

TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN MOBİL OPERATÖRLERİN  
PAZAR PAYLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN  
BELİRLENMESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

MERVE GÜVEN

Yüksek Lisans

İŞLETME ANA BİLİM DALI  
TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ  
ANKARA

TEMMUZ 2013


Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm koşulları yerine getirdiğini onaylarım.



Prof. Dr. Serdar SAYAN

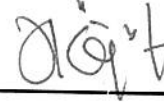
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezi okuduğumu ve kapsam ve içerik olarak Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalında bir yüksek lisans tezi olabilecek yeterlikte olduğuna kanaat getirdiğimi onaylıyorum.



Yrd. Doç. Dr. Asunur CEZAR

Eş Tez Danışmanı



Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÖĞÜT

Eş Tez Danışmanı



Doç. Dr. Bedri Kamil Onur TAŞ

Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Ahu Seda Geniş Gruber

Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Melike Meterelliyoz Kuyzu

Tez Jüri Üyesi

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Merve GÜVEN

## ÖZET

# TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN MOBİL OPERATÖRLERİN PAZAR PAYLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

GÜVEN, Merve

Yüksek Lisans, İşletme Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Asunur CEZAR

Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÖĞÜT

Temmuz 2013

Küreselleşmenin getirdiği değişim ile insanların yaşam biçiminin yanında iletişim biçimlerinde de değişiklikler görülmektedir. Müşterilerin yeni teknolojilere ilgi ve taleplerinin her geçen gün artmasıyla mobil iletişim sektöründe hızlı bir değişim ve günden güne artan ihtiyaca yönelik gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır. Telekomünikasyon sektöründe hizmet veren operatörler, gün geçtikçe büyüyen bu pazardan mümkün olduğunca fazla pay almaya çalışmaktadır.

Türkiye'de mobil ses hizmetleri yaygın olarak birçok tüketici tarafından kullanılmaktadır. Türkiye'deki toplam GSM operatörü abone sayısı 15-64 yaş arası nüfustan fazladır ve ses hizmetlerinin penetrasyonu %90 seviyelerindedir.

Bu çalışmada, Ocak 2008 ile Aralık 2012 arasındaki dönemde açıklanmış olan halka açık pazar verilerinden faydalanılmıştır. Veri setinde; abonelik düzeyleri, kullanıcı başına ortalama gelir (ARPU), ortalama sesli iletişim dakikası (MOU), müşteri kaybı oranları ve yatırım seviyeleri yer almaktadır.

Çalışmada amaç mobil ses hizmetlerine olan talebi etkileyen faktörleri incelemektir. Daha farklı ülkelerde yapılmış çalışmalara benzer olarak 1994 yılında Berry 'nin kullandığı Discrete-Choice Model'den faydalanılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Mobil telekomünikasyon; Pazar payı tahmini, Fiyat elastikiyeti;

Ağ etkisi; Panel veri; Berry (1994) model

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING MARKET SHARES OF MOBILE OPERATORS OPERATING IN TURKEY

GÜVEN, Merve

Master of Business Administration

Supervisor: Assist. Prof. Asunur CEZAR

Assist. Prof. Hulusi ÖĞÜT

July 2013

With the effect of globalization, in addition to people's way of life their way of communication is also changed. A rapid change and developments for the growing needs from day to day have been taking place in the mobile telecommunications sector as a result of increasing interest and demands of customers. Operators providing services in the telecommunication sector are trying to get share as much as possible from this growing market.

Mobile voice services – voice and data– have been widely adopted by consumers in Turkey. The total number of subscribers of GSM operators in Turkey is more than the number of population between the age 15 and 64 and the penetration rate of voice services is approximately 90%.

In this research, we have aggregate monthly data which spans from January 2008 to December 2012 on voice services offered by mobile operators in Turkey. Our dataset includes subscription levels, the average revenue per user (ARPU), the average number of minutes of voice communication (MOU), churn rates and investment levels.

We aim to investigate the factors influencing the demand for voice services. Similar to other researchers who analyzed demand for mobile services in other countries, following Berry (1994) we adopt a discrete-choice modeling approach to model demand for mobile services.

**Keywords:** Mobile telecommunication; Demand estimation; Price elasticity;

Network effects; Berry (1994) model

## TEŞEKKÜR

Tüm hayatım boyunca bana inanan ve desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen aileme, hem akademik hem de kişisel desteklerinden dolayı tez danışmanlarım Hulusi ÖĞÜT'e ve Asunur CEZAR'a, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'nde çalıştığım sürece gösterdikleri sabırdan ve verdikleri desteklerden dolayı asistan arkadaşlarıma ve enstitü sekreterimiz Senem Üçbudak'a teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince verdiği maddi destekten dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) da teşekkürü bir borç bilirim.

## İçindekiler

ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	viii
TABLolar .....	ix
ŞEKİLLER .....	x
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
İKİNCİ BÖLÜM: LİTERATÜR TARAMASI .....	5
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: TÜRKİYE’DE MOBİL İLETİŞİM .....	12
3.1. Türkiye Telekomünikasyon Sektörüne İlişkin Büyüklükler .....	16
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: PANEL VERİ ANALİZİ .....	21
4.1. Panel Verinin Özellikleri .....	22
4.2. Panel Veri Kullanmanın Avantajları.....	23
4.3. Panel Veri Modeli.....	24
4.3.1. Sabit Etkili Model .....	26
4.3.2. Tesadüfi Etkili Model.....	27
4.3.3. Hausman Testi.....	28
BEŞİNCİ BÖLÜM: METODOLOJİ.....	29
5.1. Verilerin Özellikleri.....	30
5.2. Modelleme .....	31
ALTINCI BÖLÜM: BULGULAR .....	35
6.1. OLS Metodu Sonuçları.....	36
6.2. 2SLS Metodu Sonuçları .....	42
YEDİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA VE SONUÇ .....	50
KAYNAKÇA .....	56

## SİMGELER VE KISALTMALAR

- ABD : Amerika Birleşik Devletleri
- ARPU : Kullanıcı Başına Ortalama Gelir
- BTK : Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
- ETSI : Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Komitesi
- GPRS : Genel Paket Radyo Servisi
- GSM : Mobil İletişim için Küresel Sistem
- GSMH : Gayri Safi Milli Hasıla
- MHz : Megahertz (saniye başına bir milyon devir)
- MNT : Mobil Numara Taşınabilirliği
- MOU : Ortalama Sesli İletişim Dakikası
- NTS : Numara Taşınabilirliği Sistemi
- OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
- OLS: En Küçük Kareler (Ordinary Least Square)
- SIM : Abone Kimlik Modülü
- TL : Türk Lirası
- TÜFE : Tüketici Fiyatları Endeksi
- TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
- UMTS : Uluslararası Mobil Telekomünikasyon Sistemi
- WAP : Kablosuz Uygulama Protokolü
- 2SLS: İki Aşamalı En Küçük Kareler (Two Stage Least Squares)
- 3G : Üçüncü Nesil Mobil Telefon Standartları



## TABLÖLAR LİSTESİ

1. OLS Metodu Sonuçları .....	36
2. Hausman Test Sonuçları .....	43
3. Tesadüfi Etki Analiz Sonucu .....	44
4. Sabit Etki Analiz Sonucu .....	45
5. 2SLS Metodu Sonuçları .....	46

## ŞEKİLLER LİSTESİ

1. İşletmeci Bazında Toplam Abone Sayıları .....	16
2. MNT Kapsamında Mobil İşletmecilerin Net Gelen Abone Sayıları .....	17
3. Mobil İşletmecilerin Gelire Göre Pazar Payları .....	19
4. Toplam Üç Aylık Yatırım .....	20
5. Mobil Operatör Bazında Enflasyondan Arındırılmış Fiyat .....	38
6. Mobil Operatör Bazında Fiyat Esneklikleri (OLS).....	39
7. Turkcell'in Çapraz Fiyat Esnekliği (OLS).....	40
8. Avea'nın Çapraz Fiyat Esnekliği (OLS).....	41
9. Vodafone'un Çapraz Fiyat Esnekliği (OLS).....	41
10. Mobil Operatör Bazında Fiyat Esneklikleri (2SLS).....	47
11. Turkcell'in Çapraz Fiyat Esnekliği (2SLS).....	48
12. Avea'nın Çapraz Fiyat Esnekliği (2SLS).....	49
13. Vodafone'un Çapraz Fiyat Esnekliği (2SLS).....	49

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

Bir sinyalin veya mesajın bir alıcı ve bir verici anten arasında çift yönlü gidip gelmesiyle veri aktarımı sağlanmaktadır. Bu antenlerden birinin hareketli diğerinin ise sabit olması durumu mobil iletişim olarak adlandırılmaktadır. Çamanlı'nın 2013 çalışmasında da bahsedildiği gibi bu antenlerden hareketli olanına “mobil istasyon” denilmekte ve bu aygıt günümüzde daha çok “cep telefonu” olarak adlandırılmaktadır. Sabit olan antenler ise baz istasyonlarından oluşmakta olup, şehirlerin farklı yerlerinde monte edilirler.

Bugünkü mobil telefon sistemlerinin altyapısını, ilk kez 1947'de Bell laboratuvarında çalışan mühendislerin bulduğu mobil radyo frekanslarının etkin olarak kullanılmasına dayanan sistem oluşturmaktadır. Bu sayede iletişim coğrafi birimleri birbirine bağlayan sabit bağlantıların dışına çıkarılmıştır (DPT, 2001).

Oldukça sınırlı kapsama alanına sahip olan ve analog veri akışı kullanılan birinci nesil mobil iletişim sistemlerinden sonra, Avrupa’da sayısal veri akışını sağlayan ikinci nesil mobil iletişim sistemi oluşturulmaya başlanmıştır.

Cep telefonu iletişim protokolü olan GSM (Global System for Mobile Communications), mobil iletişim için küresel bir sistem anlamına gelmektedir. İkinci nesil mobil iletişim standardı olarak da bilinir. GSM, 1987 yılında Avrupa Birliği içinde mobil haberleşmenin entegrasyonunu sağlamak üzere geliştirilmiştir. GSM şebekeleri çoğunlukla kişisel sesli iletişim şebekeleri olarak kullanılmaktadır. Ancak mobil telekomünikasyon endüstrisi artan bir hızla mobil veri hizmetleri de sunmaktadır. Önceleri ETSI’nin “Groupe Speciale Mobile” (Mobil İletişim Özel Grubu) isimli alt kuruluşunun ismini taşıyan GSM daha sonraları sistemin küresel bir boyuta ulaşmasıyla bu yeni adıyla anılmaya başlanmıştır. Bu protokolün en kullanışlı özelliklerinden birisi, kullanıcıların aynı hat ile değişik ülkelerden görüşme yapabilmeleridir. Tüm GSM standartları hücresele ağ kullanmakta olup, GSM teknolojisi, hücreler arası geçiş yapabilme kabiliyetine sahiptir (Telekomünikasyon Kurumu, 2008).

Küreselleşmenin getirdiği değişim ile insanların yaşam biçiminin yanında iletişim biçimlerinde de değişiklikler görülmektedir. Müşterilerin yeni teknolojilere ilgi ve taleplerinin her geçen gün artmasıyla mobil iletişim sektöründe hızlı bir değişim görülmekte olup, müşterilerin her geçen gün artan ihtiyaçlarına yönelik gelişmeler yaşanmaya başlamıştır.

Mobil pazarda bu önemli yükselişi sağlayan birçok faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki telekomünikasyon sektöründeki düzenleme ve özelleştirmelerdir. Bu sayede birçok ülkede pazara yeni oyuncuların girmesi kolaylaşmakta, yenilikçi mobil

hizmetlerin daha düşük fiyata sunulması sağlanmaktadır. Bir diğerk faktör ise cep telefonu üreticilerinin daha uygun fiyata daha iyi ürünler sunabilecek kapasiteye gelebilmeleridir. Böylece kullanımı daha kolay akıllı telefonlara olan ve gün geçtikçe artan talebi karşılayabilecek duruma gelebilmektedirler. Ayrıca, yeni altyapı teknolojileri sayesinde mobil operatörler katma değeri daha yüksek yenilikçi teknolojileri sunabilmektedir. Bu da mobil iletişim pazarının daha fazla büyümesine neden olmaktadır.

İhtiyaçlar günden güne artmaya başladıkça pazar gün geçtikçe büyümeye başlamıştır. Dolayısıyla, telekomünikasyon sektöründe hizmet veren operatörler mümkün olduğunca fazla pay alma yarışına girmeye başlamıştır.

Bütün bu anlatılanlardan yola çıkılarak; bu çalışmada Türkiye’de telekomünikasyon sektöründe hizmet veren mobil operatörlerin gelen abone sayıları kıyaslanacak, şirketlerin pazar paylarındaki değişim incelenecektir. Elde edilen sonuçlar ışığında firmanın gelirini artıracakı düşünölen önerilerde bulunulacaktır.

Bu amaç doğrultusunda yapılan tez çalışması şu şekilde bölümlendirilmiştir:

- İkinci bölümde; mobil numara taşınabilirliğı uygulaması ile pazar payı kavramlarının tanımı yapılacak ve telekomünikasyon şirketleri için öneminden bahsedilecektir. Konuyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar amaçlarına göre farklı gruplar halinde ele alınacak ve yapılan tez çalışmasının literatürdeki bu diğerk çalışmalardan ne ölçüde farklı olduğı ortaya konacaktır.
- Üçüncü bölümde, Türk mobil telekomünikasyon sektöründen ve sektörde faaliyet gösteren firmalardan bahsedilecektir.

- Dördüncü bölümde; çalışmada kullanılan “panel veri analizi” yöntemi hakkında bilgi verilerek, temel özellikleri ayrıntılı olarak anlatılacaktır.
- Beşinci bölümde; çalışmada kullanılan verilerin içeriği ortaya konacak, ayrıca panel veri analizi ile birlikte Ayrık Seçim Modeli’nin bu verilere nasıl uygulanacağından bahsedilecektir.
- Altıncı bölümde; analiz sonucunda elde edilen bulgular yine tablo ve grafikler yardımıyla ayrıntılı bir şekilde gösterilecektir.
- Yedinci ve son bölümde ise hem bulgular özetlenecek, hem de bu bulgulardan faydalanarak firmalar için tavsiyelerde bulunulacaktır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### LİTERATÜR TARAMASI

Pazar payı, piyasa payı olarak da bilinen bir iktisat terimi olup bir piyasada bir payın toplam satış miktarı ya da gelirleri içinde bir firmaya ait olan pay anlamına gelmektedir. Firmaların elde ettiği kar miktarlarını açıklayan önemli değişkenlerden biri olan pazar payı aynı zamanda firmaların tekel gücünün ölçümünde de önemli bir göstergedir. Buna göre firmanın pazar payı ile piyasadaki gücü arasında doğru orantı vardır ve genel olarak firmanın karlılığı ile firmanın piyasa payı arasında da aynı yönlü bir ilişki söz konusudur (NedirNe.com).

Telekomünikasyon sektöründe şirketlerin pazar paylarını etkileyen faktörleri inceleyen çalışmalar oldukça azdır. Çalışmaların çoğu telekomünikasyon hizmetlerinin yayılmasına yönelik olup, indirgenmiş form regresyonu (*reduced form regression*) ile difüzyon modelleri kullanılmıştır.

Gruber ve Verboven (2001) çalışmasında Avrupa ülkeleri için lojistik difüzyon modeli (logistic diffusion model) kullanarak teknolojik ilerleme ve düzenlemelerin mobil pazarın büyümesinde önemli rol oynadığını bulmuşlardır. Yıllık verilere dayandırdıkları bu çalışma kapsamına Avrupa Birliği'ne üye 15 ülke dahil edilmiştir.

Her yılın sonunda abone sayıları ile telekomünikasyon hizmetlerine giriş yaptıkları zamanların bilgisi 1992-1997 yılları arasındaki dönemde Mobil İletişim (*Mobile Communications*) tarafından ve 1984-1991 yılları arası ise Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (*World Telecommunications Indicator*) tarafından sağlanmıştır.

Wallsten (2003) ise çalışmasında dünya ülkelerinin telekomünikasyon verilerini sağlayan Uluslararası Telekomünikasyon Birliği üzerinden aldığı verileri kullanarak düzenleyici bir otorite kurulması ve özelleştirilme gibi reformların önem sırasını analiz etmeye çalışmıştır. Bu çalışmada, özelleştirme öncesi düzenleyici otorite kurulmasını sağlayan ülkelerin artan telekomünikasyon yatırımları ve telefon penetrasyonuna sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, yatırımcıların da böyle bir durumda telekomünikasyon firmalarına daha fazla ödeme yaptığı belirtilmiştir.

Grajek (2003) Polonya mobil iletişim sektörüne yönelik çalışmasında, ağ etkisinin (*network effects*) büyüklüğünü tahmin etmeye çalışmıştır. Katz ve Shapiro (1985)'nin modelini uyarladığı çalışmada 1996-2001 dönemine ait verileri incelemiş ve mobil servislerin homojen olduğunu ve firmaların eşit hedonik fiyatlar belirlediğini varsaymıştır. Ayrıca karesel ağ yarar fonksiyonu (*quadratic network benefit function*) kullandığı çalışmasında her dönemde toplam abone sayısını açıklayan bir tahmin denklemi geliştirmiştir. Bu denklem sistemlerinin sonucunda farklı firmaların ağları arasında teknolojik olarak tam bir uyum olmasına rağmen, kendi kurdukları baz istasyonlarından kaynaklanan güçlü ağ etkisinin olduğunu bulmuştur. Doğanoğlu ve Grzybowski (2007) ise bu çalışmaya benzer bir makale yayınlamış ve Almanya'daki mobil telekomünikasyon servislerine olan talebi analiz etmiştir. Test için Ocak 1998 ile Haziran 2003 arasındaki döneme ait kamuya açık



verilerden abonelikler, fiyat endeksleri ve abone kayıp oranları kullanılmıştır. Bu çalışma birkaç yönden Grajek'in çalışmasından farklılık göstermektedir. Bunlardan ilki farklılaştırılmış ürünler kadar farklı sağlayıcıları da incelemişlerdir. Daha da önemlisi Doğanoğlu ve Grzybowski çalışmasında her dönem için satışları da varsayan bir model kullanmıştır. Çalışma sonucunda ağ etkisinin abonelerin mobil hizmet seçim kararları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu çıkarılmıştır.

Mobil iletişim sektöründe pazar paylaşımının tahminlenmesi Felek, Yuluğkural ve Aladağ'ın 2005 ve 2007 yıllarında yaptığı çalışmada yer almaktadır.

2005 yılındaki çalışmada pazar paylaşımının ANP (Analitik Network Proses) yöntemi ile tahminlenmesi ve pazar payı artırma amaçlı strateji önerileri sunulmaktadır. Türkiye'deki mobil operatörlerin pazar lideri olma çabalarının modellenmesi ve pazar paylarının tahmin edilmesini amaçlayan bu çalışmanın ilk aşamasında GSM operatörlerinin tercih edilmesinde kullanıcıları etkileyen kriterler araştırılmıştır. Bu kriterler kullanılarak "super decisions" programı yardımıyla ANP yöntemi için ağ modeli oluşturulmuştur.

Çalışmanın ikinci kısmında ise oluşturulan model tekrar değerlendirilmiş ve her bir operatörün pazarda tutunma ve pazar payını artırma amacına yönelik olarak zayıf yönleri açığa çıkarılmıştır.

2007 yılındaki çalışmada ise pazar paylaşımının tahmininde Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) ve Analitik Network Proses (ANP) yöntemlerinin kıyaslaması yapılmıştır.

Çalışmanın birinci aşamasında focus grup yardımıyla GSM operatörlerinin pazar paylarının belirlenmesinde önemli olabilecek bileşenler ortaya konmuştur.

Bu bileşenler;

1. Güvenilirlik
  - 1.1.Marka imajı
  - 1.2.Müşteri hizmetleri
  - 1.3.Kampanyaların sürekliliği
2. Reklam
  - 2.1.Kampanya
  - 2.2.Yayın aralığı
  - 2.3.Çevrenin etkisi
  - 2.4.Reklam etkisi
3. Fiyatlandırma
  - 3.1.Aynı GSM
  - 3.2.Farklı
  - 3.3.WAP/GPRS fiyatı
4. Şebeke
  - 4.1.Çekim alanı
  - 4.2.Şebeke problemleri

Bu kriterler belirlendikten sonra ikili karşılaştırmalar yapılmış, AHP ve ANP yöntemlerinin ayrı ayrı kullanılmasından sonra çıkan sonuçların her iki yöntemin de pazar payı tahmininde gerçeğe yakın değerler bulunduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Ancak çok az bir farkla ANP yönteminin daha çok gerçek verilere yaklaştığı vurgulanmıştır.

Literatürde telekomünikasyon şirketlerinin pazar paylarını etkileyen faktörleri bulmak için panel veri analizi kullanılan çalışmaya pek fazla rastlanmamaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalar genellikle telekomünikasyon yatırımları ile ülkelerin ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi bulmaya yöneliktir [Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Datta ve Agarwal (2004)].

Pazarlıoğlu ve Gürler (2007) çalışmasında, Avrupa Birliği çekirdek ülkeleri, üye ülkeleri ve aday ülkeler için telekomünikasyon altyapı yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2004 yılları arasında dinamik panel veri metodu kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada altyapı yatırımlarının kişi başına reel GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla) üzerinde etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu sonucuna varılmıştır.

Datta ve Agarwal (2004) ise çalışmasında 22 OECD ülkesine ait verileri kullanarak telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönem ilişkiyi incelemiştir. Panel datalar kullanılarak yapılan tahmin için dinamik sabit etkiler (*dynamic fixed effects*) modeli kullanılmıştır. Sonuçta, gelişmekte olan ülkelerin telekomünikasyon altyapı yatırımlarından daha fazla getiri elde ettiği gösterilmiş ve verimli telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyümeyi desteklediğine yönelik güçlü belirtilerin olduğu vurgulanmıştır.

Jung, Gayle ve Lehman (2008), Amerika'daki yerleşik yerel santral taşıyıcıların (*Incumbent Local Exchange Carriers - ILECs*) rekabet ve yatırımları arasındaki ilişkiyi açıkladıkları makalelerinde panel veri modelini kullanmışlardır. Bu modelin sonucunda yerleşik yerel santral taşıyıcıların yatırımları ile rekabetçi yerel santral taşıyıcıların (*Competitive Local Exchange Carriers – CLECs*) pazar payları arasında pozitif, mutlak rekabetçi yerel santral taşıyıcı sayısını ise negatif yönde etkilediği ortaya konulmaktadır.

Telekomünikasyon sektöründe, özellikle yeni firmaların katılımı ve yapılan özelleştirmeler sonucunda artan rekabet koşulları, teknolojinin sürekli olarak gelişmesi nedeniyle yapılan büyük çaptaki yatırımlar bu sektördeki karlılığı azaltmaktadır. Bu nedenle servis sağlayıcılarının, gelirlerini yüksek seviyede tutması için, abone sayısı büyük önem arz etmektedir. Şirketler özellikle mevcut müşterileri elinde tutmak için yoğun bir çalışma içerisindeyler. Bu kapsamda, numarasını taşıma eğiliminde olan müşterileri belirlemek ve buna neden olan etkenleri ortaya çıkarmak, firmanın, kendisi için katkı sağlayacak müşterileri elinde tutmada kullanacağı tutundurma çalışmalarına yön verecektir.

Numara taşınabilirliği genel olarak abonelerin numarasını değiştirmeden hizmet aldığı işletmeciyi, adresini veya aldığı hizmetin türünü değiştirebilmesi olarak tanımlanmaktadır. İşletmeci numara taşınabilirliğinin bir çeşidi olan mobil numara taşınabilirliğinde ise mobil aboneler numaralarını değiştirmeden işletmecilerini değiştirebilmektedir.

Literatürde mobil numara taşınabilirliği (MNT), genel olarak, mobil telefon kullanıcılarının alan kodu da dahil olmak üzere telefon numaralarını muhafaza ederek bir mobil telekomünikasyon şirketinden diğerine geçiş yapmasıdır (Buehler ve Haucap, 2004; Güngör ve Evren, 2010).

Türkiye’de mobil numara taşınabilirliği 9 Kasım 2008’de uygulamaya geçmiştir. Uygulama tüketicinin yoğun ilgisiyle karşılaşmış ve kısa sürede mobil numara taşınabilirliğinden faydalanan abone sayısı hızla artmıştır ( Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2010).

Bu uygulamanın etkisiyle geçiş maliyeti olmayan aboneler 6zgürce işletmecilerini değiştirmeye başlamış; buna karşılık mobil işletmeciler de hem mevcut abonelerini ellerinde tutabilmek hem de rakip işletmecilerin abonelerini çekebilmek adına tüketiciler açısından cazip kampanya ve tarifeler uygulamaya başlamıştır. The Economist dergisinin raporuna (2011) göre, bu durum mobil operat6rler arasındaki ücretlendirmelerde sert inişler yaşanmasına sebep olmuştur.

Mobil numara taşınabilirliğinden 6nce aboneler alan kodlarından aradıkları kişinin hangi operat6r6 kullandığını anlayabilmekteyken uygulamadan sonra ayırt edemez duruma gelmiştir. Buehler ve Haucap'ın çalışmasında da bu duruma değinilmiş ve abonelerin farklı operat6r6 aradığında değişen tarife ücretlerine farkında olmadan maruz kalacağından bahsedilmiştir. Ancak T6rkiye'de uygulamayı başlatan BTK, aboneler farklı bir operat6r6 aradığında bunun bilincinde olabilsinler diye farklı operat6rler arandığında farklı bağlantı sesi kullanılmasını sağlamıştır.

Numara taşınabilirliği kullanıcı bağımlılığı ve değiştirme maliyetlerini azaltıcı etkisiyle ilgili piyasada rekabeti artırıcı bir sonuç doğurmaktadır. Bu s6re esnasında s6z konusu uygulama ilgili piyasada son kullanıcı ücretleri, fiyat elastikiyetleri, sonlandırma ücretleri, firmaların pazar payları, piyasa akt6rlerinin yatırım ve pazara giriş kararları gibi piyasa işleyişi ve yapısı için 6nem taşıyan diğer unsurlar üzerinde de birtakım etkiler getirmektedir.

Bu çalışmada 6ncekilerden farklı olarak mobil numara taşınabilirliği uygulaması g6z 6n6ne alınarak mobil operat6rlerin pazar paylarını etkileyen fakt6rler incelenecektir. 6nceki çalışmalarda operat6rlerin pazar paylarındaki değişimler incelenmiş, buna karşılık operat6rler arasındaki rekabete dayalı fiyat politikaları üzerinde durulmuştur.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DE MOBİL İLETİŞİM

Telekomünikasyon Kurumu'nun 2008 yılı raporuna göre, Temmuz 1993 tarihinde, 500'er milyon ABD doları lisans bedeli karşılığında ve lisans koşulları uygun olduğunda lisans verilmek kaydıyla, Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (Turkcell) ve Telsim Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş. (Telsim); Türk Telekom ile gelir paylaşımı esasına dayalı olarak bir sözleşme imzalamışlardır. İlgili sözleşmedeki elde edilen gelirin %67,1'i Türk Telekom'a ve %32,9'u şirketlere pay edilmiştir.

İlgili şirketlerin 27 Nisan 1998 tarihinde, Ulaştırma Bakanlığı ile 500 milyon ABD doları karşılığında 25 yıllık GSM lisans imtiyaz sözleşmesi imzalamasıyla ülkemizde ilk defa telekomünikasyon alanında Türk Telekom dışında alternatif işletmeler ticari olarak faaliyet göstermeye başlamıştır. Telekomünikasyon sektöründe faaliyete başlayan Turkcell ve Telsim, hızlı bir ivme ile tüm Türkiye’de geniş bir coğrafi alanda büyük bir abone potansiyeline ulaşmıştır (Telekomünikasyon Kurumu, 2008)

Ağ sayfasında şirket hakkında yayınladığı bilgilere göre Turkcell, müşterilerine sunduğu mobil ses ve veri iletişimine dayalı hizmetlerin çeşitliliğini, kalitesini ve buna bağlı olarak müşteri sayısını da artırarak gelişimini sürdürmüştür. Dokuz ülkede faaliyet gösteren Turkcell bunlardan beşinde pazar lideri konumundadır. Ayrıca, hisseleri 11 Temmuz 2000’de İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ve New York Stock Exchange’de (NYSE) eşzamanlı olarak işlem görmeye başlayan Turkcell, NYSE’ye kote olan ilk ve tek Türk şirketi unvanına sahiptir.

Yine ağ sayfasından alınan bilgilere göre Turkcell, GPRS dolaşımında 165’ten fazla ülkede yaptığı anlaşmalarla bu alanda dünyanın sayılı operatörlerden biri olmakla beraber, 3G’de 110’dan fazla ülkede yaptığı anlaşmalar sonucu yurt dışı kullanımında dünyanın önde gelen operatörleri arasında yer almaktadır.

(<http://www.turkcell.com.tr/site/tr/turkcellhakkında/Sayfalar/genel-bakis/genel.aspx>)

Telsim’in ağ sayfasında yayınladığı bilgilere göre şirket GSM sektöründe 1994 yılında faaliyete geçip hizmet sunmaya başlamıştır. Ancak şirket 13 Aralık 2005’te Bankalar Kanunu’nun ilgili hükümleri gereğince yapılan ihalede 4,55 milyar ABD dolarına bir İngiliz firması olan Vodafone’a satılmış, 24 Mayıs 2006 tarihinde Vodafone Telekomünikasyon A.Ş. ticari unvanıyla Vodafone Grubu bünyesine dahil olmuştur.

İngiltere’de kurulan ilk GSM operatörü olan Vodafone, ilk mobil görüşmesini 1 Ocak 1985’te yapmıştır. Vodafone olarak seçilen şirketin adı ise cep telefonları üzerinden ses ve veri servislerinin sunulmasını simgelemektedir.

Dünya’nın en büyük mobil iletişim şirketi olduğunu iddia eden Vodafone Grup’un verdiği bilgiye göre şirket, iştirakleri, ortakları ve yatırımlarıyla Avrupa Kıtası’nda, Amerika Birleşik Devletleri’nde ve Uzak Doğu’da önemli bir konuma sahiptir. Vodafone Grup, ses ve veri iletimi de dahil olmak üzere, 5 kıtada geniş bir yelpazeye sahip mobil telekomünikasyon hizmetleri sunmaktadır. 5 kıtada 30 ülkede faaliyet gösteren ve gelirler bakımından dünyanın en büyük uluslararası mobil iletişim şirketlerinden biri olan Vodafone Grubu’nun bünyesinde yer alan Vodafone Türkiye, 30 Haziran 2012 itibarıyla hizmet sunduğu 18.4 milyon abonesiyle Türkiye’nin 2. büyük mobil iletişim şirketidir.

([http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce\\_home.php?default\\_id=hakkimizda-tarihce](http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce_home.php?default_id=hakkimizda-tarihce))

Telekomünikasyon Kurumu’nun 2008 yılı raporuna göre, 2001 yılında mevcut iki GSM işletmecisi olan Turkcell ve Telsim’e ilaveten, ihale sonucu İş-Tim Telekomünikasyon A.Ş.’ye bir imtiyaz verilmiş ve bu firma Aria adı ile hizmet sunmaya başlamıştır.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği’nin 2010 yılı raporuna göre, İş-Tim’in pazara giriş yaptığı Mart 2001 tarihi itibari ile, Turkcell 10.256.007 adet, Telsim (Vodafone Telekomünikasyon A.Ş.) ise 4.559.530 adet abone sayısı elde etmişlerdir.

Daha sonra Türk Telekom’un şirketi olarak sermayesinin %100’ü Hazine’ye ait olan Aycell Haberleşme ve Pazarlama Hizmetleri A.Ş. (Aycell) ile görev sözleşmesi



imzalanmış, böylece Türk GSM pazarında dört adet işletmeci hizmet sunmaya başlamıştır.

Güngör ve Evren'in 2010 yılı çalışmasına göre, o dönemde pazara yeni girişi kolaylaştıracak numara taşınabilirliği ve ulusal dolaşım gibi düzenlemelerin eksikliği pazardaki rekabetin tam anlamıyla oluşmamasına sebep olmuştur. Dolayısıyla, pazara yeni giren işletmeciler yerleşik işletmeciler ile etkin rekabet sağlayamamaktadır.

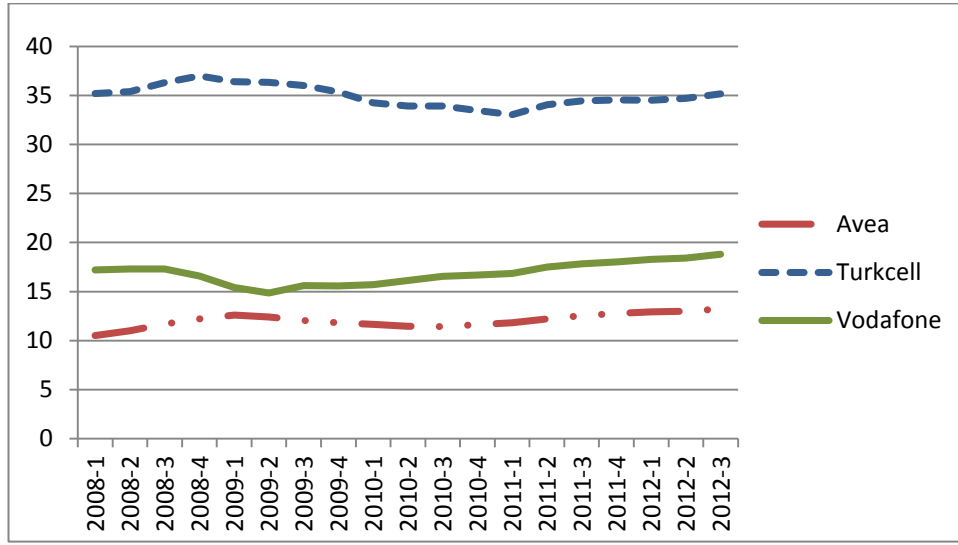
Bunun bir sonucu olarak, Türkiye'de pazara sonradan giriş yapmış olan Aycell ve Aria mobil operatörleri birleşme kararı almıştır. Telekomünikasyon Kurumu'nun 2008 yılı raporuna göre, birleşmeden sonra Aria ve Aycell markalarının TT&TİM çatısı altında devam ettiği kısa bir süreç yaşanmıştır. 23 Haziran 2004 tarihi itibarıyla Avea markası, bu iki markayı temsilen piyasaya sunulmuştur. 15 Ekim 2004 tarihi itibarıyla "TT&TİM İletişim Hizmetleri A.Ş." ticari ünvanı "Avea İletişim Hizmetleri A.Ş." olarak değişmiştir. TT&TİM, Avea adı altında Türkiye'nin üçüncü mobil işletmecisi olarak 1800 MHz bandında hizmetini sürdürmektedir.

Şirketin hakkında açıkladığı bilgiye göre Avea, Türkiye'nin ilk ve tek GSM 1800 operatörüdür ve 2004 yılında kurulmuştur. 2012 üçüncü çeyrek itibarıyla 13.5 milyon aboneye sahip olan Avea, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun verilerine göre Türkiye'de faaliyet gösteren operatörler içinde en az abone sayısına sahip olan şirkettir. Bunlara ek olarak şirket, 202 ülkede 664 operatörle uluslararası dolaşım anlaşması bulunduğu bilgisini vermektedir.

([http://www.avea.com.tr/web/Hakkimizda/SirketHakkinda/AveaHakkinda?sc\\_device=default&persistent=true](http://www.avea.com.tr/web/Hakkimizda/SirketHakkinda/AveaHakkinda?sc_device=default&persistent=true))

### 3.1. Türkiye Telekomünikasyon Sektörüne İlişkin Büyüklükler

Çalışmanın bu bölümünde Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun web sitesinde açıkladığı pazar verilerinden yararlanılarak oluşturulan grafikler yardımıyla Türkiye telekomünikasyon sektörüne ilişkin bir takım büyüklüklerden bahsedilecektir. İşletmeciler bazında bir inceleme yapabilmek adına çeyrek dönem verilerinden her üç işletmeci için de ulaşılabilen 2008-1 ile 2012-4 arası dönemler dikkate alınmıştır.



**Şekil 1 İşletmeci Bazında Toplam Abone Sayıları, Milyon**

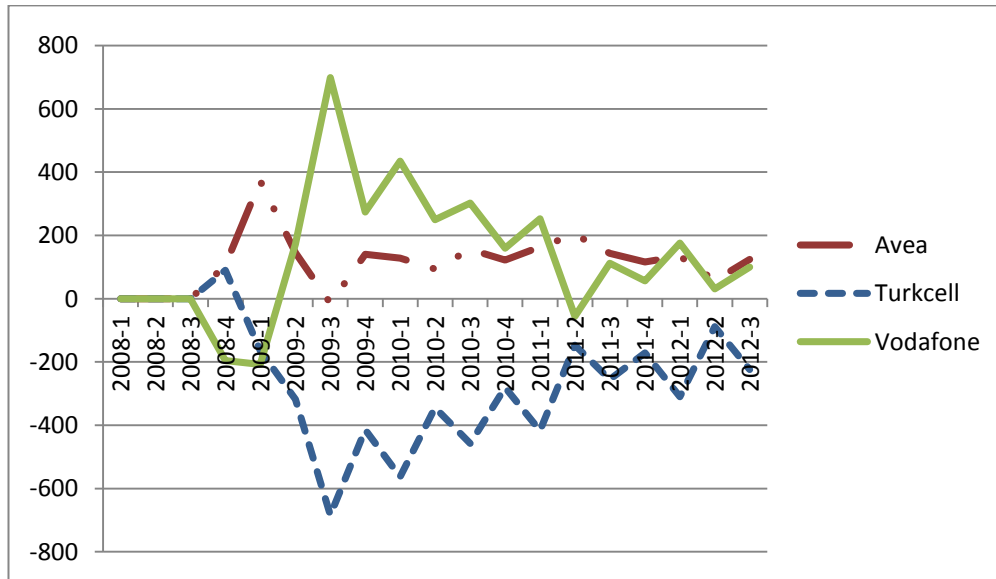
Şekil 1’de işletmeci bazında toplam abone sayılarına yer verilmiştir. Ara dönemlerde dalgalanmalar olsa da, 2008 yılı ile kıyasladığımızda 2012 yılı sonunda Turkcell mevcut abone sayısını korurken, Avea ve Vodafone’un abone sayılarında artış görülmektedir.

2008 yılı dördüncü çeyreği incelediğimizde Turkcell ve Vodafone’un abone sayılarındaki artış yönündeki seyrin azalış yönüne çevrilmesine sebep olarak Mobil Numara Taşınabilirliği sisteminin yürürlüğe girmesi gösterilebilir.

Literatürde mobil numara taşınabilirliği (MNT), genel olarak, mobil telefon kullanıcılarının alan kodu da dahil olmak üzere telefon numaralarını muhafaza ederek bir mobil telekomünikasyon şirketinden diğerine geçiş yapmasıdır (Buehler ve Haucap, 2004; Güngör ve Evren, 2010).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu bünyesinde kurulu bulunan Numara Taşınabilirliği Sistemi (NTS) 9 Kasım 2008 tarihinde saat 00:01 itibariyle kullanıma açılmıştır (<http://www.nts.gov.tr/#/anasayfa/>).

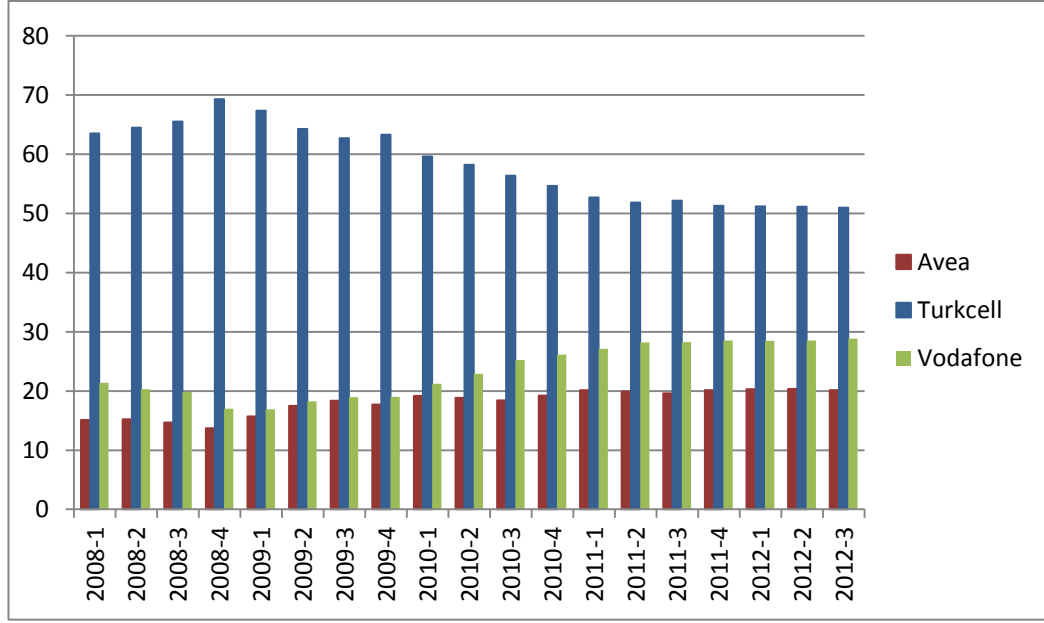
Bu uygulamanın etkisiyle geçiş maliyeti olmayan aboneler özgürce işletmecilerini değiştirmeye başlamış; buna karşılık mobil işletmeciler de hem mevcut abonelerini ellerinde tutabilmek hem de rakip işletmecilerin abonelerini çekebilmek adına tüketiciler açısından cazip kampanya ve tarifeler uygulamaya başlamıştır. The Economist dergisinin raporuna (2011) göre, bu durum mobil operatörler arasındaki ücretlendirmelerde sert inişler yaşanmasına sebep olmuştur.



Şekil 2 MNT Kapsamında Mobil İşletmecilerin Net Gelen Abone Sayıları, Bin

Şekil 2’de Mobil Numara Taşınabilirliği (MNT) kapsamında mobil işletmecilerin net gelen abone sayılarına yer verilmiştir. MNT uygulamasının 2008 yılının son çeyreğinde başlatıldığı düşünüldüğünde dikkati çeken Vodafone’un uygulamadan önce düşüş gösteren abone sayısının uygulamadan hemen sonra yükselişe geçmiş olmasıdır. Grafığe bakıldığında uygulamadan sonra abone sayısındaki en büyük düşüşü Turkcell’in yaşadığı görülmektedir.

Buehler ve Haucap (2004) yılında yaptığı çalışmada pazara önceden girerek belirli bir abone tabanına ulaşan yerleşik işletmecilerin bu abone tabanının sahip olduğu geçiş maliyetlerini gerek pazar payı kazanımı gerekse fiyat belirleme bağlamında kendi avantajlarına kullanabilmekte olduğuna değinmiş; bu durumda Türkiye’deki MNT uygulamasına karşı çıkan operatörün en çok pazar payına sahip olan Turkcell olacağını belirtmişlerdir. Yukarıdaki şekil dikkate alındığında en çok abone kaybı yaşayan Turkcell’in MNT uygulamasını desteklemediği düşünülebilir. Zira Atiyas, Doğanoğlu ve Koç’un (2009) çalışmasında uygulama yürürlüğe girdikten sonra Turkcell’in Numara Taşınabilirliği Yönetmeliği’nin yürütmesinin durdurulması talebiyle dava açtığından bahsedilmektedir.

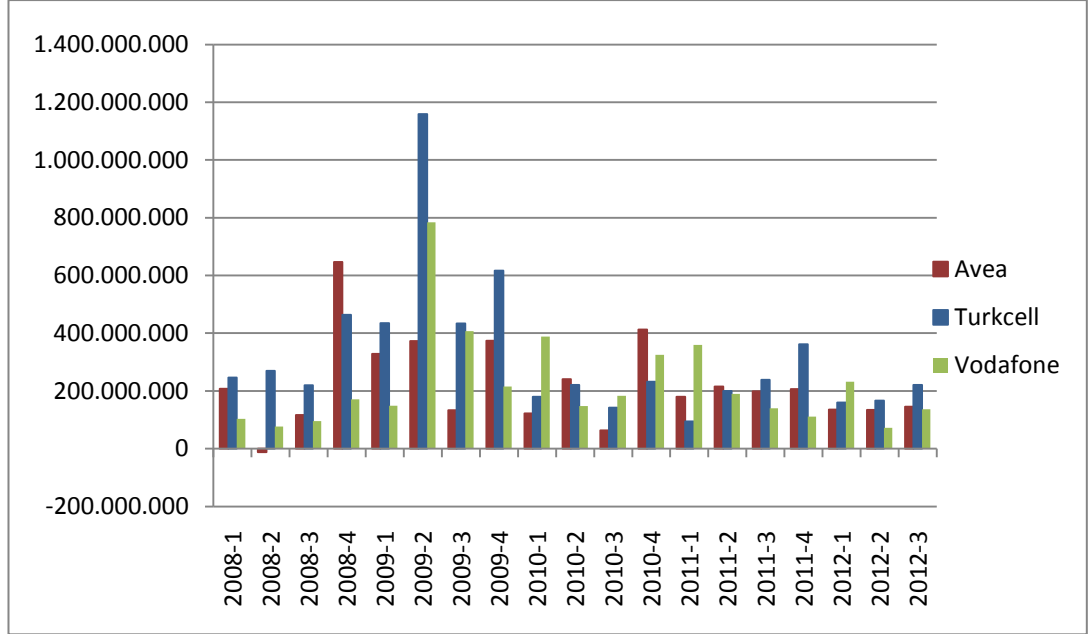


**Şekil 3 Mobil İşletmecilerin Gelire Göre Pazar Payları, %**

Şekil 3'te mobil işletmecilerin gelirlerine göre pazar paylarına yer verilmiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi Turkcell 2008 yılının son çeyreğinden sonra abone sayısında ciddi düşüş yaşamıştır. Ancak pazar payları incelendiğinde liderliğini koruduğu görülmektedir.

The Economist dergisinin raporuna (2011) göre 2009 ve 2010 yılında kriz sonrası durgunluktan ve MNT sisteminden dolayı (birden fazla SIM kart kullanıcı sayısında azalma ile) Türkiye'deki mobil telefon abone sayılarında ciddi derecede azalma olmuştur. Mobil gelirlerdeki büyüme, 3G servisleri ile mobil ses ve data transferlerine talebin artmasıyla sağlanmaya başlanmıştır. MNT'den önce sektörde en yüksek pazar payına sahip operatör olan Turkcell, 3G servisini sağlayabilecek altyapıya sahip olduğundan rakiplerine karşı avantajlı konumunu devam ettireceği Economist Intelligence Unit'in raporunda (2009) belirtilmektedir. Ayrıca raporda Turkcell'in 3G'yi 2009 yazında popülasyonun sınırlı segmentine sunarken Avea ve Vodafone'un 3G lisanslarını ancak 2009 Aralık ayında alabildiğinden bahsedilmiştir.

Böylece Turkcell sektördeki lider konumunu korumuş, yine en yüksek pazar payına sahip operatör olma başarısını sürdürmüştür.



#### Şekil 4 Toplam Üç Aylık Yatırım, TL

Şekil 4'te mobil işletmecilerin toplam üç aylık yatırımlarına yer verilmiştir. Turkcell'in MNT'den sonra pazar liderliğini korumak adına yenilikçi teknolojilere yaptığı yatırımlar yukarıdaki şekilde görülebilmektedir. 2009 yılı ikinci çeyreğinde 1.158.482.000 TL ile 2008-1 dönemi ile 2012-3 dönemleri arasındaki rekor yatırımı Turkcell gerçekleştirmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### PANEL VERİ ANALİZİ

İkinci bölümde bahsedilen çalışmaların hepsinde, farklı özellikteki verilerden faydalanılarak konuyla ilgili bir sonuca varılmaya çalışılmış ve bu sonuca ulaşmak için de farklı yöntemler kullanılmıştır. Kullanılan verilerin çok büyük ve karmaşık bir yapıya sahip olması, bu tür analizlerde anlamlı sonuçlara ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle veri türleri ancak yapılarına uygun modellerle incelenebilmektedir.

İstatistiksel analizlerde veriler zaman, yatay-kesit ve bu iki veri türünün birleşiminden meydana gelen karma veriler olarak üç sınıfa ayrılabilir.

Eğer aynı kesit birimi zaman içinde izleniyorsa bu tür karma verilere panel veri (*panel data*) adı verilir (Gujarati, 2003).

Bu çalışmada, veri setinde kesit (*cross section*) gözlemlerinin belli bir zaman dönemi içinde bir araya getirilmesinden dolayı panel veri analizi kullanılacaktır. Kesit

gözelemler olarak üç operatör firmasının (Avea, Vodafone ve Turkcell) verileri kullanılacaktır. Bağımlı değişken olarak

gelen abone sayısının potansiyel müşteriye oranı, bağımsız değişken olarak mobil telekomünikasyon şirketlerinin uyguladıkları fiyatlar, ağ etkisi (toplam nüfusun yüzde kaçını bir mobil operatöre abone) ve mobil operatörlerin toplam mobil hizmet satışından aldıkları pay kullanılacaktır.

Çalışmanın bu bölümünde panel veri analizinin özellikleri ve türleri ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

#### **4.1. Panel Verinin Özellikleri**

Panel veri; bireyler, ülkeler, firmalar, hanehalkları gibi birimlere ait yatay kesit gözlemlerinin belli bir zaman döneminde bir araya getirilmesidir (Baltagi, 1995).

Panel veri için, hem yatay kesit hem de zamana göre değişim gösteren ve bu nedenle çok fazla sayıda birimi ve birden çok gözlem dönemini aynı anda içeren veri türü de denebilmektedir.

Panel veri analizi, en genel anlamda zaman boyutuna sahip yatay kesit serilerini kullanarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesine ilişkin yöntem olarak tanımlanabilmektedir. Bu analizde zaman serileri ile yatay kesit serileri bir araya getirilerek hem zaman hem de kesit boyutuna sahip veri seti oluşturulmaktadır (Green, 2003). Bu veri türü “boylamsal (*longitudinal*) veri” olarak da adlandırılmaktadır (Frees, 2004).



## 4.2. Panel Veri Kullanmanın Avantajları

Panel veri sadece yatay kesit ya da sadece zaman serisi ile karşılaştırıldığında çeşitli avantajlara sahip bulunmaktadır.

Bu avantajlar:

1. Panel veri modellerinde gözlem sayısı kesit ve zaman serilerine göre daha fazla olacaktır. Bu durumda elde edilecek parametre tahminleri daha güvenilir olacak ve tahmin edilen modeller daha az kısıtlayıcı varsayıma dayanacaktır (Pazarlıoğlu ve Kiren, 2007).
2. Panel veri modelleri tamamıyla kesit ya da zaman serilerinden daha karmaşık davranış modellerinin kurulmasına ve test edilmesine olanak tanır. Bununla birlikte dışlanan değişkenler, zaman serisi veya yatay kesit verisi kullanılarak yapılan çalışmalarda tahmin sonuçlarında sapmaya yol açarken; dışlanan değişken veya değişkenlerin birimlere veya zamana göre değişmeyen değişkenler olması durumunda, panel veri kullanımı sapmanın kontrol altına alınmasını sağlamaktadır (Pazarlıoğlu ve Kiren, 2007).
3. Yatay kesit verisi kullanılarak yapılan tahminlerde, sadece birimler arasındaki farklıklar incelenebilirken, panel veri kullanılarak hem birimler hem de bir birim içerisinde zaman içerisinde meydana gelen farklılıklar birlikte incelenebilmektedir (Pazarlıoğlu ve Kiren, 2007).
4. Panel veri analizi, kayıp ve gözlemlenemeyen verilerin etkisini ortaya koymak için bir kontrol mekanizmasıdır (Alus, 2006).
5. Panel veri modelleri kantitatif (nicel) ve kalitatif (nitel) faktörlerin aynı model üzerinde birlikte belirlenmesine imkan vermektedir.

Panel veriler bazı problemleri de beraberinde taşırlar.

Veri yapılarına göre, veri toplamanın ciddi bir maliyeti söz konusudur. Bu maliyet bir bireyi en az iki zaman noktasında ölçme maliyetinin yanı sıra, aynı bireyi zaman boyunca izleme zorluğundan da ileri gelir. Bu ikinci nokta, uygulamada ciddi problemler yaratır.

### 4.3. Panel Veri Modeli

Greene'nin (2008) kitabında belirttiği gibi bir kesit üzerine kurulmuş panel veri setinin en temel avantajı bireylerin davranışlarındaki değişikliklerin esnek bir biçimde modellenilebiliyor olmasıdır. Bu çalışmada panel veri modeli (1) nolu eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:

$$\begin{aligned} y_{it} &= x'_{it}\beta + z'_i \alpha + \varepsilon_{it} & (1) \\ &= x'_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Bu modelde  $y$  değişkeni bağımlı değişken olup, bir zaman döneminden diğer zaman dönemine ve bir birimden diğer birime göre farklı değerler aldığında zaman periyodu için  $t$  ve kesit boyutu için  $i$  olmak üzere iki alt indisle ifade edilmektedir.

Greene (2008), bu denklemde  $x_{it}$ 'nin sabit terim içermeyen  $K$  tane regresörünün olduğunu,  $z'_i \alpha$ 'nın ise bireysel (*individual*) etkiyi ifade etmektedir. Burada  $z_i$  sabit terim içerir ve bireysel ve gruba özel değişkenler kümesini ifade eder. Bu değişkenler gözlemlenmiş ya da gözlemlenememiş olabilmekle birlikte  $t$  zamanı

boyunca sabit alınmaktadır. Greene bu modeli klasik bir regresyon modeli olarak tanımlamaktadır. Eğer  $z_i$  tüm bireyler için gözlemlenirse, tüm model sıradan bir doğrusal model olarak kabul edilir ve en küçük kareler (*least squares*) kullanılabilir. Birçok uygulamada karşılaşılabilecek komplikasyonlar ise  $c_i$  gözlemlenemediğinde ortaya çıkacaktır.

Greene formülasyona aşağıdaki gibi devam etmiştir:

Analizin temel amacı, kısmi etkileri tutarlı ve etkin tahmin etmek olduğundan,

$$\beta = \partial E[y_{it}|x_{it}] / \partial x_{it}$$

Bu eşitlik gözlemlenemeyen etkiler hakkındaki varsayımlarla mümkün hale gelmektedir. Greene, bağımsız değişkenler için kesin dışsallık (*strict exogeneity*) varsayımı ile başlamıştır.

$$E[\varepsilon_{it}|x_{i1}, x_{i2}, \dots] = 0$$

Burada dalgalanmaların bağımsız değişkenlerle ilintisiz olacağını belirten Greene, modelin heterojenlikle ilgili olduğunu vurgulayarak ortalama bağımsızlık (*mean independence*) kısmen uygun bir varsayım olacağını söylemektedir.

$$E[c_i|x_{i1}, x_{i2}, \dots] = \alpha$$

Hesaba katılmayan değişkenler modele dahil edilen değişkenlerle ilintisiz olduğunda Greene bunların modelin akışına dahil edilebileceğini söylemektedir ve alternatif modelin en genel haliyle aşağıdaki hali alacağını söylemektedir:

$$E[ c_i | x_{i1}, x_{i2}, \dots, ] = h(x_{i1}, x_{i2}, \dots ) \\ = h(X_i)$$

Bu formülasyonun daha genel ve karmaşık olduğunu belirten Greene modelde fonksiyona uygun farklı varsayımların yapılabileceğini belirtmektedir.

Pazarlıoğlu ve Kiren (2007) alışmasında, panel veri ile yapılan çalışmalarda daha çok hata terimlerinin özellikleri ve katsayıların değişebilirliği ile ilgili farklı varsayımlarda bulunarak farklı modeller elde edilebileceğini söylemektedir.

Farklı varsayımlarla elde edilen modeller “Sabit Etkili” ve “Tesadüfi Etkili” modellerdir.

#### **4.3.1. Sabit Etkili Model**

“Panel veri kullanılarak yapılan çalışmalarda birimler arasındaki farklılıklardan veya birimler arasında ve zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişmeyi, modele dahil etmenin bir yolu; mevcut değişmenin regresyon modelinin katsayılarının bazılarında veya tümünde değişmeye yol açtığını varsaymaktır. Katsayıların birimlere veya birimler ile zamana göre değiştiğinin varsayıldığı modellere “Sabit Etkili Modeller” denmektedir (Pazarlıoğlu ve Kiren, 2007).

Greene'in modelinde, eğer  $z_i$  gözlemlenmemiş ancak  $x_{it}$  ile korelasyonlu ise  $\beta$ 'nin en küçük kareler tahmincisi ihmal edilmiş değişkenlerden dolayı sapmaktadır. Ancak bu durumda model,

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

halini almaktadır. Burada  $\alpha_i = z'_i \alpha$  tüm gözlemlenebilir etkileri temsil eder ve tahmin edilebilir şartlı ortalama (*conditional mean*) belirler. Greene bu sabit etki yaklaşımının  $\alpha_i$ 'yi regresyon modelinde gruba özel sabit terim olarak aldığını belirtmektedir. Ayrıca burada kullanılan "sabit" teriminin stokastik olmayan  $c_i$  ile  $x_{it}$  arasındaki korelasyonu güçlendirmek için kullanıldığı belirtilmiştir.

### 4.3.2. Tesadüfi Etkili Model

Baltagi'nın (2005) çalışmasına göre, tesadüfi etkili modellerde kesiti alınan birimlere veya bu birimlerde zamanla görülen değişiklikler hata teriminin bir bileşeni olarak modele dahil edilmektedir.

Greene (2008) tesadüfi etki modelini aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

$$\begin{aligned} y_{it} &= x'_{it}\beta + E[z'_i\alpha] + \{z'_i\alpha - E[z'_i\alpha]\} + \varepsilon_{it} \\ &= x'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Bu modelin lineer bir regresyon modeli olduğu vurgulanmış, sürekli bozulmalardan dolayı verimsiz olsa da en küçük karelerle tahminleneceğinden bahsedilmiştir. Greene, bu tesadüfi etki yaklaşımında  $u_i$  terimini gruba özel tesadüfi faktör olarak

ele almış,  $\varepsilon_{it}$ 'ye benzer olarak bireysel farklılıkları ve sabit zamana göre bireyler arasındaki değişmeyi gösterir.

### **4.3.3. Hausman Testi**

Greene (2008) çalışmasında, sabit etkili mi yoksa tesadüfi etkili modelin mi kullanılması gerektiğine karar vermek için Hausman'ın 1978 yılında geliştirdiği testin kullanılması gerektiğinden bahsetmiştir. Bu testte tesadüfi etki modelindeki hata terimi bileşenlerinin modelde kullanılan bağımsız değişkenlerden ilişkisiz olduğu hipotezinin geçerliliği ölçülmektedir.

Pazarlıoğlu ve Kiren (2007) çalışmasında sabit etki ile tesadüfi etki modellerinden birini seçme konusunda, iki modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının incelenmesi gerektiğinden bahsetmektedir. Ayrıca, Hausman test istatistiğinin “Tesadüfi etkiler tahmincisi doğrudur.” sıfır hipotezi altında k serbestlik dereceli ki-kare dağılımı gösterdiğini söylemektedir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### METODOLOJİ

Bu çalışmada, bir önceki bölümde anlatılan panel veri tekniği, Türkiye’de faaliyet gösteren üç mobil telekomünikasyon Őirketinin verilerine uygulanmıő; Şirketlere talebin analizi yapılmıştır. Burada müşteriler, sabit hat aboneliklerine ek olarak bir mobil operatöre abone olup olmayacakları kararını verdikten sonra üç operatörden hangisini tercih edeceklerinin kararını vermek durumundadır. Bu nedenle çalışmada Doganoglu ve Grzybowski’nin (2007) alıőması baz alınarak Ayrık Seçim Modeli (*Discrete Choice Model*) kullanılmıştır.

Bu bölümde kullanılan verilerin özelliklerinden ve modelin veriye nasıl uygulandığından bahsedilecektir.

## 5.1. Verilerin Özellikleri

Hizmet kalitesi, müşteri ilişkileri ve müşteri algıları gibi bazı özelliklerin talebe olan etkisini ölçmek oldukça zordur. Bu nedenle çalışmada mobil operatörlerin abone sayıları, abone başına elde ettikleri gelir, müşteri kayıp oranları gibi Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun internet sitesinde yayınladığı pazar verilerinden faydalanılmıştır. Türkiye'de faaliyet gösteren üç mobil operatör olan Turkcell, Vodafone ve Avea'nın Şubat 2008 ile Aralık 2012 tarihleri arasındaki dönemlere ait aylık verileri kullanılmıştır.

Veri setinde; abonelik düzeyleri, kullanıcı başına ortalama gelir (ARPU), ortalama sesli iletişim dakikası (MOU), müşteri kayıp oranları yer almaktadır. Satış verileri ve operatörlerin fiyat endeksleri olmadan sadece abonelik düzeyleri ve müşteri kayıp oranı bilgilerinin olması veri setini kısıtlamaktadır. Sektör raporlarında yaygın bir şekilde kullanılan finansal bir ölçüm olması sebebiyle, gelirin dakikaya bölünmesiyle elde edilen ARPU'nun MOU değerine bölünmesi yoluyla fiyat ölçümü yapılmıştır. Ağ etkisinin tahmin edilmesinde ise gecikmeli penetrasyon oranları kullanılmıştır.



## 5.2. Modelleme

Çalışmada, mobil servislere olan talebi incelemek için daha farklı ülkelerde yapılmış çalışmalara benzer olarak 1994 yılında Berry'nin kullandığı Ayrık Seçim Modeli'nden (*Discrete Choice Model*) ve Doganoglu, ve Grzybowski (2007)'nin çalışmalarından faydalanılmıştır.

Öncelikle olarak nihai kullanıcıların sabit hat telefonuna abone oldukları varsayılmıştır. İlk aşamada tüketiciler kendi sabit hat aboneliklerine ek olarak bir mobil hizmete abone olup olmayacaklarına karar vermektedir. İkinci aşamada ise bir mobil operatör tercihi yapmaktadırlar.

Mobil operatör tercihi müşterinin son tercihi olduğu için temsili bir müşteri için fayda fonksiyonu oluşturulacaktır. Bu modelde, bir  $i$  tüketicisi için  $t$  zamanındaki bir dış seçeneğin faydası,  $U_{i0t}$  ile gösterilmektedir. Bir  $i$  tüketicisinin  $j$  mobil operatöründen elde ettiği fayda ise basit olarak

$$U_{ijt} = U_{i0t} + c_j - \alpha p_{jt} + \beta N_t^e + e_{jt} + e_{gt} + (1 - \sigma) \epsilon_{ijt} \quad (7)$$

eşitliği ile gösterilmektedir. Burada  $c_j$  bağımsız değeri,  $p_{jt}$  hizmetin fiyatını ve  $N_t^e$  ağ etkisinden beklenen faydayı ifade etmektedir. Fayda, bu değişkenlerin artması ile doğru orantılı artmaktadır.  $e_{gt}$  ifadesi  $g = \{0,1\}$  grubundaki tüm ürünler için gözlenemeyen ortak bir değer olup,  $0 \leq \sigma < 1$  aralığında  $\sigma$ 'ya bağlı bir dağılıma sahiptir.

Bu grupta  $g = 0$  değeri yalnız sabit hat kullananları,  $g = 1$  değeri ise sabit hat aboneliğinin yanında bir mobil operatöre abone olmayı tercih etmeyi göstermektedir.

Alternatiflerin seçiminin bağımsız olması koşulunda ( $\sigma = 0$ ) iç içe lojit basit lojite indirgenir.

Son olarak,  $e_{jt}$  bir j operatörünün gözlemlenmemiş popülasyon ortalaması faydasını ifade etmektedir.  $\epsilon_{ijt}$  ise müşteri tercihlerindeki farklılığı ifade etmektedir. Müşteri çeşitliliği teriminin ( $\epsilon_{ijt}$ ) çift üstel dağılıma sahip olduğu ( $\exp(\exp(-\epsilon))$ ) varsayılmıştır.

Berry'nin (1994) çalışmasında olduğu gibi, her hizmet için fayda düzeylerini hesaplamak için gözlemlenmiş pazar payı değerlerinin tersinden yola çıkılmış ve bu değer gözlemlenmiş olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak aşağıdaki eşitlik elde edilmiştir.

$$\ln(s_{jt}) - \ln(1 - s_t) = c_j - \alpha p_{jt} + \beta N_t^e + \sigma \ln(\bar{S}_{jt|g=1}) + e_{jt} \quad (8)$$

Bu eşitlikte  $s_{jt}$  bir j operatörünün abonelik kararı veren toplam müşteriler içindeki payını simgeler ve  $s_t = \sum_j s_{jt}$  ile hesaplanır. Bir j operatörünün toplam satıştan aldığı pay ise  $\bar{S}_{jt|g}$  ile gösterilirken  $g=1$  olması durumu, abonenin sabit hat aboneliğinin yanında bir mobil operatöre abone olmayı tercih etmesini ifade etmektedir.  $e_{jt}$  ekonometrik hata terimi olup gözlemlenmemiş faydayı göstermektedir.

Fiyat değişkeni  $p_{jt}$  ile gösterilmektedir. Mobil operatörler fiyatlara kendileri karar verir ve operatör bazında yeterli fiyat verilerine ulaşamamaktadır. Bu nedenle çalışmada bölüm 5.1.'de belirtildiği gibi ARPU değerinin MOU değerine bölünmesiyle elde edilen değerler fiyat değişkeni olarak kullanılmıştır. Ancak farklı dönemlere ait veriler üzerinden işlem yapıldığı için enflasyon etkisinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle bulunan fiyat değerleri buldukları döneme ait

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından açıklanan TÜFE (Tüketici Fiyatları Endeksi) değerlerine bölünerek enflasyondan arındırılmıştır.

Çalışmada, (7) numaralı fayda fonksiyonu özelleştirirken yeni aboneler gibi daha önce aboneliği bulunan tüketicilerde geçiş maliyetleri oldukça az (sıfır) olarak alınmıştır. Aksi takdirde, geçiş maliyetinden dolayı fayda fonksiyonu tüketicinin önceki tercihlerine de bağımlı olmak durumunda kalacaktır. Daha önceki müşteri geçiş sayılarıyla ve tercih etmiş oldukları mobil operatörler ile ilgili yeterli bilgiye sahip olunamadığından bazı varsayımlar yapılmıştır. Öncelikle üç çeşit müşteri olduğu varsayılmıştır. Oldukça düşük geçiş maliyetine sahip olanlar ile yeni abone olacak olanlar mobil operatör tercihi yaparken, yüksek geçiş maliyetine tabi tutulan aboneler mevcut operatörlerinde kilitli kalıp aynı operatörlerini kullanmaya devam etmektedirler. Dolayısıyla, kilitli kalan müşteriler pazarın dışında kabul edilip, pazar payı hesabından hariç tutulmuştur.

Bir  $j$  operatörünün  $t$  dönemindeki net yeni abone kazançları ( $y_{jt}$ )  $t$  zamanındaki abone sayıları ile bir önceki zamandaki aynı operatörü kullanmaya devam eden abone sayılarının farkı olarak bulunabilir.

$y_{jt} = A_{jt} - (1 - k_{jt}) A_{(jt-1)}$  Bu eşitlikte  $A_{jt}$  abone sayısını,  $k_{jt}$  ise abone kayıp oranını göstermektedir. Kilitli kalan müşteri sayısı  $k_{jt}$  parametresine bağlıdır. Eğer bu değer çok küçük ise ( $k_{jt} = 0$ ), abone değişimleri arasındaki fark yeni kazanılan aboneleri ifade edecektir. Eğer bu oran çok büyük ise ( $k_{jt} = 1$ ), müşterilerin fiyat değişikliklerine aşırı tepki verdikleri ve her dönem operatör değişikliği yaptıkları söylenebilecektir.

Abonelik kararı veren müşterilerin toplam sayısı  $b_t = B_t - \sum_j (1 - k_{jt}) A_{jt-1}$  eşitliğiyle bulunabilir. Burada  $B_t$  ifadesi toplam nüfusu göstermektedir. Toplam nüfustan kilitli kalan nüfus çıkarıldığı zaman potansiyel pazar büyüklüğü elde edilmiştir.

Buradan yola çıkılarak,  $s_{jt} = \frac{y_{jt}}{b_t}$  denklemiyle de bir j operatörünün net abone sayısının toplam pazara oranı bulunmaktadır. Bu oran, bu operatörün pazardan hangi oranda pay aldığını göstermektedir. Son olarak herhangi bir operatörü seçmeyenlerin oranını ifade eden dış opsiyonların tercih edilme payı da

$s_{0t} = 1 - s_t = 1 - \sum_j s_{jt}$  eşitliği kullanılarak bulunmaktadır.

## **ALTINCI BÖLÜM**

### **BULGULAR**

Bir önceki bölümde bahsedilen modelleme yöntemi ile OLS (*Ordinary Least Squares*) ve 2SLS (*Two Stage Least Squares*) metodları kullanılarak veriler analiz edilmiş, elde edilen sonuçlar bu bölümde anlatılmıştır.

## 6.1. OLS Metodu Sonuçları

Önceki bölümde ifade edilen modelde her bir operatöre ait spesifik etkileri yansıtan kukla değişkenler olmaksızın tüm veri analiz edilmiştir. Açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu tahmin sonucunda aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

**Tablo 1 OLS Metodu Sonuçları**

Source	SS	df	MS	Number of obs	177
Model	10.469881 1	3	348.996.036	F( 3, 173)	78.09
Residual	7.7314278 8	173	.044690335	Prob > F	0.0000
				R-squared	0.5752
				Adj R-squared	0.5679
Total	18.201.309	176	.103416528	Root MSE	.2114

Insjts0t	Coef.	Std. Err.	t	P>t [95% Conf.	Interval]
dpricepm	-1.919.731	75.54354 2.54	-	0.012 341.0788	-4.286.739
netweff_su m	2.107.138	.6610384 3.19		0.002 .8023995	3.411.877
Insjt_bar	.915534	.0627874 14.58		0.000 .7916059	1.039.462
_cons	-3.241.089	.5549411 5.84	-	0.000 4.336416	-2.145.762

Öncelikli olarak F testinin p değerinin çok küçük olmasından dolayı modelimizdeki bütün katsayılar 0'a eşittir hipotezini %1 anlamlılık düzeyinde reddedebiliriz. Ayrıca her bir bağımsız değişkenle bağımlı değişken arasında ilişki yoktur hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedebiliriz. Bir başka deyişle bağımsız değişkenlerdeki değişiklik istatistiksel olarak bağımlı değişkeni etkilemektedir. Ancak bu etkinin yönü ve derecesi yine Tablo 1'de görülen katsayılardan anlaşılmaktadır.

Tahmin ettiğimiz denklemdeki bağımsız değişken iki kısımdan oluşmaktadır. İkinci terim bütün operatörler için sabit olduğundan, bağımlı değişkenler asıl olarak birinci terimi ( $\ln(s_{jt})$ ) etkilemektedir. Bu terimde daha önceden ,  $s_{jt} = \frac{y_{jt}}{m_t}$  olarak tanımlanmıştır. Yine bu tanımda paydadaki terim bütün operatörler için t zamanında sabit olduğu için bağımsız değişkenler asıl olarak ( $y_{jt}$ ) operatörlere gelen abone sayılarını etkilemektedir. Bu sebepten aşağıdaki analizlerde bağımsız değişkenlerin t zamanındaki bağımlı değişken olan gelen abone sayılarına etkileri incelenecektir.

Mobil telekomünikasyon şirketlerinin uyguladıkları fiyat değişkeninin (dpricepm) katsayısı tabloda anlamlı ve negatif değere sahiptir. Yani, mobil telekomünikasyon şirketlerinin fiyatlarındaki artış operatörlere gelen yeni abone sayılarını düşürmektedir.

Ağ etkisinin (netweff\_sum) etkisi de tahmin sonuçlarında pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Ağ etkisi bir önceki zamandaki bütün operatörlerin penetrasyon oranı olarak tanımlanmıştır. Bu sebepten, toplumdaki cep telefonu kullanan insan sayısı (ağ etkisi) arttıkça bir sonraki dönemde operatörlere gelen abone sayısı artacaktır.

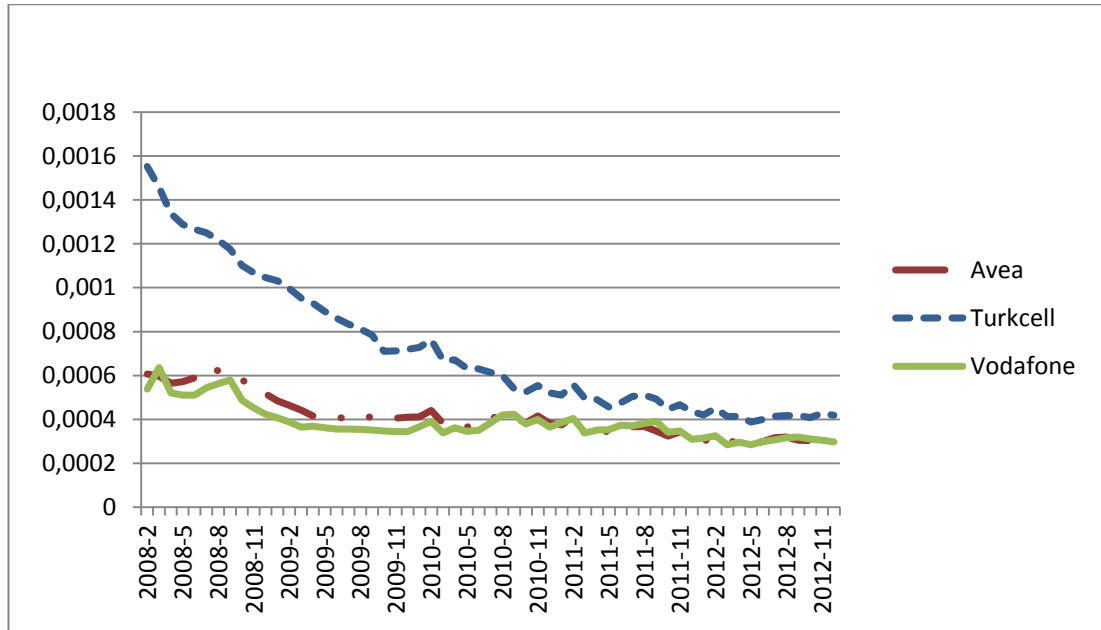
Son olarak, mobil operatörlerin toplam mobil hizmet satışından aldıkları pay ( $\ln s_{jt\_bar}$ ) değişkeninin etkisinin de yine pozitif yönlü ve anlamlı olduğu görülmektedir. Yani Pazar payları büyük olan şirketler daha fazla yeni abone elde edecektirler.

Rekabetin zaman içinde nasıl değiştiğini gözlemlemek için mobil operatörlerin fiyat esneklikleri de incelenmiştir. Burada bir mobil operatörün kendi fiyatındaki değişim ile diğer operatörlerin fiyatlarındaki değişimin o operatörün talebini nasıl etkilediğine

ayrı ayrı bakılmıştır. Fiyat ve ağ etkisi katsayıları kullanılarak talebin fiyat esnekliğini hesaplamak için Berry'nin (1994) çalışmasında olduğu gibi

$$E_{p_{kt}}^{s_{jt}} = \begin{cases} -\frac{\alpha}{1-\sigma} p_{jt} [1 - \sigma \bar{s}_{jt|g=1} - (1-\sigma) s_{jt}] & \text{if } k = j \\ \frac{\alpha}{1-\sigma} \frac{s_{kt}}{s_{jt}} p_{kt} [\sigma \bar{s}_{jt} + (1-\sigma) s_{jt}] & \text{if } k \neq j \end{cases} \quad (9)$$

eşitliği kullanılmıştır. Yukarıdaki ilk terim operatörün kendi fiyat esnekliği, ikinci terim ise çapraz fiyat esnekliğidir. Bu eşitlikte pazar payları ve fiyatlar zaman boyutunda da tanımlı olduğu için, daha fazla bilgi edinmek amacıyla fiyat esnekliğinin zaman içerisindeki değişimini de incelenmiştir.

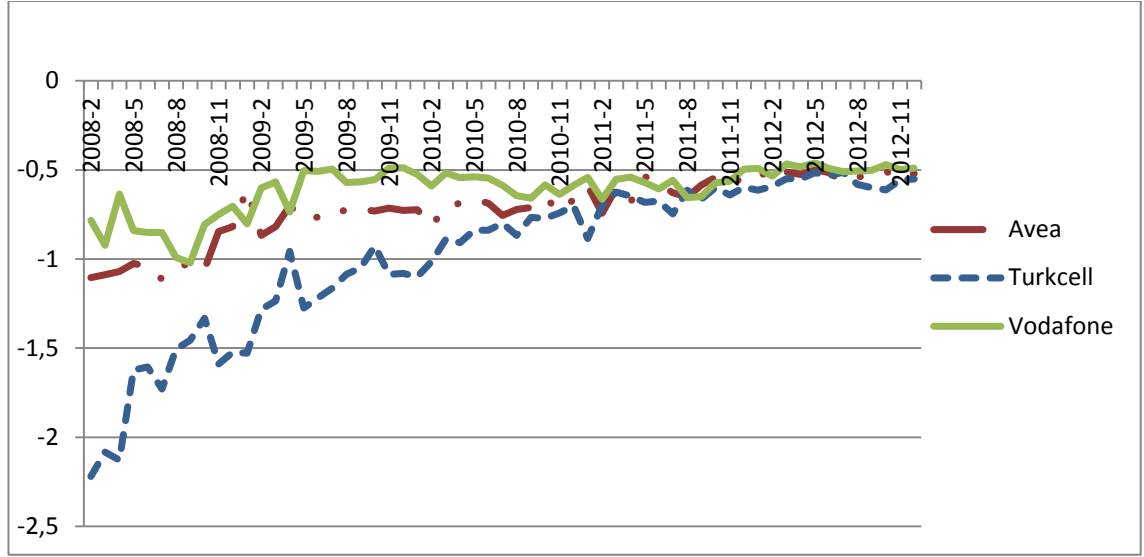


**Şekil 5 Mobil Operatör Bazında Enflasyondan Arındırılmış Fiyat, TL/ dk/ay**

İlk olarak fiyat esnekliğindeki değişimin asıl sebebini anlamak için Türkiye’de faaliyet gösteren mobil operatörlerin işletmeci bazında enflasyondan arındırılmış fiyat endeksleri (ARPU/MOU) zaman serisi grafiği olarak gösterilmiştir. Burada en

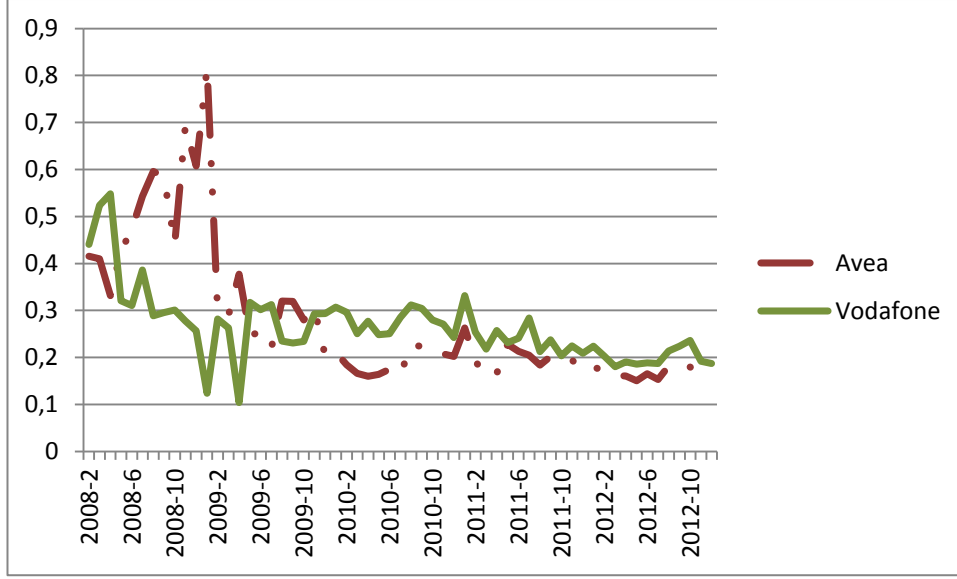


fazla düşüşü Turkcell yaşamış olmasına rağmen Türkiye'deki en pahalı operatör olma özelliği hala devam etmektedir.



#### Şekil 6 Mobil Operatör Bazında Fiyat Esneklikleri

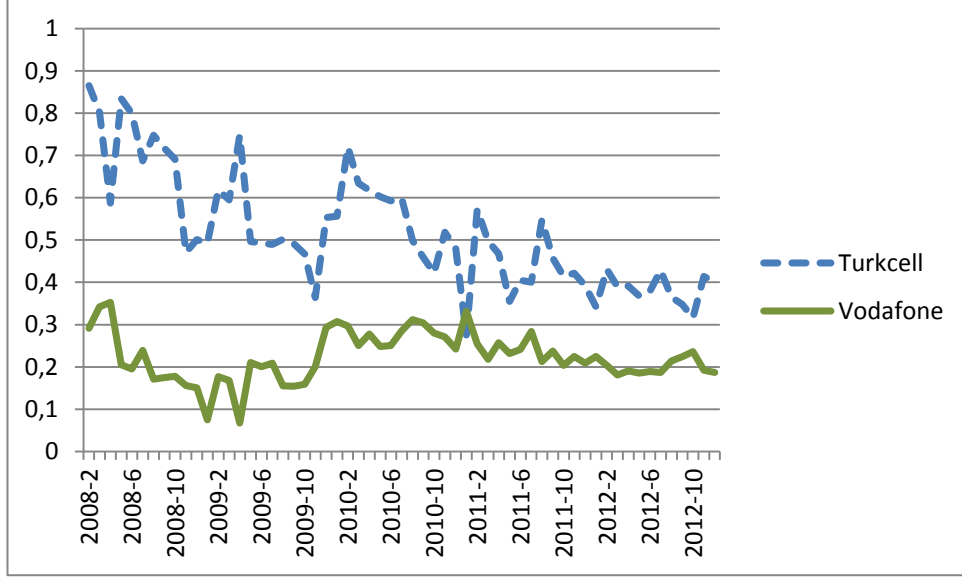
Şekil 6'da Türkiye'deki mobil operatörlerin yıllara göre kendi fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin kendi taleplerinde ne kadarlık değişime neden olduğu (fiyat esnekliği) görülmektedir. Bu değerler hesaplanırken (9) numaralı eşitlik kullanılmıştır. Bu eşitlikteki  $\alpha$  ve  $\sigma$  değerleri için OLS metodu sonucunda elde edilen katsayılar kullanılmıştır. Burada fiyat esnekliğinde en büyük değişimi yine Turkcell yaşamıştır. 2008 yılında Turkcell'in fiyat esnekliği 2'nin üzerinde iken bu rakam 2012 yılının sonunda 0.5'e kadar düşmüştür. Genel olarak Avea'nın fiyat esnekliğinin 2011'den önce Vodafone'dan yüksek olduğu, bu tarihten sonra ise bu iki firmanın fiyat esnekliğinin yakın olduğu söylenebilir. Bu grafikteki değişimin asıl sebebinin artan rekabetten dolayı fiyatlardaki dramatik düşüşler olduğu düşünülebilir.



### Şekil 7 Turkcell'in Çapraz Fiyat Esnekliği

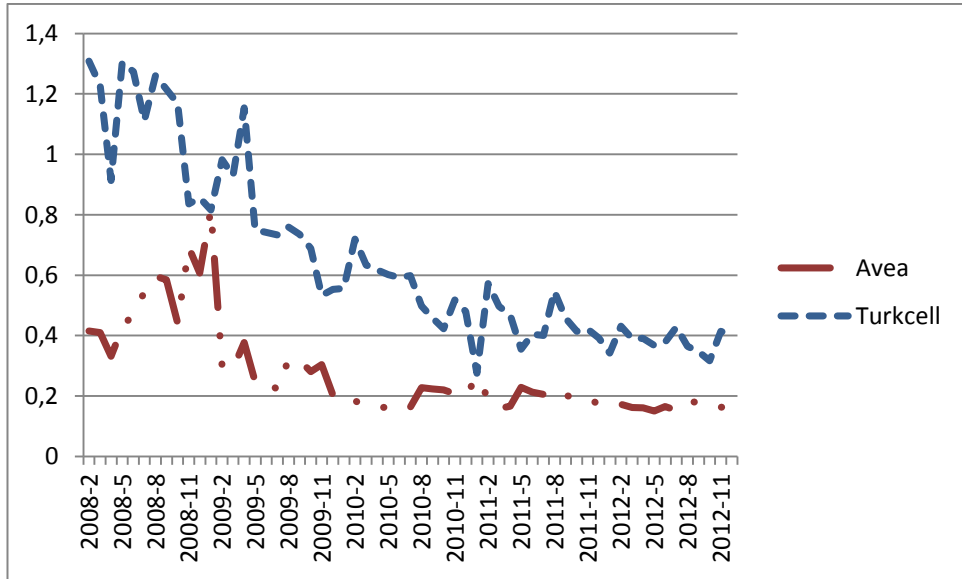
Şekil 7'de Avea ve Vodafone'un yıllara göre fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Turkcell'in talebine olan etkisi görülmektedir. 2008 yılı başlarında Vodafone'daki değişim Turkcell'i daha çok etkilerken 2012 yılı sonlarına doğru iki operatörün etkisinin birbirine yaklaştığı görülmektedir. Bunun nedeninin mobil numara taşınabilirliği gibi uygulamaların etkisiyle artan rekabet koşulları olduğu söylenebilir.

Türkiye'de pazara önceden girerek belirli bir abone tabanına ulaşan yerleşik işletmeci olması ve en büyük pazar payına sahip olması nedeniyle Turkcell'in fiyatındaki değişim diğer operatörlerin talebinde ciddi değişime neden olmaktadır. Şekil 8 ve 9'da bu durum görülebilmektedir. Ancak son yıllarda bu etkinin derecesi azalmıştır. Bunun sebebinin yine artan rekabet olduğu söylenebilir.



**Şekil 8 Avea'nın Çapraz Fiyat Esnekliği**

Şekil 8 Turkcell ve Vodafone'un fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Avea'nın talebine olan etkisinin göstermektedir.



**Şekil 9 Vodafone'un Çapraz Fiyat Esnekliği**

Şekil 9 Avea ve Turkcell'in fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Vodafone'un talebine olan etkisinin göstermektedir.

## 6.2. 2SLS Metodu Sonuçları

En küçük kareler metodunun sonuçlarında fiyat ile gözlenemeyen diğer değişkenlerin arasında bir korelasyon olması muhtemeldir. Bu sebepten, OLS sonuçlarının yanlı olma ihtimali bulunmaktadır. Bu durumda fiyat ile korelasyonu yüksek olan fakat gözlenemeyen diğer değişkenlerle korelasyonu olmayan araçsal değişkenler (*instrumental variables*) kullanılmalıdır. Araçsal değişken olarak fiyatı doğrudan etkileyecek maliyet değişkenleri kullanmak mümkün olduğu gibi benzer bir ürünün fiyatını da kullanmak mümkündür.

2SLS yöntemi ile öncelikle fiyat değişkenini etkileyeceği düşünülen araçsal değişkenler (*instrumental variables*) yardımıyla analiz yapılacak, sonrasında bu fiyat tahminleri kullanılarak mobil operatörlerin talebini bulmaya yönelik analiz yapılması sağlanacaktır.

Araçsal değişkenler yardımıyla katsayıları yansız tahmin etmeye çalışılacaktır. Bu çalışmada araçsal değişkenler olarak mobil operatörlerin fiyatlarına benzer bir değişken olarak sabit pazardaki fiyatlar ile mobil pazardaki fiyatları etkileyeceği düşünülen 3G ve mobil numara taşınabilirliği sistemi hesaba katılmıştır. Sabit hat fiyatı için mobil operatörlerde olduğu gibi ARPU/MOU değerleri kullanılmış, farklı dönemler arasında karşılaştırma yapılacağı için bu değerler enflasyonun etkisinden arındırılmıştır. 3G ve MNT uygulamaları ise yürürlüğe girdikleri tarihten önceki zamanlar için 0, sonrası için ise 1 değeri verilerek etkileri ölçülmeye çalışılmıştır. Ayrıca fiyatların zaman içerisinde düşmesinden hareketle trend değişkeni de fiyatı tahmin etmek için kullanılmıştır.

Öncelikli olarak panel veri kullandığımız için sabit etkili modeli mi yoksa rassal etkili modeli mi kullanacağımızı belirlememiz gerekmektedir. Hangi modelin istatistiki açıdan daha doğru olduğunu tespit etmek için Hausman testini kullanılmıştır. Hausman test istatistiğinde gerçekte, Sabit Etkili Modelin parametre tahmincileri ile Rassal Etkili Modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığı incelenmektedir. Tablo 2'ye bakıldığında  $Prob.= 0.9633 > 0.05$  olduğu için  $H_0$  hipotezi (katsayılar arasındaki fark sistematik değil) reddedilemez. Yani tesadüfi etki vardır denilebilir. Bu durumda modeli tesadüfi etki ile tahmin etmek gereklidir.

**Tablo 2 Hausman Test Sonuçları**

	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	$\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$ S.E.
dpricepm	-240.6235	-269.6339	29.0104	.
netweff_sum	2.155741	2.336063	-.1803229	.
lnsjt_bar	1.012338	.9445754	.0677626	.0551096
Test: Ho: difference in coefficients not systematic $\chi^2(3) = (b-B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b-B)$ = 0.28 Prob>chi2 = 0.9633 (V_b - V_B is not positive definite)				

Hausman testi sıfır hipotezi red edilemediğinden sabit etki modelinin kullanımını destekleyen istatistiki bir gerekçe bulunamamıştır.

Tablo 3’de tesadüfi etki analizinin sonuçları görülmektedir. En küçük kareler yöntemi ile elde edilen modelde de olduğu gibi bütün bağımsız değişken katsayıları %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak 0’dan farklı bulunmuştur. Bunun yanında, katsayıların işareti beklendiği gibi çıkmaktadır. Ayrıca, katsayılar mutlak değer olarak OLS tahminlerine göre daha büyüktür.

**Tablo 3 Tesadüfi Etki Analiz Sonucu**

G2SLS random-effects IV regression				Number of obs =	177	
Group variable: firmno				Number of groups =	3	
R-sq:	within =	0.4496	Obs per group:	min =	59	
	between =	0.8980		avg =	59.0	
	overall =	0.5728		max =	59	
corr(u_i, X) = 0 (assumed)				Wald chi2(3) =	232.00	
				Prob > chi2 =	0.0000	
Insjts0t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dpricepm	-269.6339	114.3287	-2.36	0.018	-493.714	-45.55368
netweff_sum	2.336063	.7094562	3.29	0.001	.9455548	3.726572
Insjt_bar	.9445754	.070649	13.37	0.000	.8061058	1.083045
_cons	-3.36848	.5740752	-5.87	0.000	-4.493646	-2.243313

**Tablo 4 Sabit Etki Analiz Sonucu**

Fixed-effects (within) IV regression				Number of obs =	177
Group variable: firmno				Number of groups =	3
R-sq:	within =	0.4500	Obs per group:	min =	59
	between =	0.9110		avg =	59.0
	overall =	0.5746		max =	59
corr(u_i, Xb) = -0.3995				Wald chi2(3) =	27344.80
				Prob > chi2 =	0.0000
lnsjts0t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
dpricepm	-240.6235	112.4316	-2.14	0.032	-460.9853 -20.26162
netweff_sum	2.155741	.6830205	3.16	0.002	.8170449 3.494436
lnsjt_bar	1.012338	.0896011	11.30	0.000	.8367231 1.187953
_cons	-3.148844	.5753843	-5.47	0.000	-4.276576 -2.021111

Tamamlayıcı bilgi olarak, Tablo 4'te sabit etki analizinin sonuçları görülmektedir.

Burada da bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri anlamlı olarak açıklayabildiği görülmektedir.

**Tablo 5 2SLS Metodu Sonuçları**

First-stage G2SLS regression				Number of obs = 177		
				Wald chi(6) = 240		
				Prob > chi2 = 0.0000		
dpricepm	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
netweff_sum	6.89e-06	.0007947	0.01	0.993	-.0015506	.0015644
Insjt_bar	.0003713	.0000428	8.68	0.000	.0002875	.0004552
dfpricepm	-.0039792	.2720948	-0.01	0.988	-.5372752	.5293167
mth	-5.38e-06	1.61e-06	-3.34	0.001	-8.53e-06	-2.22e-06
nt	-.0001504	.0000468	-3.21	0.001	-.0002422	-.0000587
threeg	-.0000598	.000061	-0.98	0.327	-.0001794	.0000598
_cons	.0043483	.0009073	4.79	0.000	.0025701	.0061265

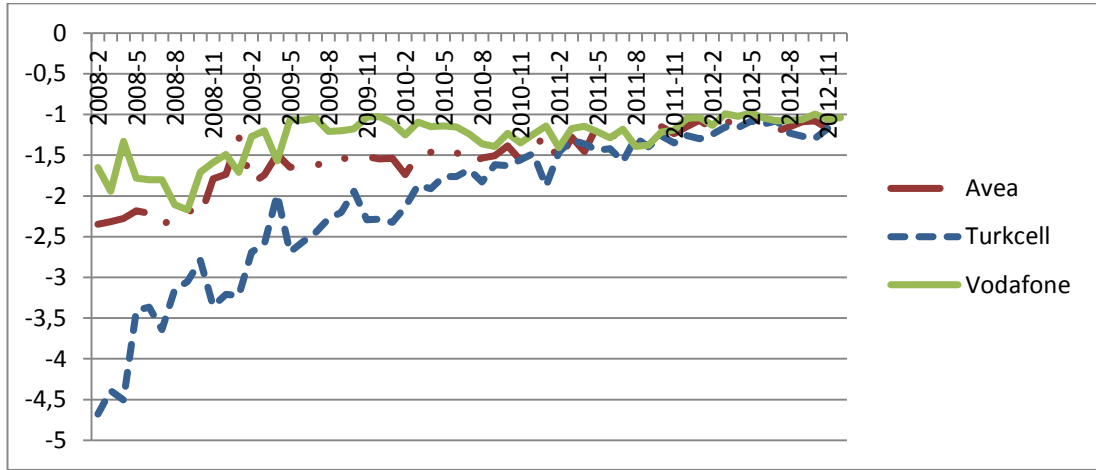
G2SLS random-effects IV regression				Number of obs = 177		
Group variable: firmno				Number of groups = 3		
R-sq:	within = 0.4496	Obs per group:	min = 59			
	between = 0.8980		avg = 59.0			
	overall = 0.5728		max = 59			
corr(u_i, X) = 0 (assumed)				Wald chi2(3) = 232.00		
				Prob > chi2 = 0.0000		
Insjts0t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dpricepm	-269.6339	114.3287	-2.36	0.018	-493.714	-45.55368
netweff_sum	2.336063	.7094562	3.29	0.001	.9455548	3.726572
Insjt_bar	.9445754	.070649	13.37	0.000	.8061058	1.083045
_cons	-3.36848	.5740752	-5.87	0.000	-4.493646	-2.243313

Tablo 5’de rassal model kullanılan iki aşamalı küçük kareler test sonucu görülmektedir. İlk aşamada fiyat değişkenini açıklayan değişkenlerin etkisi incelendiğinde, ağ etkisi (netweff\_sum), enflasyondan arındırılmış sabit hat fiyatının (dfpricepm) ve 3G (threeg) özelliğinin bir mobil operatörün fiyatını belirlemede



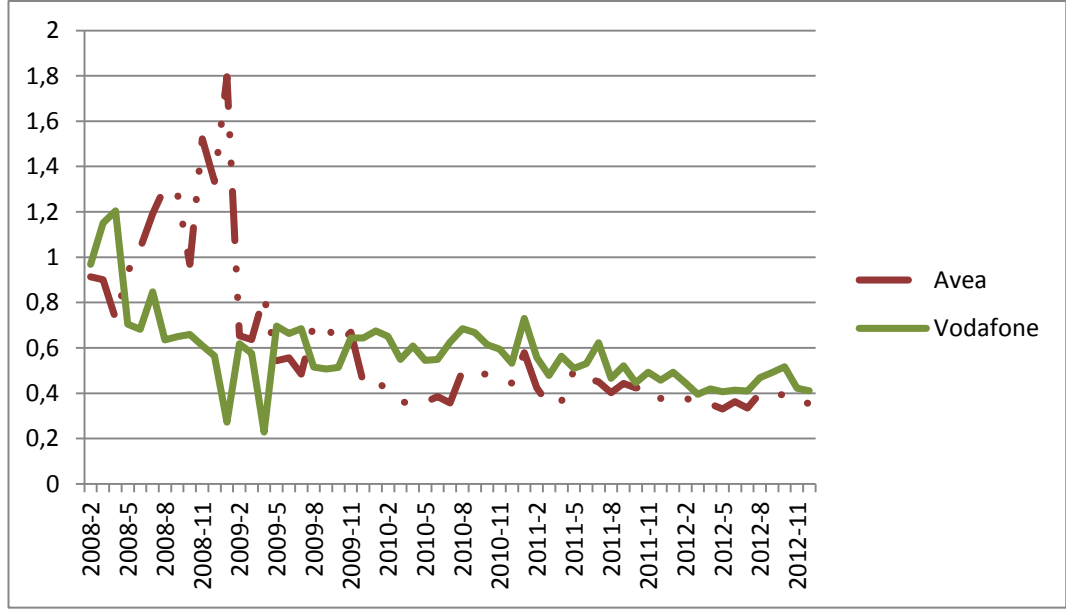
etkili olmadığı, trendin (mth), numara taşınabilirliğinin (nt) ve operatörlerin pazar payının fiyatı belirleme de etkili olduğu görülmektedir.

2SLS metodu ile hesaplanan parametreler OLS metodu ile elde edilen parametrelerden farklı olduğu için, mobil operatörlerin fiyat esneklikleri 2SLS sonucu elde edilen fiyat ve ağ etkisi katsayıları kullanılarak tekrar hesaplanmıştır. Fiyat esneklikleri için yine (9) numaralı eşitlik kullanılmıştır.  $\alpha$  değeri 269.6339,  $\sigma$  değeri ise 0.9445754 olarak alınmıştır. Bu katsayıların OLS metodundan elde edilen katsayılara göre daha büyük olduğu gözlemlenmiştir.



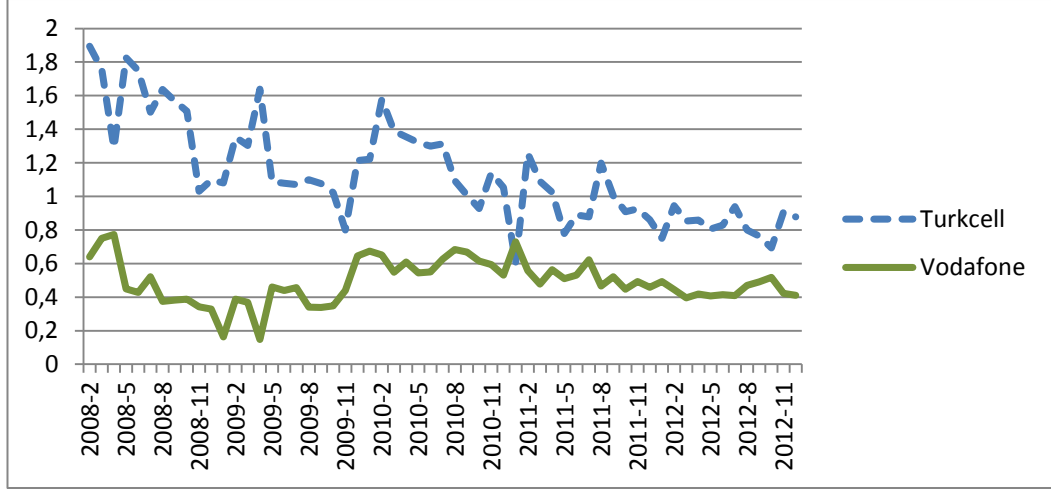
### Şekil 10 Mobil Operatör Bazında Fiyat Esneklikleri

2SLS sonucu elde edilen katsayılarla hesaplanan mobil operatörlerin esneklikleri Şekil 10'da gösterilmiştir. Buradan mobil operatörlerin kendi fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin kendi taleplerinde ne kadar değişime neden olduğu görülmektedir. En büyük değişim Turkcell'in fiyat esnekliğinde yaşanmıştır. 2SLS metodundan elde edilen fiyat esnekliklerinin OLS sonuçlarına göre elde edilen fiyat esneklerinin neredeyse 2 katı kadar olduğu gözlemlenmiştir.



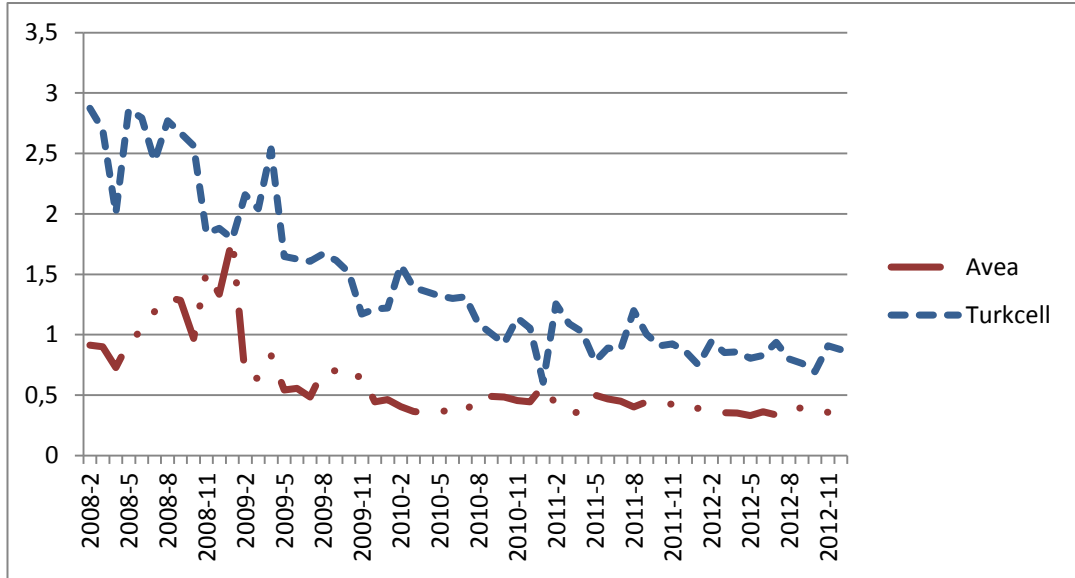
**Şekil 11 Turkcell'in Çapraz Fiyat Esnekliği**

Şekil 11'de Avea ve Vodafone'un yıllara göre fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Turkcell'in talebine olan etkisi görülmektedir. OLS sonucunda oluşan grafiklerle 2SLS grafiklerinin seyrinin aynı olduğu görülmektedir. Sadece esneklik değerlerinde belli bir oranda artış olmuştur. Bunun nedeni modelde kullanılan değişken katsayılarının metod sonucunda farklı sonuçlar veriyor olmasıdır. Dolayısıyla grafiklerin yorumu OLS ile aynı olacaktır.



**Şekil 12 Avea'nın Çapraz Fiyat Esnekliği**

Şekil 12 Turkcell ve Vodafone'un fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Avea'nın talebine olan etkisinin göstermektedir.



**Şekil 13 Vodafone'un Çapraz Fiyat Esnekliği**

Şekil 13 Avea ve Turkcell'in fiyatlarındaki yüzde birlik değişimin Vodafone'un talebine olan etkisini göstermektedir.

## YEDİNCİ BÖLÜM

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde telekomünikasyon şirketleri hızla değişen bir çevrede faaliyetlerini sürdürmektedir. Bir işletmenin böylesi bir çevrede varlığını sürdürmesi ve büyümesi hedef pazarın beklediği fiyat ve kaliteyi sağlama, yeni ürün ve hizmet üretip bunları pazara sunma kapasitesine bağlıdır. Böyle kızgın rekabetin olduğu bir ortamda şirketlerin öncelikli amacı pazar paylarını artırmak olacaktır.

Bu çalışma kapsamında Türk telekomünikasyon sektöründe pazar paylaşımına genel bir bakış sağlanmış, literatürdeki pazar paylarını etkileyen faktörleri bulmaya yönelik çalışmalar incelenmiştir. Türkiye’de faaliyet gösteren üç farklı mobil operatör (Turkcell, Avea, Vodafone) olması ve belli zaman aralıklarındaki değişimlerin incelenecek olmasından dolayı panel veri tekniği kullanılmıştır. Ayrıca telekomünikasyon şirketlerine talebi etkileyen faktörleri bulmak için de Ayrık Seçim Modeli kullanılmıştır.

Bölüm 6’da Şubat 2008 ile Aralık 2012 dönemleri arasındaki mobil operatörlerin işletmecisi bazındaki verilerinin analizinden elde edilen bulgular ayrıntılı bir biçimde verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre müşterilerin abonelik kararını vermesinde en büyük rolü fiyat oynarken, ağ etkisi tahmin edilenin aksine küçük bir rol oynamaktadır. Bunun temel nedeni, pazarın daha doymuş olmasından dolayı potansiyel müşterilerin temel telefon özelliklerinin yanında ek ürün özelliklerine daha fazla dikkat etmeye başlamalarıdır. Dolayısıyla ağ etkisinden ziyade farklılaştırılmış özelliklerin abonelik kararını vermede daha etkili olabileceği düşünülebilir.

Yeni, farklılaştırılmış ürünlerin etkisi Turkcell örneği üzerinden gözlemlenebilir. Veri setindeki dönemler içinde rekor yatırımın Turkcell tarafından 2008 yılının ikinci çeyreğinde 1.158.482.000 TL ile yapıldığı görülmektedir. Hemen sonraki çeyrek döneminde ise Turkcell Türkiye’de 3G özelliğini hizmete sunan ilk operatör olması sebebiyle artan rekabete rağmen pazar lideri olma özelliğini korumuştur.

Mobil telekomünikasyon pazarında talebi etkileyen en önemli bileşenin fiyat olması sebebiyle çalışmada mobil operatör bazında şirketlerin kendi esneklikleri ile çapraz esneklikleri incelenmiştir. Mobil operatörlerin fiyatlarındaki artış kendi taleplerinde azalışa, diğer operatörlerde artışa neden olmaktadır. Burada 2008 yılı Şubat ayından 2012 Aralık ayına kadarki dönemde en büyük değişimi Turkcell yaşamıştır. Önceden Turkcell’in fiyatındaki değişim kendi talebini daha çok etkilerken, diğer operatörlerin talebinde ise yine aynı büyüklükte değişime neden olmaktadır. Ancak son yıllarda bu etki giderek azalmış ve üç operatörün esneklikleri paralel bir seyir almaya başlamıştır.

Türkiye’de pazara önceden girerek belirli bir abone tabanına ulaşan yerleşik işletmeciler olması ve en büyük pazar payına sahip olması nedeniyle Turkcell fiyat belirleyici konumunda bulunmaktaydı. Ancak yenilikçi teknolojilerin artması ve mobil numara taşınabilirliği uygulamasının yürürlüğe girmesiyle rekabet giderek kızışmaya başlamış pazarda yerleşik operatörler fiyat belirleyici olmaktan çıkmıştır.

Tüm bunlardan yola çıkarak Türkiye’de faaliyet gösteren mevcut operatörlerin sahip oldukları pazar paylarını korumak ve pazara yeni giriş yapacak operatörlerin ise pazarda tutunabilmelerini sağlamak için etkili fiyat politikaları uygulamaları gerekmektedir. Ayrıca tüketicilerin günden güne artan ihtiyaçlara yönelik yeni ve farklılaştırılmış ürünlere merakı gün geçtikçe arttığından, ürün farklılaştırma telekomünikasyon şirketleri için rekabette öne çıkarıcı bir unsur olacaktır.

## KAYNAKÇA

- Ahn H, Lee MH (1999) An Econometric Analysis of the Demand for  
Access to Mobile Telephone Networks, *Inf Econ Policy* 11:297–305.
- Atiyas, İ., Doğanoğlu, T. ve Koç, M., 2009. Mobil Elektronik  
Haberleşme Pazarında Geçiş Maliyetlerinin İşletmecilerin Fiyatlandırma  
Stratejileri Üzerine Etkileri ve Etkin Rekabetin Tesis Edilmesine Yönelik  
Regülasyon Politikaları.
- Baltagi, H. B., 1995. *Econometric Analysis of Panel Data*, Third  
Edition, John Wiley&Sons Inc, İngiltere.
- Berry, S.T., 1994. Estimating Discrete Choice Models of Product  
Differentiation, *RAND Journal of Economics* Vol. 25 p. 242-262.
- Birke, D., Swann, P., 2006. Network Effects and the Choice of Mobile  
Phone Operator, *Journal of Evolutionary Economics* 16 (1/2), 65–84.
- Buehler, S. ve Haucap, J., 2004. Mobile Number Portability, *Journal of  
Industry, Competition and Trade*, 4:3, 223-238.
- Datta A. ve Agarwal S. (2004), Telecommunications and economic  
growth: a panel data approach, *Applied Economics*, 36, 1649-1654.
- Devlet Planlama Teşkilatı, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı-  
Haberleşme Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- Dinçer, D., 2012. Türkiye ve Yunanistan ekonomik göstergelerinin  
karşılaştırılması: 1993-2010 yılları panel data analizi, *Tekirdağ S.M.M.M. Odası  
Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 1.
- Doganoglu, T., Grzybowski, L., 2007. Estimating network effects in  
mobile telephony in Germany. *Information Economics and Policy* 19, 65-79.
- Erginel, N., Çakmak, T. ve Şentürk, S., 2010. Numara Taşınabilirliği  
Uygulaması Sonrası Türkiye’de GSM Operatör Tercihlerinin Bulanık Topsis  
Yaklaşımı ile Belirlenmesi, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi  
Cilt/Vol.:11-Sayı/No: 2 : 81-93.*
- Frees, E. W., 2004, *Longitudinal and Panel Data : Analysis and*

Applications in the Social Sciences, Cambridge University Press, United Kingdom.

Grajek, M., 2003. Estimating Network Effects and Compatibility in

Mobile Telecommunications. WZB Discussion Paper SP II 2003-26.

Greene, W.H.,2008, Econometric Analysis, Seventh Edition, Prentice Hall, New Jersey.

Griffiths, W. E., 1993, Learning and Practicing Econometrics, Wiley,  
New York.

Gruber, H., Verboven, F., 2001. The diffusion of mobile

telecommunication services in the European Union. European Economic Review  
45, 577-588.

Güngör, M.ve Evren G., 2010. Mobil Numara Taşınabilirliği Rekabete

ve Tüketicilere Etkileri: Ardıl Düzenleyici Etki Analizi Çalışması, Bilgi  
Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara.

Hükmenoğlu, H. and H. Alperat, GSM Sector Review, EgeYatırım

Equity Research, Turkey, 2001.

Ida, T., Kuroda T., 2009. Discrete Choice Model Analysis of Mobile

Telephone Service Demand in Japan, Empir Econ 36:65–80.

Imi, A., 2005. Estimating demand for cellular phone services in Japan,

Telecommunications Policy 29:3-23.

Industry Report: Telecoms and Technology, The Economist

Intelligence Unit Limited 2011.

Karacelebi, A., 2005. Effects of 3G Communication Technologies on

CRM in Telecommunications Industry, Master of Business Administration  
Thesis, Yeditepe University, Graduate Institute of Social Sciences.

Katz, M., Shapiro, C., 1985. Network externalities, competition and

compatibility. American Economic Review 75 (3), 424–440.

Pazarlıoğlu M. V. ve Gürler K. Ö. (2007), Telekomünikasyon

Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı, 8. Türkiye Ekonometri  
ve İstatistik Kongresi, 24-25 Mayıs 2007, İnönü Üniversitesi.



- Smura T., 2004. Mobile Number Portability: Case Finland, Helsinki  
University of Technology Networking Laboratory.
- Telekomünikasyon Kurumu, 2008. Türkiye Telekomünikasyon  
Sektöründeki Gelişmeler ve Eğilimler, 2007 Yılı raporu, Ankara
- Tözer A. ve Güngör M. (2012). Rekabet düzenlemeleri ne kadar etkili?  
Su yatağı etkisi ve Türkiye incelemesi, Rekabet Dergisi, 13 (2), 95-146
- Turkey: Telecoms, Vodafone on the defence, Vodafone's criticism of  
its Turkish operation has galvanised the fight for new customers, Country  
Monitor February 23rd 2009.
- Ürper, C., 2009. GSM Sektöründe Numara Taşınabilirliği ve Operatör  
Değişirme Davranışları: Üniversite Öğrencilerinin Numara Taşıma Niyeti  
Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal  
Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Wallsten, S.J., 2003. Of carts and horses: regulation and privatization in  
telecommunications. Journal of Policy Reform 6 (4), 217-231.
- Avea İletişim Hizmetleri A.Ş. Şirket Hakkında, Avea Hakkında,  
[http://www.avea.com.tr/web/Hakkimizda/SirketHakkinda/AveaHakkinda?sc\\_device=default&persistent=true](http://www.avea.com.tr/web/Hakkimizda/SirketHakkinda/AveaHakkinda?sc_device=default&persistent=true) (Erişim tarihi: 16.05.2013)
- Nedirne.com. Pazar payı nedir, ne demek, tanımı hakkında bilgi,  
<http://www.nedirne.com/pazar-payi-nedir-ne-demek-tanimi-hakkinda-bilgi-12021.html> (Erişim tarihi: 01.02.2013)
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. Numara Taşınabilirliği,  
<http://www.nts.gov.tr/#/anasayfa/> (Erişim tarihi: 18.05.2013)
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. Pazar verileri,  
[http://tk.gov.tr/kutuphane\\_ve\\_veribankasi/pazar\\_verileri/pazar\\_verileri.php](http://tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/pazar_verileri/pazar_verileri.php) (Erişim tarihi: 15.01.2013)
- Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. Genel Bakış,  
<http://www.turkcell.com.tr/site/tr/turkcellhakkinda/Sayfalar/genel-bakis/genel.aspx>  
(Erişim tarihi: 16.05.2013)
- Vodafone Telekomünikasyon A.Ş. Tarihçe,  
[http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce\\_home.php?default\\_id=hakkimizda-tarihce](http://www.vodafone.com.tr/VodafoneHakkinda/tarihce_home.php?default_id=hakkimizda-tarihce) (Erişim tarihi: 16.05.2013)