384**	-4,15429	0,00000*
DKAYIP	-7,00071	0,00000*	-5,54575	0,00000*	-10,4406	0,00000*

**Not:** Gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi kriterine göre belirlenmiştir. (\*) ve (\*\*) simgesi sırasıyla katsayının %1 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 7:** IPS birim kök testi sonuçları

Seriler	Sabitli-Trendsiz		Sabitli-Trendli	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
ARPU	0,45153	0,67420	0,11067	0,54410
DARPU	-6,36082	0,00000*	-7,54844	0,00000*
ABONE	-0,52849	0,29860	-4,62951	0,00000*
DABONE	-3,11653	0,00090*	-1,36120	0,08670**
MOU	-2,77664	0,00270*	-1,26023	0,10380
DMOU	-7,50545	0,00000*	-5,70777	0,00000*
KAYIP	-3,33845	0,0004*	-2,38919	0,0084*
DKAYIP	-8,78293	0,00000*	-7,53745	0,00000*

**Not:** Gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi kriterine göre belirlenmiştir. (\*) ve (\*\*) simgesi sırasıyla katsayının %1 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Fiyat değişkeni ARPU, abone sayısı değişkeni ABONE, aylık yapılan konuşma süresini gösteren değişkeni MOU ve abone kayıp oranını gösteren KAYIP'a ait birim kök testi sonuçları Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir. Tablo 6'daki LLC birim kök testi sonuçları ile Tablo 7'deki IPS birim kök testi sonuçları birbiriyle örtüşmektedir. ARPU ve ABONE değişkenleri seviyelerinde birim kök içerirken, birinci farklarında durağanlaştığı; MOU ve KAYIP değişkenleri ise seviyesinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. MOU ve KAYIP değişkenleri I(0), ARPU ve ABONE değişkenleri ise I(1) durumunda oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

ARPU, ABONE, MOU ve KAYIP değişkenleri eşbütünleşme sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur. Eşbütünleşme analizlerinde Pedroni panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. ARPU'nun bağımlı değişken olduğu analizde önerilen yedi farklı istatistik sonucu sabitli-trendsiz, sabitli-trendli ve sabitsiz-trendsiz analizler şeklinde tahmin edilmiştir. Buna göre, sabitli – trendsiz analizde üç; sabitli trendli analizde dört; sabitsiz – trendsiz analizde ise bir istatistik %1 ve %10 düzeyinde anlamlı tahmin edilmiştir. İstatistiğin anlamlı tahmin edilmesi ARPU, ABONE, MOU ve KAYIP değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını göstermektedir.

**Tablo 8:** Pedroni panel eşbütünleşme testi sonucu

Pedroni Panel Eşbütünleşme İstatistikleri	Sabitli-Trendsiz		Sabitli-Trendli		Sabitsiz-Trendsiz	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel v-Statistic	2.280774	.0113**	2.382619	0.0086*	1.966754	0.0246**
Panel rho-Statistic	-0.156349	0.4379	0.189766	0.5753	-0.681979	0.2476
Panel PP-Statistic	-1.255603	0.1046	-1.167568	0.1215	-0.831307	0.2029
Panel ADF-Statistic	-1.052385	0.1463	-2.942759	0.0016*	0.187800	0.5745
Group rho-Statistic	0.325061	0.6274	0.721600	0.7647	-0.209197	0.4171
Group PP-Statistic	-2.007963	.0223**	-1.435050	.0756**	-0.874378	0.1910
Group ADF-Statistic	-1.973278	.0242**	-3.919020	0.0000*	0.273928	0.6079

ARPU ve ABONE değişkenlerinin birinci farklarında durağanlaştığı; MOU ve KAYIP değişkenlerinin ise seviyesinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ARPU ve ABONE değişkenleri I(1), MOU ve KAYIP değişkenlerinin ise I(0) durumunda oldukları anlaşılmıştır. Yine Pedroni eşbütünleşme testi sonuçları ARPU, ABONE, MOU değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu göstermektedir.

#### 4.5. Çalışmanın Sonuçları

Çalışmamız, iki aşamadan oluşmuştur. İlk olarak, ARPU denklemi oluşturulmuş ve ARPU'yu oluşturan bağımsız değişkenlerin etkileri incelenmiştir. MNT'nin ARPU üzerindeki etkisi hesaplanmıştır. İkinci olarak, MNT uygulamasının

başarısının ölçülebilmesi için rekabet hesabı yapılmıştır. Rekabetin ölçümü için HHI ve fiyat aralığı yöntemleri kullanılmıştır.

#### 4.5.1. Fiyat üzerine etkisi

Her bir yatay kesit birimi için aynı sayıda verinin bulunması nedeniyle dengelidir. Panel veri yöntemlerinde sabit, eğim katsayısı ve hata terimi hakkında yapılan varsayımlara bağlı olarak farklı modeller elde edilebilmektedir. Yıllara göre farklı alt örnek veri sayılarının olması ve zaman bazlı etkileri göz ardı etmek için panel regresyon modeli kullanılmıştır.

Panel veride birey etkilerini görmek için kullanılan sabit etki (fixed effect) ve rassal etki (random effect) modelleri ile parametreler tahmin edilecektir. İlk olarak bu iki modelden hangisinin istatistiksel olarak geçerli olduğuna karar verilmesi gerekmektedir. Bunun için Hausman testi uygulanmıştır. E-Views 8.0 paket programına göre oluşturulan Hausman (1978) test sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Bu test sonuçlarına göre Olasılık=0.3129>0.050 olduğu için H0 hipotezi kabul edilebilir.

**Tablo 9:** Hausman – rassal etkiler testi sonuçları

Kesit Veri Rassal Etkiler Testi			
Test Özeti	Ki-Kare İstatistiği	Ki-Kare Serbestlik Derecesi	Olasılık
Rassal Kesit	3.560926	3	0.3129

Bu durumda modeli rassal etki ile tahmin etmek gereklidir. Rassal etki tahmin sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Rassal etkiler yöntemine göre oluşturulmuş regresyon denkleminde, mobil telekomünikasyon firmalarının fiyatlarını belirleyen abone sayısı, aylık konuşma süresi ve abone kayıp sayısı açıklayıcı değişkenler olarak alınmıştır.

**Tablo 10:** Havuzlanmış regresyon denkleminin sonucu

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	P-Değeri
C	3.144209	0.321888	9.768032	0.0000
LOG(ABONE?(-1))	0.004052	0.014165	0.286037	0.7758
LOG(MOU?)	-0.081041	0.028764	-2.817393	0.0065
LOG(KAYIP?)	-0.004255	0.012184	-0.349225	0.7281
Rassal Etkiler				
_ORT--C	2.27E-14		R-Kare	0.123371
_AVEA--C	1.50E-13		F-istatistiği	2.861574
_TURKCELL--C	1.52E-14			
_VODAFONE--C	-1.88E-13			

Genel olarak değerlendirildiğinde, denklem için tahmin sonuçlarının yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında tutarlı olduğu düşünülebilir. R-Kare'ye bakıldığında bütün açıklayıcı değişkenlerin ARPU'daki değişikliği yaklaşık olarak %12,3 düzeyinde açıkladığı görülmektedir.

Bağımlı değişken ARPU'yu, abone sayısı (ABONE) pozitif yönlü etkilerken, aylık yapılan konuşma süresi (MOU) ile abone kayıp sayısı (KAYIP) negatif yönlü etkilemiştir. Abone sayısındaki %1'lik bir artışın fiyatları %0,004 oranında artırdığı tespit edilmiştir. İkinci olarak, MOU'daki %1'lik artış ise fiyatları %0,08 oranında azaltmıştır. Son olarak, abone kayıp sayısındaki %1'lik artışın fiyatları ortalama %0,004 oranında düşürdüğü gözlenmiştir.

Abone kayıp sayısı (KAYIP) için hesaplanan katsayının negatif çıkması, MNT uygulaması ile fiyatların düştüğünü göstermesi açısından istatistiki olarak anlamlıdır. Elde edilen bulgulardan, diğer kontrol değişkenlerinin de değişik etkileri olduğu gözlenmiştir. Abone sayısının (ABONE), ARPU'yu negatif yönlü etkilemesi beklenirken, pozitif yönlü etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu yönüyle abone sayısı anlamlı çıkmamıştır. Aylık ortalama konuşma süresi ile ARPU'nun doğru yönlü değişmesi beklenmektedir. Oysa çalışmanın sonucunda, beklenenin aksine MOU ile ARPU arasındaki ilişki negatif çıkmıştır. Aylık ortalama konuşma ile abone sayıları gibi değişkenlerin teknolojik gelişmeler gibi başka etkileri olduğu değerlendirilmektedir.

**Tablo 11:** Operatör bazlı tahmin sonuçları

	Log(Arpu_Avea)	Log(Arpu_Turkcell)	Log(Arpu_Vodafone)
LOG(ABONE)	-0.835851	-0.272830	-0.178447
LOG(MOU)	0.198206	-0.241084	0.171218
LOG(KAYIP)	-0.006716	0.011226	-0.006569
R-Kare	0.757239	0.936764	0.141448

Tablo 11'de MNT uygulamasının fiyata olan etkisi mevcut operatör ve diğer operatörler için ayrı ayrı ortaya konulmuştur. Hesaplanan katsayılar, üç operatör için de benzer sonuçlar çıkardığı için ekonometrik modelin sağlam (robust) olduğu anlaşılmaktadır. MNT uygulamasına operatörler farklı tepkiler vermişlerdir. MNT uygulaması ile Avea ve Vodafone'da abone sayısı azalmış, Turkcell'de ise artmıştır. Bu bilgiye paralel olarak, Avea ve Vodafone'da abone kayıp sayısı değişkeni negatif, Turkcell'de ise pozitif çıkmıştır. İstatistiki olarak anlamlıdır.

#### 4.5.2. Piyasa rekabeti üzerine etkisi

MNT uygulamasının amaçlarından bir tanesi de piyasa rekabetini artırmaktır. Uygulama ile mevcut operatör, abone kaçışını önlemek için fiyatları düşürme kararı alacaktır. Böyle bir durumda, ortalama fiyat düşmekle birlikte, piyasa yoğunlaşması durumdan pek etkilenmeyecektir. Piyasa yoğunlaşmasının değişmemesi beklenen bir durum olmakla birlikte düzenleyici kuruluşun istemediği bir durumdur. Dinamik bir ortamda, uzun dönemde piyasa yoğunlaşması mevcut operatöre doğru artabilmektedir. Bu tür örneklerden dolayı, rekabetin ölçülebilmesi MNT uygulamasının operatör ve piyasa seviyelerinde ayrı ayrı incelenmesi ile mümkün olmaktadır.

Piyasa durumunu ölçmek için HHI (Herfindahl - Hirschman Index) ve piyasa aralığı kullanılmıştır. HHI, piyasa yoğunlaşmasını ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu endeks, piyasa durumu hakkında önemli bilgiler veren bir araçtır. Formülü aşağıdaki şekildedir (Šopovová, 2010: 22). Formülde yer alan  $S_i$  : i firmasının sektördeki payını göstermektedir.

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2 \times 10000 \quad (7)$$

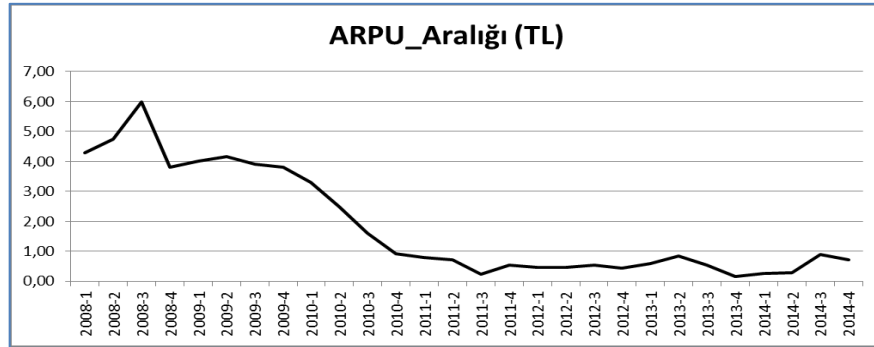
Hesaplanan HHI değerlerinin ortalaması 3967 olduğu için, bu piyasada yüksek yoğunlaşmanın olduğu görülmektedir. Yüksek yoğunlaşmanın olması, mobil telekomünikasyon piyasalarının karakteristik özelliğidir. Operatör sayısı artmamakla birlikte HHI değerleri sürekli azalma eğilimindedir.

Piyasa durumunu ölçmenin diğer bir yolu ise fiyat aralığıdır. Yapılan çalışmalarda piyasa dinamiklerinin fiyat dağılımını etkilediği ortaya konulmuştur (Borenstein ve Rose, 1994). Numara değiştirme maliyetlerinin yüksekliğinde, mevcut operatör piyasa gücünü korumaktadır. MNT ile fiyat aralığının azalması beklenmektedir.

$$\text{Fiyat Aralığı}_t = \text{Max}(ARPU_t) - \text{Min}(ARPU_t) \quad (8)$$

Fiyat aralığı grafiği Şekil 5'te gösterilmiştir. MNT uygulamasının başladığı dönemde çok yüksek (6 TL civarında) olan fiyat aralığı zamanla azalarak düşük bir seviyede dengelenmiştir. MNT uygulaması, piyasa yoğunluğu ve fiyat aralığını azaltmaktadır.

Şekil 5: Fiyat aralığı



## 5. Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye'de 2008 yılında başlayan MNT uygulamasının operatör fiyatlarına ve piyasa rekabetine etkisi incelenmiştir. Mobil telekomünikasyon sektörünün daha rekabetçi bir yapıya kavuşması için çeşitli düzenlemelere ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla düzenleyici kuruluşlar tarafından dünyada en çok başvurulan yöntemlerden biri MNT uygulaması olmuştur. Türkiye'de uygulamanın üzerinden yedi yıl geçmiş olması, MNT'nin etkilerinin ölçülmesi için yeterli bir zaman olarak değerlendirilmektedir.

Yapılan literatür çalışmasında MNT’de numara değiştirme maliyetlerinin artmasıyla, fiyatlarda hem azalma, hem de artma olduğu yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Bu ikilemden dolayı, doğru veri kullanılarak firma ve tüketici davranışlarını tanımlamak önem kazanmaktadır. Bu amaçla, 2008 – 2014 döneminde BTK’dan alınan firma bazlı çeyrek veriler kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, önceki çalışmalara paralel sonuçlar vermiş, MNT ile fiyatların düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca, belirli bir hedefe ulaşılması için düzenleyici yaptırımların gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, düzenleyici kuruluşun daha net ve ihtiyatlı tutumu ile MNT uygulamasının daha başarılı olunacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca, çıkan sonuçlara göre MNT ile piyasa daha rekabetçi bir yapıya kavuşmuştur.

Bu çalışmanın literatüre çeşitli katkıları olmuştur. Önceki çalışmalar dikkate alındığında, Türkiye’de MNT’nin fiyat ve rekabet üzerindeki etkisinin ekonometrik olarak incelendiği ilk çalışmadır. İkinci olarak, bu çalışma ile düzenleyici kuruluşların politika geliştirmede Türkiye örneğini dikkate alarak politika geliştirebilmelerine katkı yapmıştır. Hem MNT’ye yeni geçiş yapacak olanlar, hem de MNT’de beklenen başarıyı elde edemeyen ülkeler için örnek teşkil edebilmektedir. Son olarak, MNT’nin firma bazlı panel veri ile yapılmış çok az çalışma mevcuttur. Firmaların fiyat davranışları da düzenleyici kurumlar için önemli olmaktadır. MNT’nin numara değiştirme maliyetlerini düşürmesi ile fiyatlarda düşüşe, piyasa rekabetinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

### Kaynakça

Ağayev, S. (2010), “Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Geçiş Ekonomileri Örneğinde Panel Eşitlik ve Panel Nedensellik Analizleri”, *Gazi Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 12/1, 159-184.

Ağayev, S. (2011), “İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 12 Geçiş Ekonomisi Örneğinde Panel Eşitlik ve Panel Nedensellik Analizleri”, *Ege Akademik Bakış*, Cilt 11, Sayı: 2, 241-254.

Ahn, J. H., Han, S.-P. ve Lee, Y.-S. (2006), “Customer Churn Analysis: Churn Determinants and Mediation Effects of Partial Defection In The Korean Mobile Telecommunications Service Industry”, *Telecommunications Policy*, 30(10-11), 552-568.

Ariöz, A. (2005), *Telekomünikasyon Sektöründe Serbestleşme Süreci*, Rekabet Kurumu, Ankara.

Atiyas, İ. ve Doğan, P. (2007), “When good intentions are not enough: Sequential entry and competition in the Turkish mobile industry”, *Telecommunications Policy*, 31(8-9), 502-523. <http://doi.org/10.1016/j.telpol.2007.05.012>, (Erişim: 14.10.2015).

Bagdadioglu, N. ve Cetinkaya, M. (2010), "Sequencing in telecommunications reform: A review of the Turkish case", *Telecommunications Policy*, 34(11), 726-735.

Baltagi, Badi H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, John Wiley&Sons Ltd., England.

Borenstein, S. ve Rose, L. N. (1994), "Competition and Price Dispersion in the U.S. Airline Industry", *Journal of Political Economy*, (102), 653-683.

Borissova, L. (2001), "Promoting Competition, Liberalization and Regulation of The Telecommunications Sector in the Central and Eastern European Countries", *European Common Market Law Review*, 22(2), 59-73.

BTK (2016a). *Pazar Verileri*, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, <http://www.btk.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Pazar-Verileri>, (Erişim: 20.04.2016).

BTK (2016b). *Numara Taşınabilirliği*, <http://www.nts.gov.tr/>, (Erişim: 20.04.2016).

Buehler, S., Dewenter, R. ve Haucap, J. (2006), "Mobile number portability in Europe", *Telecommunications Policy*, 30(7), 385-399. <http://doi.org/10.1016/j.telpol.2006.04.001>, (Erişim: 10.10.2015).

Chen, P. Y. ve Forman, C. (2006), "Can Vendors Influence Switching Costs and Compatibility in an Environment with Open Standards?", *MIS Quarterly*, 30(Special Issue), 1-22.

Chen, P. Y. ve Hitt, L. M. (2002), "Measuring Switching Costs and Their Determinants in Internet Enabled Businesses: A Study of the On-line Brokerage Industry", *Information Systems Research*, 13(3), 255-276.

Cho, D., Ferreira, P. ve Telang, R. (2013), The Impact of Mobile Number Portability on Price , Competition and Consumer Welfare Introduction, School of Information Systems and Management, Heinz College, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, 15213.

Demirel, M. (2012), Reklamda Slogan Etkeni Üzerine Bir Alan Araştırması: GSM Operatörlerinde Numara Taşıma Örneği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı, Elazığ.

Doganoglu, T. ve Grzybowski, L. (2013), "Dynamic duopoly competition with switching costs and network externalities", *Review of Network Economics*, 12(1), 1-25.

Engle, Robert F. ve Granger, C. W. J. (1987), "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica*, 55(2), 251-276.

European Parliament (2002). Directive 2002/22/EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002 on universal service, file:///C:/Users/win7/Downloads/1495\_file\_MOD6\_SEC4\_EUNRF.Authorization Directive.pdf, (Erişim: 20.10.2015).

Fuentelsaz, L., Maicas, J. P. ve Polo, Y. (2012), “Switching Costs, Network Effects, and Competition in the European Mobile Telecommunications Industry”, *Information Systems Research*, 23(1), 93-108.

Gans, J. S. ve King, S. P. (2000), “Mobile network competition, customer ignorance and fixed-to-mobile call prices”, *Information Economics and Policy*, 12(4), 301-327.

Geradin, D. (2000), “The Opening of State Monopolies to Competition: Main Issues of the Liberalization Process” içinde *The Liberalization of State Monopolies in the European Union and Beyond* (Ed. D. Geradin), Kluwer Law International.

Grajek, M. (2010), “Estimating network effects and compatibility: Evidence from the Polish mobile market”, *Information Economics and Policy*, May, 130-143.

Grzybowski, L. (2005), “Regulation of mobile telephony across the European Union: An empirical analysis”, *Journal of Regulatory Economics*, 28(1), 47-67.

Güngör, M. ve Evren, G. (2010), *Mobil Numara Taşınabilirliği, Rekabete ve Tüketicilere Etkileri: Ardıl Düzenleyici Etki Analizi Çalışması*, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Güngör, M. ve Tözer, A. (2009), “Telekomünikasyon Sektöründe Şebeke Etkileri, Piyasaya İlk Giren Avantajları ve Bir Rekabet Politikası Aracı Numara Taşınabilirliği Uygulaması”, *Rekabet Kurumu 2. Rekabet Ekonomisi ve Politikası Sempozyumu*, 9-10 Ekim 2009, 143-179, Denizli.

Im, K. S., Pesaran, M. H. ve Shin, Y. (2003), “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.

İleri, N. (2009), *Telekomünikasyon Hizmetlerinde Fiyatlandırma Stratejileri, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.

ITU (2015a), *ICT Statistics Newslog Mobile Number Portability*, <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/CategoryView,category,Mobile%2Bnumber%2Bportability.aspx>, (Erişim: 08.06.2015).

ITU (2015b), *Mobile Cellular Subscriptions*, [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2015/Mobile\\_cellular\\_2000-2014.xls](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2015/Mobile_cellular_2000-2014.xls), (Erişim: 19.11.2015).



Kandemir, A. (2002), Ulusal Numaralandırma Planları ve Numara Taşınabilirliği: Standartlar, Yöntemler ve Sonuçlar, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara.

Kutlu, B. (2013), "Effects of Mobile Number Portability : Case of Turkey", *International Journal of Business and Social Science*, 4(14), 120-124.

Lee, J., Kim, Y., Lee, J.-D. ve Park, Y. (2006), "Estimating The Extent of Potential Competition In The Korean Mobile Telecommunications Market: Switching Costs and Number Portability", *International Journal of Industrial Organization*, 24(1), 107-124.

Levin, A., C. Lin ve J.C. Chia-Shang (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.

Lyons, S. (2006), *Measuring the Benefits of Mobile Number Portability*, Trinity Economics Papers, Dublin, Ireland: Trinity College Dublin, [https://www.tcd.ie/Economics/TEP/2006\\_papers/TEP9.pdf](https://www.tcd.ie/Economics/TEP/2006_papers/TEP9.pdf), (Erişim: 08.06.2015).

Maddala, G. S. (1992), *Introduction to Econometric*, Second Edition, Macmillan Publishing Company, New York.

McCloughan, P. ve Lyons, S. (2006), "Accounting for ARPU: New evidence from international panel data", *Telecommunications Policy*, 30(10-11), 521-532.

Park, M. (2011), "The economic impact of wireless number portability", *Journal of Industrial Economics*, 59(4), 714-745.

Pedroni, P. (1999), "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 653-670.

Pedroni, P. (2004), "Panel Cointegration; Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis", *Econometric Theory*, 20, 597-625.

Sánchez, B. U. ve Asimakopoulos, G. (2012), "Regulation and competition in the European mobile communications industry: An examination of the implementation of mobile number portability", *Telecommunications Policy*, 36(3), 187-196.

Santos, V. (2011), *Competition and Oligopoly In Telecommunications Industry In The EU*, <http://tr.scribd.com/doc/48599342/Competition-and-oligopoly-in-telecommunications-industry-in-the-EU>, (Erişim: 14.10.2015).

Shi, W., Zhou, W. ve Liu, J. (2010), "Analysis of The Influencing Factors of Users' Switching Intention in The Context of One-way Mobile Number Portability", *The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications*, 17(July), 112-117.

Shum, M. (2004), “Does Advertising Overcome Brand Loyalty? Evidence From The Breakfast-Cereals Market”, *Journal of Economics and Management Strategy*, 13(2), 241-272.

Shy, O. (2002), “A quick-and-easy method for estimating switching costs”, *International Journal of Industrial Organization*, 20(1), January 2002, 71-87.

Šopovová, A. (2010), Oligopoly Theory: Mobile Phone Providers in the Czech Republic, Yayınlanmamış Lisans Tezi, Charles University in Prague, Faculty of Social Sciences Institute of Economic Studies, file:///C:/Users/win7/Downloads/bcsopovova.pdf, (Erişim: 15.10.2015).

Srinuan, P. ve Bohlin, E. (2009), Mobile Number Portability: Evaluating the Swedish mobile market, The Conference on Economics of ICT 2009, <http://publications.lib.chalmers.se/publication/97762-mobile-number-portability-evaluating-the-swedish-mobile-market>, (Erişim: 15.10.2015).

Ürper, C. (2009), GSM Sektöründe Numara Taşınabilirliği ve Operatör Değişirme Davranışları: Üniversite Öğrencilerinin Numara Taşıma Niyeti Üzerine Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Vodafone (2015), Tarihçe, [http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce\\_home.php](http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce_home.php), (Erişim: 19.11.2015).

Wei, X. ve Zhu, K. (2012), Reducing Consumer Switching Costs with Technology Portability: Evidence of Market Competition in the Global Wireless Industry, San Diego, [http://fudan-uc.ucsd.edu/\\_files/02052013\\_CRW\\_XiahuaWei.pdf](http://fudan-uc.ucsd.edu/_files/02052013_CRW_XiahuaWei.pdf), (Erişim: 20.11.2015).

Yıldız, H. (2013), Mobil Numara Taşınabilirliği Uygulamasını Tüketici Üzerindeki Etkisi: Türkiye İncelemesi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İdari Uzmanlık Tezi, Mayıs 2013, BTK Yayın No: 0159.