

TÜRK SİGORTACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE ETKİNLİĞİ BELİRLEYEN FAKTÖRLERİN TESADÜFİ ETKİ PANEL TOBIT MODELİ İLE TAHMİNİ

Gülşah GENÇER ÇELİK¹, Volkan ÖNGEL²

Öz

Çalışmada, Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı sigortacılık alanında faaliyet gösteren 30 sigortacılık şirketinin etkinlik düzeyleri veri zarflama analizi yöntemiyle hesaplanmış ve daha sonra bu etkinlik düzeylerinin belirleyenleri tesadüfi etki Panel Tobit modeli yardımıyla tahmin edilmiştir. Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin Panel Tobit modelinden elde edilen bulgulara göre, borsada listelenen sigortacılık şirketlerinin listelenmeyen şirketlere göre daha az etkin oldukları, likidite ve finansal riskle etkinlik arasında negatif yönde, karlılıkla etkinlik arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu, sigortacılık şirketlerinin ölçeklerinin yetersiz olduğu, ölçeklerini arttırarak bu şirketlerin etkinliklerini arttırabilecekleri, sektörde yüksek hasar-prim oranına sahip şirketlerin daha az etkin oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sigortacılık, Sigortacılıkta Etkinlik, Tesadüfi Etki Panel Tobit Modeli

Jel Sınıflandırması: G2, G22, C5

THE FACTORS DETERMINING THE EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS IN THE TURKISH INSURANCE SECTOR ESTIMATED WITH THE RANDOM EFFECT PANEL TOBIT MODEL

Abstract

In the study, the technical efficiency of 30 non-life insurance companies has been calculated using the data envelopment analysis and the determinants of efficiency have been estimated using random effect Panel Tobit model. The estimation results show that the insurance companies listed in the stock exchange are less efficient than the companies not listed. Moreover, while liquidity and financial risk have a negative effect on efficiency, profitability has a positive effect on the efficiency of insurance companies. It has also been found that economies of scale of insurance companies are inadequate and insurance companies can increase their efficiency by increasing their scale. Finally, the study indicates that the companies having a high loss ratio are relatively less efficient in the insurance sector.

Keywords: Insurance, Efficiency in Insurance Sector, Random Effect Panel Tobit Model

Jel Classification: G2, G22, C5

1. Giriş

Türkiye gibi doğal afetlerle sıkça karşılaşılan bir ülke için ortaya çıkan maddi hasarların tazmini büyük önem taşımaktadır. Söz konusu maddi hasarların tazmini sigortacılık faaliyetlerinin önemini arttırmaktadır. Hasar tazmini işlevinin yanı sıra sigortacılık sektörü finansal yapı içerisinde üstlendiği rol ve yarattığı katma değer açısından da büyük öneme sahiptir.

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Beykent Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, İşletme Yönetimi Programı, gulsahg@beykent.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8610-3673.

² Doç. Dr., Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat (Türkçe) Bölümü, volkanongel@beykent.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8881-2465.

Yapılan işlemler göz önüne alındığında sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların birçok risk ile karşı karşıya oldukları söylenebilmektedir. Mevcut riskler sebebi ile sektör içerisinde faaliyette bulunan firmaların etkinlikleri büyük öneme sahiptir.

Bahsedilen çerçevede çalışmanın amacı, Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı sigortacılık alanında faaliyet gösteren şirketlerin etkinlik düzeylerini ve etkinlik düzeylerini belirleyen faktörleri ampirik olarak belirlemektir. Türk sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerinin ve etkinlik düzeylerini belirleyen faktörlerin belirlenmesi başlıca 4 açıdan önemlidir. İlk olarak, yapılan ampirik çalışmalar, Türk sigortacılık sektörünün sayısal büyüklükler açısından OECD ülkeleri arasında oldukça gerilerde yer alması, sektörün kaynak kullanımında etkinliği sağlamakta yetersiz kalmasından kaynaklanıyor olabileceğini işaret etmektedir. Haliyle Türk sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerinin ve etkinliği belirleyen faktörlerin belirlenmesi sektörün performansının ölçümü ve diğer ülkelerle kıyaslandığında sayısal büyüklükler bakımından neden gerilerde yer aldığı açıklanması açısından çok önemlidir.

İkinci olarak, etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörlere ilişkin bir bulgu, başta karlılıklarını arttırmak isteyen sigorta şirketleri olmak üzere, sigorta poliçesinin güvende olmasını bekleyen müşteriler ve sektörün yapısını anlamaya ve sektörün ekonomiye katkılarını arttırmayı amaçlayan politika yapıcılara çok değerli bilgiler sunacaktır.

Üçüncü olarak, küreselleşen finansal piyasalara bağlı olarak artan rekabet karşısında Türk sigortacılık sektöründe yaşanacak gelişmeler sektörde faaliyet gösteren şirketlerin etkinlik düzeyleriyle yakından ilişkilidir. Bilhassa rekabet düzeyinin yeterli olmadığı piyasalarda, etkinlikten uzak faaliyet gösteren şirketler, artan rekabet karşısında sektörden ayrılmak zorunda kalacaklardır. Bu nedenle sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerinin ve etkinliği belirleyen faktörlerin belirlenmesi çok önemlidir.

Dördüncü olarak, son yıllarda yaşanan gelişmeler Türk sigortacılık sektöründe yapısal bir değişim ve dönüşüme yol açmıştır. Bilhassa, Türk sigortacılık sektöründe 2007 yılından itibaren gerçekleştirilen kanuni değişimler, düzenlemeler ve 2013'lerin sonlarında gözlemlenen para politikasındaki değişimlerin Türk sigortacılık sektörü üzerinde önemli değişikliklere yol açma potansiyeli çok yüksek olmuştur. Haliyle, bu gelişmelerin Türk sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerini nasıl etkilediğinin incelenmesi, herhangi bir yapısal kırılmaya yol açıp açmadığının araştırılması, yukarıdaki bilgilerle birlikte değerlendirildiğinde, özel önem arz etmektedir.

Etkinlik ve etkinliğin belirleyenlerine ilişkin ampirik literatür taraması incelendiğinde, zaman içerisinde, Türk sigortacılık sektöründe etkinlik konusunda hacimli bir ampirik literatür oluştuğu görülecektir. Bununla birlikte, mevcut literatürün iki noktada yetersiz kaldığı gözlemlenmektedir. Birincisi, mevcut literatürde Türk sigortacılık şirketlerinin etkinliklerini farklı dönemler ve farklı değişkenler kullanılarak ölçen çok sayıda ampirik çalışma bulunmakla birlikte, etkinliğin belirleyenlerine ilişkin yapılmış olan ampirik çalışma sayısı çok sınırlıdır. Özellikle, yapılan taramalar çerçevesinde Türk sigortacılık sektöründe etkinliğin belirleyenleri konusunda 2008 global finans krizi sonrası döneme ilişkin ampirik bir çalışmaya rastlanmamıştır. İkinci olarak, yukarıda belirtildiği üzere, Türk sigortacılık sektöründe bilhassa 2007 yılı sonrasında önemli yapısal değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Mevcut literatürde bu yapısal değişikliklerin etkinliğin belirleyenleri üzerindeki etkilerinin de araştırılmadığı görülmektedir.

Tantan vd. (2000), 16 hayat sigortası şirketinin etkinliklerini 1998 yılı için veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle incelemiştir.

Analizlerde, primler çıktı değişkeni olarak çalışanların maliyetleri kullanılırken, sigorta acentelerinin maliyetlerini temsilen komisyonlar ve sermaye değişkenleri ise girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. Analiz sonuçları toplam 16 şirketin 5 tanesinin etkin (yaklaşık olarak %12'sinin) geriye kalan 11 tanesinin ise etkisiz olduğunu göstermektedir.

Türk sigortacılık sektöründe etkinlik ölçümüne ilişkin ilk çalışmalardan birisi Çiftçi (2004) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çiftçi (2004), 1998-2002 yılları Türk sigortacılık verilerinin ortalamalarını kullanarak, Türk Sigorta Sektöründe faaliyet gösteren toplam 62 hayat ve hayat dışı sigorta şirketleri için CCR ve BCC modelleriyle VZA yöntemi kullanarak etkinlik analizi yapmıştır. Analizde girdi değişkenleri olarak, acente sayısı, personel sayısı, sabit varlıklar ve öz kaynaklar, çıktı değişkenleri olarak ise, prim üretim miktarı ve teknik karlılık değişkenleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ölçeğe sabit getiri (artan getiri) varsayımı altında, hayat dışı branşlarda faaliyet gösteren 41 sigorta şirketlerinden 11 (17)'i etkin 30 (24) firmanın etkin olmadığı, hayat branşında faaliyet gösteren toplam 21 sigorta şirketinin ise ölçeğe göre sabit getiri varsayımı (artan getiri) altında 9 (13) tanesinin etkin ve 12 (8) tanesinin etkin faaliyette bulunmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Bununla birlikte, etkin olmayan şirketlerin etkinlik skorları arasında çok önemli farklılıkların olduğu da görülmüştür.

Başkaya ve Akar (2005), çalışmalarında 2003 yılında hayat sigortası dışındaki elementer dallarda Türk sigortacılık sektöründe faaliyette bulunan toplam 35 şirket arasından pazar payı %2'nin üzerinde olan 12 şirket seçmişler, veri zarflama analizi kullanarak etkinlik ölçümü yapmışlardır. Analizde girdi değişkenleri olarak, acente sayısı, banka şubesi sayısı, çalışan sayısı ve çıktı değişkenleri olarak da poliçe adedi ve prim tutarı değişkenleri kullanılmıştır. Sonuçta, analize konu 12 sigorta şirketinden 6 tanesi tam etkin olarak bulunmuştur. Etkisiz bulunan şirketlerinde etkinlik skorlarının düşük olmadığını belirtmek gerekir. En düşük etkinlik skoruna sahip şirket %75.42 ile Commercial Union şirkettir. Ayrıca, tam etkin olmayan 6 şirket için referans kümeleri ve potansiyel iyileştirme tabloları da oluşturulmuştur. Buna göre, etkisiz şirketlerin neredeyse tamamının etkin düzeye geçebilmeleri için poliçe sayısı ve prim miktarını arttırmaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Commercial Union ve Başak Sigorta'nın etkin olabilmesi için ayrıca şube sayılarını azaltmaları gerektiği belirtilmiştir.

Bülbül ve Akhisar (2005), 1993-2003 yıllarında hayat dışı alanında faaliyet gösteren 30 sigorta şirketinin etkinliklerini çıktı odaklı VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Ölçüm sonucunda şirketlerin büyük çoğunluğunun (25 tanesinin) etkinlik sınırına ulaşamadıkları ifade edilmiştir. Yazarlar ayrıca şirketler için belli başlı iyileştirme oranları belirlemişlerdir. Analize konu modelin girdileri; Öz kaynaklar/Aktif Toplamı, Öz kaynaklar/Teknik Karşılıklar (Net), Likit Aktifler/Aktif Toplamı, Hasar Prim Oranı, Konservasyon Oranı olarak, çıktıları ise; Teknik Kar/Alınan Primler, Mali Kar/Alınan Primler, Bilanço Karı/Alınan Primler ve Teknik Kar/Bilanço Karı şeklinde seçilmiştir.

Kayalı (2007), 2000-2006 döneminde Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren firmalar için girdi odaklı VZA yöntemiyle teknik etkinlik değerlerini ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksini hesaplamıştır. Analizlerde kullanılan firma sayıları yıllar itibarıyla şu şekildedir: 2000 yılında 54, 2001 yılında 52, 2002 yılında 53, 2003 ve 2004 yıllarında 47, 2005 ve 2006 yıllarında 26 şirket. Söz konusu çalışmada çıktı değişkenleri olarak, toplam prim üretimi, teknik kar ve mali gelir, girdi değişkenleri olarak da personel sayısı, acente sayısı, sabit değerler, likit değerler, teknik karşılıklar, öz sermaye, aktif toplamı değişkenleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Türk sigorta şirketlerinin 2001, 2004 ve 2006 yıllarındaki teknik etkisizliğinin temel kaynağının saf teknik etkisizlik olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir deyişle prim üretiminde optimum girdi miktarlarının kullanılmadığı görülmektedir. 2002, 2003 ve 2005 yıllarında ise sektörün teknik etkinsizliğinin nedeni ölçek etkinsizliğidir. Diğer bir deyişle bu dönemlerde, sigorta şirketleri prim üretimi bakımından uygun olmayan ölçekte (kapasitede) faaliyet göstermişlerdir. Yazar ayrıca, incelenen dönemde sigorta şirketlerinin teknik ve ölçek etkinliğinde artış gözlemlendiğini belirtmektedir. Ayrıca ölçek etkinliğinde bir iyileşme gerçekleştiğini, bu iyileşmenin de 2006 yılına kadar sigorta şirketlerinde gerçekleşen devir işlemleri, birleşmeler, acente ve personel sayılarında olduğunu belirtmiştir.

Altan (2010), yaptığı çalışmada 2005-2007 yılları arasında Türkiye sigortacılık sektörünün hayat dışı branşında faaliyet gösteren toplam 25 sigorta şirketinin etkinliklerini VZA yöntemiyle incelemiştir. Ayrıca, etkin olamayan şirketler için referans kümelerini ve potansiyel iyileştirmeleri göstermiştir. Analizlerde kullanılan girdi değişkenleri, nakit ve nakit benzeri varlıklar, maddi varlıklar, finansal varlıklar ile riski sigortaya ait finansal yatırımlar, esas faaliyetlerden borçlar, net sigortacılık teknik karşılıkları ve ödenmiş sermayeden oluşmaktadır. Çıktı değişkenleri ise, esas faaliyetlerden alacaklar, dönem net kar/zararı olarak belirlenmiştir. VZA analiz sonuçlarına göre, toplam 25 şirketten, 2005 yılında 16'sı, 2006 yılında 14'ü ve 2007 yılında ise 15'i etkin olarak bulunmuştur.

Köse (2010), 2004-2008 yıllarında Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren 18 sigorta şirketini (2004-2006 yılları arasında 19 şirket) etkinlik düzeyleri açısından girdi odaklı CCR VZA modeli yardımıyla analiz etmiştir. Analizlerde, girdi değişkenleri olarak, üretim elemanı sayısı (pazarlama elemanı + acente sayısı + broker sayısı), toplam giderler ve toplam öz sermaye değişkenleri, çıktı değişkenleri olarak ise prim üretimi ve toplam gelirler kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, etkin şirket sayıları, 2004 yılında 6, 2005 yılında 8, 2006 yılında 9, 2007 yılında 6 ve 2008 yılında 8 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, yalnızca 3 firmanın tüm dönemlerde etkin olduğu, diğer etkin firmaların ise yıllar itibarıyla farklılaştığı gözlemlenmiştir. Etkinlik ortalamaları 2004-2008 yılları için sırasıyla 0.801, 0.862, 0.876, 0.818, 0.839 değerini almıştır. Bulgulardan da anlaşılacağı üzere, yıllar itibarıyla etkinlik değişmekle birlikte, ortalama etkinlik oranlarının oldukça yüksek olması, sektördeki genel etkinliğin olumlu bir görünüm sergilediğine işaret etmektedir.

Çetintaş ve Biçen (2012), 2008-2010 yılları arasında Türk sigortacılık sektörü hayat dışı branşında faaliyet gösteren 28 şirketin teknik etkinlik düzeylerini veri zarflama analizi yardımıyla belirlemişlerdir. Analizlerde 3 girdi ve 4 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan girdi değişkenleri; nakit ve nakit benzeri varlıklar, maddi varlıklar, sigortacılık faaliyetinden borçlar ve öz sermaye, çıktı değişkenleri ise; toplanan primler, teknik kar ve dönem net karı/zararıdır. Analiz sonuçlarına göre, dünyada kriz yılı olan 2008 yılında hayat dışı sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren 28 şirketten yalnızca 10 tanesi bu dönemde etkinlik sınırında yer almaktadır. 2009 yılında etkin olan şirketlerin sayısı 17'ye yükselmiş ancak 2010 yılında bu sayı 16'ya düşmüştür. 2008-2010 yılları itibarıyla ortalama etkinlik skorları sırasıyla 0.813, 0.892, 0.860 olarak bulunmuştur.

Sezen vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada, 1998-2003 yılların arasında Türkiye'de hayat dışı sigorta alanında faaliyet gösteren 28 şirketin etkinlik düzeyleri VZA ile analiz edilmiştir. Analizlerde çıktı değişkenleri olarak; toplam teknik karşılıklar ve ödenen tazminatlar toplamı, girdi değişkenleri olarak ise; toplam giderler, öz kaynaklar toplamı ve borçlar toplamı kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 1998 yılında 7, 1999 yılında 5, 2000 yılında 7, 2001 yılında 5, 2002 yılında 8 ve 2003 yılında 11 şirketin etkin olduğu görülmüştür.

Yazarlar ayrıca, etkinlik düzeylerinin şirketlerin ölçekleriyle ilişkili olup olmadığını kümeleme analizi ve tek yönlü varyans analiziyle incelemiştir. Analiz sonuçları, etkinlik skorları açısından farklı büyüklükteki firmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir.

Küleççi ve Saldanlı (2018), 2011-2015 yılları arasında faaliyet gösteren 30 hayat dışı sigorta şirketinin etkinlik analizlerini çıktı odaklı, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı CCR veri zarflama modeli yardımıyla her bir yıl için ayrı ayrı analiz etmişlerdir. Yazarların analizde kullandıkları girdi değişkenleri; üretim elemanı sayısı, aktif toplam, öz kaynak ve tazminat, çıktı değişkenleri ise; teknik denge ve primlerden oluşmaktadır. Analiz döneminde 18 sigorta şirketinin etkinlik sınırına hiç ulaşamadığı, yıllar itibarıyla en çok sayıda şirketin etkin olduğu yıl %30'unun (9 şirket) etkin olduğu 2012 yılı, en düşük olduğu yıl ise (yalnızca 3 şirket) 2014 yılıdır. 2014 yılında şirketlerin sadece %10'unun etkin olduğu görülmüştür. Ortalama etkinlik değerleri yıllar itibarıyla, 0,648 (2011), 0,734 (2012), 0,633 (2013), 0,638 (2014) ve 0,680 (2015)'dir.

Şahin ve Akkoyuncu (2019), 2014-2017 yılları arasında faaliyet gösteren 23 hayat dışı sigorta şirketinin etkinliklerini girdi odaklı veri zarflama CCR modeli ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi yardımıyla ölçmüşlerdir. Yazarlar analizlerinde girdi değişkenleri olarak, nakit ve nakit benzerleri, esas faaliyetten borçlar, sigortacılık teknik karşılıkları ve ödenmiş sermaye; çıktı değişkenleri olarak da esas faaliyetten alacakları kullanılmışlardır. Yıllar itibarıyla firmaların etkinlik ortalamaları 2014 yılında 0.770, 2015 yılında 0.816, 2016 yılında 0.629 ve 2017 yılında ise 0.736 olarak gerçekleşmiştir. Sonuçlara göre, 2015 yılı firmaların ortalama etkinlik skorlarının en yüksek olduğu yıl iken, 2016 ise en düşük olduğu yıldır. Etkinlikte referans kümesinde yer alan firmalar sıklık sırasına göre, Euroka, Liberty ve Dubai Star firmalarıdır. Bilhassa Euroka firması tüm firmalar için referans konumundadır. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi sonuçları açısından ise bir önceki yıla göre 2015 yılında 12 firma, 2016 yılında 8 firma ve 2017 yılında ise 13 firma pozitif gelişme göstermiştir.

Dalkılıç (2012), 2008-2010 yılları arasında hayat dışı alanında faaliyet gösteren 27 şirketin veri zarflama analizi yöntemini ile analizini sağlamıştır. Çalışmada girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getirili BCC modeli ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi yardımıyla etkinlik düzeyleri analiz edilmiştir. Sırasıyla 2008-2010 yıllarındaki etkin firma sayıları 17 (%63), 21 (%78), 13 (%48) iken, etkinlik ortalamaları sırası ile 0.884, 0.932, 0.849 olarak bulunmuştur.

Turgutlu vd. (2007), çalışmalarında 1990-2004 yılları arasında Türk sigortacılık sektörünün hayat dışı branşında faaliyet gösteren şirketlerin teknik etkinlik düzeylerini veri zarflama analizi ve şans kısıtlı veri zarflama analizi yardımıyla incelemiştir. Analizlerde bir çıktı ve girdi değişkeni kullanılmıştır. Ödenen tazminat + teknik karşılıklar çıktı değişkeni olarak kullanılırken emek, fiziksel sermaye, finansal sermaye ise girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. Geleneksel veri zarflama analizi ve şans kısıtlı veri zarflama analizi bulguları, ele alınan dönemde, Türk sigortacılık endüstrisinde hayat dışı alanlarda belirgin bir etkinsizlik sorunu olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte çalışmanın sonuçları, farklı yöntemlerden elde edilen bulguların etkinlik düzeylerinin sıralamaları bakımından oldukça tutarlı olduğunu, ancak ortalama etkinlik düzeyleri ele alındığında belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Özcan (2011), 2002-2009 yılları arasında Türkiye’de faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin teknik etkinliğini, girdiye yönelik veri zarflama analizi yöntemini kullanarak incelemiştir. Analizde 3 adet girdi ve 3 adet çıktı değişkeni kullanılmıştır. Girdi değişkeni olarak; acente sayısı, çalışan sayısı ve sabit varlıklar, çıktı değişkeni olarak; toplanan primler, bilanço karı ve teknik kar kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 2003, 2005 ve 2006 yıllarında sigorta sektörünün etkin çalışmadığı tespit edilmiştir.

Kavak ve Cihangir (2019), 2013-2017 yılları arasında Borsa İstanbul’da işlem gören 7 sigorta şirketinin etkinliklerini VZA yöntemi yardımıyla belirlemişlerdir. Çalışmada girdi değişkenleri olarak personel sayısı, acente sayısı, öz kaynaklar ve çıktı değişkenleri olarak ise, prim üretim miktarı ve teknik kar değişkenleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda, 2013 yılında 5, 2014 yılında 4, 2015 yılında 3, 2016 yılında 5 ve 2017 yılında 4 şirket etkin düzeyde çıkmıştır. Analiz sonucunda şirketlerin ortalama etkinlik düzeyleri, 2013 yılında %91.7, 2014 yılında %89.2, 2015 yılında %82.5, 2016 yılında %89.8 ve 2017 yılında %84.7 olarak gerçekleşmiştir.

Çakmak ve Baştürk (2019) tarafından 2013-2018 yılları arasında Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı branşlarda faaliyet gösteren 2013 yılında 33, 2014 yılında 34, 2015 yılında 32, 2016 yılında 36, 2017 yılında 38 ve 2018 yılında 37 şirket çıktı yönelimli CCR modeli yardımıyla analiz edilmiştir. VZA analizinde 3 çıktı ve 4 girdi değişkeni kullanılmıştır. Analizde kullanılan girdi değişkenleri, alınan primler, teknik kar, mali kar değişkenleri, çıktı değişkenleri ise acente sayısı, sabit varlıklar, likit aktifler, öz sermaye ve teknik karşılıklar olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 2014 ve 2015 yıllarında kesintisiz faaliyet gösteren 22 sigorta şirketinin 11 tanesi görece etkin olarak gözlenmiştir. 2013 ve 2016 yıllarında ise, 22 sigorta şirketinden 3’ü görece etkin bulunmuştur. 2017 ve 2018 yıllarında etkin olarak gözlenen sigorta şirketi sayısı 4’te kalmıştır. 2018 yılında faaliyet gösteren 37 sigorta şirketinin tamamı dikkate alındığında, etkin olan şirket sayısı 7’de kalmıştır. Ayrıca araştırmanın sonuçları, sektörde pazar payı fazla, büyük ölçeğe sahip sigorta şirketlerinin daha az etkin olduğunu göstermiştir. İncelenen 2013-2018 döneminde, en düşük etkinlik skorları 2016 yılında yaşanmış, 2017 yılında etkinlik skorları yükselmesine rağmen 2018 yılında tekrar bu skorlarda düşüşler görülmüştür.

Kasman ve Turgutlu (2009) önceki çalışmalardan farklı olarak, 1990-2004 yılları için Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren 85 şirketin maliyet etkinliği ve ölçek etkinliklerini Stokastik Sınır Analizi (Stochastic Frontier Model) ile her bir şirket için tahmin etmişlerdir. Sonuçta maliyet etkinsizliğinin toplam maliyetlerin %18.3 ile %36.9 aralığında olduğunu ve zaman içerisinde de azalma eğiliminde olmadığını tahmin etmişlerdir. Ayrıca ölçek ekonomilerinin Türk sigortacılık sektöründe önemli olduğu, küçük ve büyük sigortacılık firmaları arasında büyük derecede etkinlik farklılıkları bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıçkaplan ve Karpat (2004), çalışmalarında 1998 ve 2002 yılları arasında Türkiye’deki hayat sigortası sektöründe faaliyet gösteren çeşitli büyüklükteki firmaların teknik, saf ve ölçek etkinliklerini, çıktı yönlü (CCR) veri zarflama analizi (VZA) kullanarak ölçmüşlerdir. Araştırmada kullanılan şirket sayıları, 1998 ve 1999 yıllarında 19’ar adet, 2000, 2001 ve 2002 yıllarında 23’er adet olarak belirlenmiştir. Analizlerde 3 çıktı ve 4 girdi değişkeni kullanılmıştır. Analizlerde kullanılan çıktı değişkenleri, alınan primler, teknik kâr/zarar ve mali kâr/zarar, girdi değişkenleri ise personel ve yönetim giderleri, sabit varlıklar ve özkaynaklar olarak belirlenmiştir.

Kaplan ve Çelik (2007) çalışmalarında, ilk aşamada, Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların etkinlik düzeylerini 2002-2004 dönemi için veri zarflama analizi yardımıyla belirlemiş ve daha sonra da firmalar arası etkinlik farklılıklarının nedenlerini Tobit model yardımıyla incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, firmaların önemli bir bölümünün kaynaklarını etkinsiz kullandıklarını, toplam 27 firmanın yalnızca 2002 yılında 8, 2003 yılında 11 ve son olarak 2004 yılında da 9 firmanın etkin olduğunu göstermektedir. Ortalama etkinlik değeri 2002 yılında yaklaşık olarak 0.80 iken bu değer 2003 yılında 0.86 ve 2004 yılında 0.85 olarak gerçekleşmiştir. Yazarlar ikinci aşamada, firmalar arası etkinlik farklılıklarının nedenlerini Tobit modeli yardımıyla analiz etmişlerdir. Tobit modelinde, etkinsizlik değerleri bağımlı değişken ve firmaya ait yapısal ve risk faktörleri ise bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Tobit modelinde kullanılan 11 bağımsız değişken: Firma büyüklüğü (toplam varlıkların logaritması), ölçek ekonomileri etkisini temsilen firma büyüklüğü değişkeninin karesi, risk faktörleri (toplam hasar ödemeleri/toplam primler, öz sermaye/toplam aktifler, likidite ve karlılık), firmanın sahiplik yapısı ve çalışanların özellikleri gibi firmaya özel değişkenler (beşeri sermaye, firmanın yaşı, borsada işlem görmesi), yoğunlaşma ölçütleri (Herfindahl-Hirschman yoğunlaşma endeksi, kaza sigortası primleri/toplam primler) olarak ele alınmıştır. Yazarlar, çalışmanın bulgularına göre, firmaların beşeri sermaye yatırımlarını ve büyüklüklerini arttırmaları, yönetim yapılarını daha şeffaf hale getirmeleri ve ayrıca kaza dışı branşlarda uzmanlaşmalarını arttırmalarının firmalar arası etkinlik farklılıklarının azaltılmasında önemli rol oynayacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Türk sigortacılık sektörüne yönelik yapılmış olan çalışmalar içerisinde özellikle hayat sigortası alanında faaliyet gösteren şirketleri kapsayan çalışmalar (Tantan vd. 2000; Kılıçkaplan ve Karpat, 2004) göz önüne alındığında, söz konusu alanında faaliyet gösteren şirketler ile hayat dışı alanda faaliyet gösteren şirketlerin, her ne kadar tamamı sigortacılık sektörü içerisinde yer alsa da etkinlikleri ve etkinliklerinin belirleyicileri noktasında önemli farklılıkların bulunması muhtemeldir. Türkiye’de yaşanmış olan 1999 depremi, 2000-2001 krizleri vakaların sektör üzerinde önemli etkilerinin olduğu beklenilebilmektedir. Çalışmanın yöntemine benzer bir yöntemle Kaplan ve Çelik (2007) tarafından yapılan çalışmada ise analizler 2002-2004 yılları arası dönem için gerçekleştirilmiştir. Fakat 2008 global finans krizi, Türk sigortacılık sektöründe, özellikle 2007 yılından itibaren gerçekleştirilen kanuni değişimler ve düzenlemeler, 2013’lerin sonlarında gözlemlenen para politikasındaki değişimlerin Türk sigortacılık sektörü üzerinde önemli etkilere yol açma potansiyeli ortaya çıkmıştır. Söz konusu gelişmelerin Türk sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerini nasıl etkilediğinin incelenmesi, herhangi bir yapısal kırılmaya yol açıp açmadığının araştırılması özellikle önemlidir. Mevcut literatürde bahsedilen yapısal değişimlerin etkinliğin belirleyenleri üzerindeki etkilerinin araştırılmadığı görülmektedir. Diğer yandan, rekabet düzeyinin yeterli olmadığı piyasalarda etkinlikten uzak faaliyet gösteren şirketlerin artan rekabet karşısında sektörden ayrılmak zorunda kalmaları farklı dönemlerde sigorta şirketi sayısını ve sektörün rekabet düzeyini etkilemektedir. Söz konusu etkiler çalışma içerisinde kullanılan değişkenlerin farklılaşmasına yol açmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmada kullanılmış olan Tobit modelinin yerine, bu çalışmada model parametrelerinin daha isabetli tahmin edilmesini mümkün kılması için Panel Tobit modelinin kullanılması çalışmanın önemli farklılıklarından birisi olarak ön plana çıkmaktadır.

Söz konusu bilgiler ışığında, bu çalışmada, ilk olarak Türk sigortacılık sektöründe 2009Q4-2019Q3 döneminde hayat dışı alanda faaliyet gösteren 30 sigortacılık şirketinin etkinlik düzeyleri veri zarflama analizi (VZA) yöntemi kullanılarak ve daha sonra da sektördeki şirketlerin etkinliklerinin belirleyenleri Panel Tobit modeli yardımıyla tahmin edilmiştir. Çalışmanın geriye kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir. Kısım 2’de, ampirik analizlere konu etkinlik ve etkinliğin belirleyenleri modelleri oluşturulacak ve bu ampirik modellerin tahminin de kullanılacak olan VZA ve Panel Tobit yöntemlerine ilişkin bilgi verilmiştir. Kısım 3, veri setini ve veri setindeki değişkenlerin özelliklerine ilişkin ilk basamak istatistiksel incelemeleri içermektedir. Bu çerçevede, değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere ve değişkenlerin durağanlık durumlarına ilişkin test sonuçlarına yer verilmiştir. Kısım 4’de, VZA yöntemi kullanılarak elde edilen Türkiye’deki sigortacılık şirketlerine ait etkinlik bulguları ve Panel Tobit yöntemi yardımıyla tahmin edilen etkinliğin belirleyenlerinin modeline ilişkin bulgular sunulmaktadır. Çalışma, yapılan ampirik analizlere ilişkin bulguların kısaca açıklandığı genel değerlendirmeler kısmı ile son bulmaktadır.

2. Etkinlik ve Etkinliğin Belirleyenleri: Ampirik Model

Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin ampirik literatürde, yaygın olarak iki aşamalı yöntem kullanılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları Coelli vd., (2005), Cummins vd. (1996), Cummins ve Xie (2008), Hussels ve Ward (2004), Diacon (2001), Kılıçkaplan ve Karpat (2004), Kaplan ve Çelik (2007), Jeng vd. (2007), Barros vd. (2014), Huang ve Eling, (2013), Lu vd. (2014), Luhn (2009) olarak sıralanabilir. Türk sigortacılık sektöründe etkinliği belirleyen faktörleri tahmin etmeyi amaçlayan bu çalışmada da iki aşamalı yöntem kullanılmıştır. Birinci aşamada, veri zarflama yöntemi yardımıyla Türk sigortacılık sektöründe 2009Q4-2019Q3 döneminde hayat dışı alanda faaliyet gösteren 30 sigortacılık şirketi için etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Birinci aşamada hesaplanan bu etkinlik değerleri, ikinci aşamada, bağımlı değişken olarak alınacak ve etkinliği belirleyen faktörler tesadüfi etkiler Panel Tobit modeli kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu kısmın geriye kalan bölümünde sırasıyla, önce VZA yöntemi ve bu yöntemin kullanımında kullanılacak değişkenlerin tanımları ve daha sonra da Panel Tobit modeli ve modelin tahmininde kullanılacak olan değişkenlerin içerikleri açıklanmaktadır.

2.1. Türk Sigortacılık Şirketleri İçin Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi

Etkinlik kavramı, veri teknoloji düzeyinde, şirketlerin girdilerini kullanarak veri çıktı düzeyini üretebilme kabiliyetleriyle ilişkili olarak tanımlanır. Sigortacılık şirketleri için, şayet bir sigortacılık şirketi, sektördeki diğer firmalara göre aynı çıktı düzeyini daha az girdi kullanarak sağlıyor veya aynı miktar girdi kullanarak diğer firmalara göre daha yüksek çıktı elde edebiliyorsa bu şirket teknik etkin olarak nitelendirilir. Aksi durumda, sigortacılık şirketi teknik etkinsizdir denir. Teknik etkinsizliğin sebeplerinden bazıları, sigortacılık şirketinin kötü yönetilmesi, ölçeğinin optimum ölçek büyüklüğünden uzak olması, eksik kapasite ile çalışıyor olması, çalışanların isteksizliği gibi firmaya ait özel faktörler ve ekonominin geneline ilişkin diğer dışsal faktörler olarak sıralanabilir (Cummins vd., 1999).

Teorik olarak bir şirketin etkinliği, o şirketin mevcut girdileriyle en yüksek çıktıyı üretebilme yeteneği olarak tanımlanmakla birlikte, ampirik olarak etkinlik ölçülmek istendiğinde şirketin girdi ve çıktı değişkenlerinin neler olduğu ve alternatif değişkenler arasında seçimin nasıl yapılacağı konuları önem kazanmaktadır.

Bilhassa sigorta şirketleri gibi finansal hizmet sunan şirketlerin girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde yaşanan güçlükler, değişken seçimini etkinlik literatürünün en önemli konularından bir tanesi haline getirmiştir.

Etkinlik literatüründe girdi ve çıktı değişkenlerini belirlemeye yönelik olarak iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi katma değer yöntemi, diğeri ise brüt çıktı yöntemidir. Katma değer yönteminde, çıktının hesaplanmasında ara girdiler dikkate (malzeme, enerji ve üretim süreci) alınmazken, brüt çıktı yönteminde tüm girdiler analize dahil edilmektedir. (Cobbold, 2003). Sigortacılık sektörüne ilişkin ampirik etkinlik çalışmaları incelendiğinde, literatürde girdi ve çıktıların seçiminde yaygın olarak kullanılan yaklaşımın “katma değer” yaklaşımı olduğu görülmektedir (Kaffash vd., 2020). Katma değer yaklaşımında, çıktı değişkeni, ara girdi değişkenleri dışında kalan işletme maliyetini oluşturan değişkenlerin yaptıkları katkılar dikkate alınarak belirlenir (Berger vd., 1997). Diğer değişkenler özelliklerine bağlı olarak girdi olarak düşünülebilir. Katma değer yaklaşımına göre girdi değişkenleri ise sigortacılık sektöründe sunulan hizmetlere bağlı olarak belirlenir. Sigortacılık sektöründe başlıca üç hizmet sunulmaktadır (Cummins vd. 1996; Eling ve Luhnen, 2010): (i) "*reel finansal*" hizmetler: Bu hizmetler, sigorta başvurularını incelemek, sigorta poliçesi düzenlemek, hasar tespiti yapmak ve tazminatları ödemek gibi hizmetleri kapsar; (ii) "*aracılık*" hizmeti: Toplanan primleri finansal yatırım araçlarına dönüştürmek ve oluşturdukları portföyleri yönetmek; (iii) "*risk havuzlama/risk yüklenme*": Toplanan primler karşılığı yüklenilmiş olan riskleri bir havuzda toplayarak toplam riski poliçe sahipleri arasında dağıtmak.

Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimine yönelik bu bilgiler ışığında, etkinlik literatürünü de dikkate alarak, Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren sigortacılık şirketlerinin girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 1’de sunulduğu şekilde belirlenmiştir. Tablo 1’de görüleceği gibi, sigortacılık şirketlerinin etkinliklerinin hesaplanmasında üç girdi değişkeni ve beş çıktı değişkeni kullanılmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi değişkenlerin seçimi katma değer yöntemine göre yapılmış ve Türkiye etkinlik literatüründe yaygın olarak kullanılan değişkenler analize dahil edilmiştir.

Tablo 1. Türk Sigortacılık Şirketleri Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Girdi Değişkenleri	Tanımı
NPG	Net Prim Gelirleri
MKZ	Mali Kar/Zarar
TKZ	Teknik Kar/Zarar
Çıktı Değişkenleri	
TAK	Toplam Aktifler
NTR	Net Teknik Rezervler
OZS	Öz Sermaye
MDV	Maddi Duran Varlıklar
PYG	Personel Ve Yönetim Giderleri

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

2.2. Veri Zarflama Yöntemi

Sigortacılık şirketlerinin girdi ve çıktıları belirlendikten sonra, etkinlik değerlerinin bulunabilmesi için yaygın olarak kullanılan yöntem, parametrik bir yöntem olan veri zarflama analizidir. Teknik etkinlik ölçümünde kullanılan veri zarflama analizinin (VZA) teorik temelleri Farrell (1957)’e dayanmaktadır.

Farrell (1957), sigortacılık şirketlerinin etkinliğinin, mevcut teknoloji kullanılarak ulaşılabilecek en yüksek üretimi (üretim imkanları sınırı) gerçekleştirebilmek için bütün girdilerin azaltılması gereken oran olarak ölçülebileceğini göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, bir sigortacılık şirketinin etkinlik değeri, o şirketin üretim imkanları sınır eğrisine olan uzaklığı ile ölçülmektedir. Daha sonra, Charnes vd. (1978), girdi ve çıktı sayısının birden fazla olduğu durumda etkinliğin nasıl ölçülebileceğini göstermiştir. Günümüzde etkinlik ölçümünde yaygın olarak kullanılan VZA yöntemi Charnes vd. (1978)'in yöntemidir.

VZA yönteminin matematiksel formülü aşağıdaki şekilde ifade edilebilir. Sigortacılık şirketlerinin sayısının, “n” tane olduğu ve bu şirketlerin “g” adet girdi ve “c” adet çıktıların olduğu durumda VZA modeli aşağıdaki formüle edilebilir (Lovell, 1993):

$$\max h_a = \frac{\sum_{j=1}^c u_j y_{ja}}{\sum_{i=1}^g v_i x_{ia}} \quad (1)$$
$$\frac{\sum_{j=1}^c u_j y_{ja}}{\sum_{i=1}^g v_i x_{ia}} \leq 1$$
$$u_j, v_i \geq 0$$

$$j = 1, 2, \dots, c; i = 1, 2, \dots, g; a = 1, 2, \dots, n$$

Model (1)'de, “ h_a ” amaç fonksiyonun, “a” sigortacılık şirket sayısının “n” adet olduğunu, “ y_{ja} ”, “a” sigorta şirketinin “j” nci çıktı miktarını, “ x_{ia} ”, “a” sigorta şirketinin “i” nci girdi miktarını, “ u_j ” ve “ v_i ”, girdi ve çıktı ağırlıklarını göstermektedir.

2.3. Panel Tobit Modeli

Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı alanda faaliyet gösteren şirketlerin etkinlik düzeylerini belirleyen değişkenlerin tahmin edilmesi, sigortacılık sektörünün performansını etkileyen firma içi ve makroekonomik değişkenlerin etkilerinin ölçümü ve etkisiz firmaların etkinlik düzeylerini yükseltmeye yönelik uygulanması gereken politikaların belirlenmesi, en az sigortacılık şirketlerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi kadar önemlidir. Etkinlik düzeylerinin belirleyicilerini tahmin etmeye yönelik olarak literatürde yaygın olarak Tobit modeli kullanılmaktadır (Cummins vd. 1996; Diacon, 2001; Luhn, 2009; Huang ve Eling, 2013; Lu vd., 2014).

Bir önceki kısımda açıklanan VZA modeline göre, şirketlerin etkinlik değerleri en etkin şirketlere göre belirlenmekte ve en etkin şirket (etkinlik sınır eğrisi üzerindeki şirketler) 1 değerini alırken, diğer şirketlerin etkinlikleri etkinlik sınır eğrisine olan uzaklıkları ile ölçülmektedir. Kısacası sigortacılık şirketleri [0,1] aralığında etkinlik değerleri almaktadır. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, etkin şirketlerin alabilecekleri etkinlik değerlerinin bir üst limiti bulunmakta ve bu rakam 1 olmaktadır. Bağımlı değişkenin değerlerinin sınırlanmış olduğu durumlarda hata teriminin ortalaması sıfırdan farklı olacağından En Küçük Kareler (EKK) tahmin edicileri tarafsızlık ve tutarlılık özelliklerini kaybedecektir. Bu nedenle, Tobin (1958), bağımlı değişkenin sınırlanmış olduğu durumlarda EKK yönteminin uygun olmadığını belirtmiş, ampirik analizlerde bu sınırlanmış değişkenlerin olasılık dağılımlarının özelliklerini dikkate alan çoklu istatistiksel bir model olan Tobit modelin kullanılmasını önermiştir (Greene, 2000, 2005).

Yatay kesit ve zaman serileriyle karşılaştırıldığında ampirik analizlerde panel verisinin kullanılması, birimler arası farklılıkların ve karmaşık insan davranışlarının daha doğru bir şekilde modellenmesine ve etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörler arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesine yönelik olarak zengin bilgi sunması, model parametrelerinin daha isabetli tahmin edilmesini mümkün kılması (Hsiao, 2007) dolayısıyla, etkinliğin belirleyenlerini tahmin etmeye yönelik ampirik çalışmalarda Tobit modelinden çok Panel Tobit modeli kullanılmaya başlanmıştır.

Çalışmada, etkinliğin belirleyenlerini tahmin etmeye yönelik olarak rassal etki Panel Tobit modeli kullanılmıştır. Bilindiği gibi, panel verilerin Tobit modeli yardımıyla analizinde, birincisi sabit etkiler ve ikincisi rassal etkiler Panel Tobit modeli olmak üzere iki farklı model kullanılabilir. Bununla birlikte, sabit etkiler Tobit modelinin uygulanmasında bazı zorluklar bulunmaktadır (Greene, 2005): (i) Çok sayıda sabit etki kukla değişkenin yer aldığı Tobit modelinin parametrelerinin hesaplanmasında pratik açıdan çok sayıda zorlukla karşılaşmaktadır ve bu probleme tam bir çözüm üretilmemiştir; (ii) pratik parametre hesaplamalarında karşılaşılan zorluklardan çok daha önemli bir problem ise sabit etkilerin olduğu durumda maksimum olasılık tahmin edicilerinin, bilhassa küçük örneklerde, yanlı (small sample bias) ve tutarsız (inconsistent) olmalarıdır. Sabit etkiler Tobit modelinde karşılaşılan bu problemler nedeniyle bu çalışmada rassal etkiler Tobit modeli kullanılacaktır.

Rassal Etkiler Panel Tobit modelinin bağımlı değişkeni, bir önceki kısımda VZA yöntemi yardımıyla elde edilen sigortacılık şirketlerinin her biri için hesaplanan etkinlik değerleridir. Yukarıda belirtildiği gibi etkinlik değerlerinin üst limiti 1 olduğunda, bağımlı değişken olan etkinlik değişkeni üstten sınırlandırılmış bir değişken olmaktadır. Bununla birlikte Green (1993), Tobit modelinin tahmininde kullanılan bağımlı değişkenlerdeki kısıtlamanın 1'den daha ziyade 0 alınmasının hesaplamalar açısından daha doğru olacağını belirtmiştir. Bu nedenle, bir önceki kısımda elde edilen etkinlik değerleri, aşağıda yer alan Denklem 2 yardımıyla etkinlik değerlerindeki sınırlama, sansürleme sıfırda olacak şekilde dönüştürülmüştür.

$$y_i = (1/\emptyset) - 1 \quad (2)$$

Denklem (2)'de görüleceği üzere, tam etkin (%100 performans gösteren) sigortacılık şirketlerinin 1 olan etkinlik değerleri 0'a dönüştürülmekte, daha önce etkinliği gösteren bağımlı değişken sigorta şirketleri için etkisizlik düzeylerini gösteren bir değişkene dönüşmektedir.

Sigortacılık şirketi i için tesadüfi etkiler Tobit modeli aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$y_{it}^* = x_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, \dots, T$$

$$\varepsilon_{it} = w_i + u_{it}$$

$$w_i \sim NID(0, \sigma_w^2) \quad u_{it} \sim NID(0, \sigma_u^2)$$

$$y_{it} = \text{maksimum}(0, y_{it}^*) \text{ veya } y_{it} = \begin{cases} y_{it}^* & \text{şayet } y_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

Denklem (3)'te yer alan tesadüfi etkiler Tobit modelinde, " y_{it}^* " " i "nci firmanın " t " dönemindeki etkisizlik değerini, " x_{it} ", bağımsız değişkenler matrisini, " w_i " birimler arası tesadüfi etkileri, " u_{it} ", hata terimlerini göstermektedir. Denklem (3)'te sunulmuş olan tesadüfi etkiler Tobit modeli "en yüksek olasılık" yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir.

Bu aşamada, Tobit modelden elde edilen parametrelerin (β_i 'ların) regresyon katsayıları gibi yorumlanmadığını belirtmek gerekmektedir. Bu nedenle, bağımsız değişkenlerdeki değişimin, bağımlı değişken olan etkinsizlik üzerindeki marjinal etkileri hesaplanır. Marjinal etkileri bulmakta için Denklem (3)'te yer alan bağımlı değişkenin her bir bağımsız değişkene göre birinci türevi alınmaktadır. Elde edilen marjinal etkiler regresyon analizinde olduğu gibi yorumlanabilmektedir (McDonald ve Moffitt, 1980; Roncek, 1992; Kaplan ve Çelik, 2007).

Denklem (3)'te sunulan tesadüfi etkiler Panel Tobit modelinde yer alan değişkenler ve bu değişkenlerin tanımları aşağıdaki gibidir:

EFF_{it}: Sigortacılık şirketlerinin etkinsizlik değerlerini içermektedir. EFF değişkeni, VZA analiziyle hesaplanmış olan etkinlik değerlerinin, Denklem (2)'de yer alan formül kullanılarak dönüştürülmesi sonucu elde edilmiştir.

BORSA: Sigortacılık şirketlerinin halka açık olmalarının etkinlik üzerinde etkili olup olmadığını ölçmeye yönelik olarak oluşturulmuş kukla değişkendir. BORSA değişkeni, Borsa İstanbul'da listelenen sigortacılık şirketleri için 1 diğer şirketler için 0 değeri almaktadır.

PKO_{it}: Prim konservasyon oranı. Net yazılan primlerin brüt yazılan primlere bölünmesiyle bulunmuştur.

HS_{it}: Finansal yatırım riskini ölçmeye yönelik olarak oluşturulan bu değişken, sigorta şirketlerinin hisse senedi ve devlet tahvili yatırımlarının toplam aktifleri içerisindeki payını göstermektedir.

PP_{it}: Piyasa Payı değişkeni, sigorta şirketlerinin sigortacılık sektöründeki payını gösteren bir ölçüttür. Sigortacılık sektöründe belirli bir dönemde kazanılan toplam brüt primler içerisinde şirketlerin her birinin paylarını göstermektedir.

PP2_{it}: Piyasa Payı değişkeninin karesi. Sigorta şirketlerinin sigortacılık sektöründeki payındaki artışı gösteren bir ölçüttür. Sigortacılık sektöründe belirli bir dönemde kazanılan toplam brüt primler içerisinde şirketlerin her birinin paylarını göstermektedir.

TBO_{it}: Şirketlerin karşı karşıya kaldıkları finansal riskin göstergesi olan Kaldıraç Oranı Değişkeni, şirketin toplam borçlarının toplam pasiflerine bölünmesiyle bulunmuştur. Kaldıraç oranı değişkeni, şirketlerin aktiflerini hangi oranda yabancı kaynaklarla finanse ettiklerini gösteren bir değişken olmaktadır.

AT_{it}: Asit test oranı değişkeni, şirketlerin likidite risk düzeylerinin bir ölçütü olarak oluşturulmuştur ve nakit ve nakit benzerleri ile finansal varlıkların toplamının toplam aktiflere bölünmesiyle bulunmuştur.

NHP_{it}: Hasar-Prim oranı değişkeni, sigorta şirketlerinin kazandıkları primlerin yüzde kaçını hasarları karşılama kullandıklarını gösteren önemli bir risk göstergesidir. Yüklenen net hasarların kazanılan net primlere bölünmesiyle bulunmuştur.

HHI_{it}: Sigortacılık sektöründeki yoğunlaşma oranının bir ölçütü olarak Herfindahl-Heirschman endeksi kullanılmıştır ve sigorta şirketlerinin brüt kazanılan primlerle ölçülen piyasa paylarının kareleri toplamına eşit olmaktadır.

3. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 1 ve Denklem (3)'de yer alan değişkenlere ilişkin veriler "Türkiye, Sigorta, Reasürans ve Emeklilik Şirketleri Birliği (TSB)" veri dağıtım sisteminden temin edilmiştir. Ampirik analize konu veri seti, Türkiye sigortacılık sektöründe hayat dışı sigorta alanında faaliyet gösteren toplam 30 işletmenin 2009Q4-2019Q3 dönemine ait üç aylık gelir tabloları ve bilanço tablolarından alınmıştır. Bu çalışmada, etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörlerin tahmininde 2009Q4-2019Q3 dönemine ilişkin veriler kullanılmıştır. Analiz döneminin belirlenmesinde, sigortacılık sektöründe yaşanan yapısal değişiklikler, finansal raporlama sisteminde meydana gelen değişiklikler ve 2008 küresel finans krizinin Türk sigortacılık sektörü üzerindeki etkileri önemli rol oynamıştır.

Ampirik analize konu değişkenler ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmaktadır. Bu çerçevede değişkenlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri sunulmuştur. Tablo 2, sigortacılık şirketlerinin etkinlik değerlerinin ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri içermektedir.

Tablo 2. VZA Girdi ve Çıktı Değişkenleri (Milyon TL): Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
NPG	1,200	366.00	640.00	0.042	5140.00
MKZ	1,200	1.133	24.500	-161.000	231.000
TKZ	1,200	20.50	81.200	-600.00	621.00
TAK	1,200	1030.0	1540.0	5.432	9900.0
NTR	1,200	-28.00	77.30	-760.00	620.00
OZS	1,200	260.00	381.00	-37.50	2990.0
MDV	1,200	25.800	47.100	0.000	231.00
PYG	1,200	-29.70	42.50	-407.00	-0.092

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 3'de tesadüfi etkiler Panel Tobit modelinde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

Tablo 3. Etkinliğin Belirleyenleri: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
EFF	1,200	0.8888	16.0644	-0.7268	54.556
BORSA	1,200	0.1333	0.3401	0.0000	1.0000
PKO	1,200	0.6754	0.1985	-0.0009	2.1631
HS	1,200	0.0321	0.0233	-0.0146	0.1387
PP	1,200	0.0333	0.0403	-0.0007	0.1747
PP2	1,200	0.0027	0.0057	0.0000	0.0305
TBO	1,200	0.7280	0.1668	0.0324	1.7006
AT	1,200	0.6346	0.1424	0.2141	0.9779
NHP	1,200	0.6286	4.5151	-152.5076	27.0237
HHI	1,200	0.1611	0.0545	0.0731	0.3487

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

4. Etkinlik ve Etkinliğin Belirleyenleri: Ampirik Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu kısmında, Türk sigortacılık sektöründe etkinliğin belirleyenlerine yönelik gerçekleştirilen iki basamaklı yöntem sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Yukarıda belirtildiği üzere, iki basamaklı yöntemin birinci basamağında, Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı alanda faaliyet gösteren şirketlerin etkinlik değerleri, 2009Q4-2019Q3 aralığındaki 3 aylık dönemlerin her biri için ayrı ayrı belirlenmiştir. Tablo 4'te, sigorta şirketlerinin 2010-2019 yılları ilk 3 aylık dönemlerine ilişkin etkinlik değerleri yer almaktadır.

2009-2019 yılları ikinci, üçüncü ve dördüncü çeyrekleri için hesaplanan etkinlik değerlerini ekte yer alan Ek Tablo 1, Ek Tablo 2 ve Ek Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde, etkinlik değerlerinde, sigorta şirketleri ve dönemler itibariyle önemli değişiklikler olduğu görülmektedir. 2010 yılının ilk çeyreğinde, toplam firmaların yaklaşık olarak %53'ü etkin iken, bu oranının 2011Q1-2012Q2 dönemlerinde %37'ye gerilediği anlaşılmaktadır. Sonraki dönemlerde tekrar %50'nin üzerine çıkan etkin firma oranı, 2018Q1 ve 2019Q1 dönemlerinde %40 ve %47 olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, Tablo 4'te yer alan ortalama etkinlik rakamları incelendiğinde, ortalama etkinliğin %80-%91 aralığında gerçekleştiği ve göreceli olarak dönemler itibariyle değişimin daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerleri, 2010Q1-2019Q1

Firmalar	2010Q1	2011Q1	2012Q1	2013Q1	2014Q1	2015Q1	2016Q1	2017Q1	2018Q1	2019Q1
F1	0.843	0.809	0.893	1.000	1.000	1.000	1.000	0.204	0.889	1.000
F2	0.851	0.801	0.840	1.000	1.000	0.872	1.000	1.000	1.000	0.995
F3	0.892	0.825	1.000	1.000	0.976	0.913	0.820	0.333	0.861	0.851
F4	1.000	1.000	0.230	0.864	0.937	1.000	0.826	0.935	0.860	1.000
F5	0.879	1.000	0.126	0.779	1.000	0.914	1.000	1.000	0.883	1.000
F6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.678	1.000	0.809	1.000
F7	1.000	1.000	1.000	1.000	0.554	1.000	0.850	0.441	1.000	0.691
F8	0.815	0.794	0.899	0.897	1.000	1.000	1.000	1.000	0.519	1.000
F9	0.239	0.753	0.792	0.791	0.856	0.780	0.807	0.895	0.798	0.922
F10	0.866	0.846	0.970	1.000	0.953	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F11	1.000	0.227	0.806	0.716	0.779	1.000	1.000	1.000	0.937	0.967
F12	1.000	0.963	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F13	0.832	1.000	0.726	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.952	1.000	1.000	1.000	1.000
F15	0.467	0.069	0.223	0.833	0.356	0.551	1.000	1.000	0.872	0.598
F16	1.000	0.871	0.758	0.755	0.790	0.767	0.798	0.793	0.776	0.874
F17	1.000	1.000	0.833	0.906	1.000	0.820	1.000	0.415	0.002	0.993
F18	0.348	0.801	0.703	0.849	1.000	1.000	1.000	1.000	0.880	1.000
F19	1.000	0.751	0.785	0.775	0.839	0.833	0.475	0.782	0.717	0.544
F20	0.973	0.865	0.931	0.872	0.921	0.854	0.803	0.910	0.895	0.676
F21	1.000	0.882	0.885	1.000	0.544	0.306	0.922	0.947	0.627	0.838
F22	1.000	0.797	1.000	0.299	0.410	0.269	0.698	1.000	1.000	1.000
F23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F24	0.872	0.774	0.955	1.000	1.000	0.891	0.844	0.871	0.823	0.807
F25	0.822	0.898	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.972
F26	1.000	0.081	0.752	0.166	0.563	0.738	0.846	0.811	0.719	0.749
F27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.847	1.000	0.794
F28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.916	1.000
F29	0.590	0.102	0.629	1.000	1.000	1.000	0.567	1.000	1.000	0.941
F30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
OE	0.876	0.797	0.825	0.883	0.883	0.882	0.898	0.873	0.859	0.907
EF (%)	0.533	0.367	0.367	0.567	0.533	0.533	0.567	0.567	0.400	0.467

Not: OE, ortalama etkinlik; EF (%), toplam firmalar içerisindeki etkin firmaların yüzdesini göstermektedir.

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

5. Etkinliğin Belirleyenleri: Panel Tobit Modeli Bulguları

Türk sigortacılık sektöründe etkinliğin belirlenmesine yönelik uygulanan iki basamaklı yöntemin ikinci basamağında, Denklem (3)'te yer alan tesadüfi etkiler Panel Tobit modeli ile tahmin edilmiştir. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit modeline ilişkin tahmin sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5'in bulgularına geçmeden önce, Denklem (3)'te yer alan ve tahmin edilen Panel Tobit modelinin bağımlı değişkeninin etkisiz olduğu ve bu nedenle de Tobit analizinden elde edilen katsayıların işaretlerinin ters olarak (pozitif ise negatif, negatif ise pozitif) yorumlanması gerektiği belirtilmelidir.

Tablo 5'ten de anlaşılacağı üzere, Tesadüfi Etkiler Panel Tobit modeli 2010Q1-2019Q3 dönemi ve iki alt dönem için (2010Q4-2013Q4 ve 2014Q1-2019Q3) ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Daha önce belirtildiği üzere, toplam örneklem dönemi, Türk sigortacılık sektöründe meydana gelen yapısal değişimler ve para politikası değişimleri öncesi ve sonrası dönemleri olmak üzere iki alt döneme ayrılmıştır. Bundan sonra, 2010Q4-2013Q4 dönemi politika öncesi dönem ve 2014Q1-2019Q3 dönemi ise politika sonrası dönem olarak adlandırılacaktır. Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin bulguların yer aldığı Tablo 5 incelendiğinde, Türk sigortacılık sektöründe etkinliğin belirleyenlerine ilişkin çok önemli bulguların yer aldığı görülmektedir. Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin bulgular başlıca 4 madde olarak açıklanabilmektedir. İlk olarak, BORSA değişkeninin katsayılarının, hem tüm dönem ve hem de alt dönemler için pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgu, borsada endekslenen sigortacılık şirketlerinin etkinliklerinin diğer şirketlere göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Cummins vd. (1996) İtalyan sigortacılık şirketleri için benzer bir bulgu sunmakla birlikte, Kaplan ve Çelik (2007), 2002-2004 dönemi Türk sigortacılık sektörü için, halka açık şirketlerin etkinlik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, halka açık şirketler ile diğer şirketlerin etkinlik düzeyleri arasındaki farklılıkların "politika değişimi öncesi" dönemde çok daha az olduğu görülmektedir.

İkinci olarak, risk göstergesi olarak modele dâhil edilmiş olan mali karlılık (HS) ve kaldıraç oranı (TBO) değişkenleri etkinliği pozitif yönde etkilerken, likidite riskini gösteren asit test oranı (AT) değişkeninin katsayısı pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Ayrıca, prim konservasyon oranını (PKO) gösteren değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki olarak anlamlıdır. PKO değişkeni, sigorta şirketlerinin hangi oranda sigorta müşterisinden kendisine transfer edilen riski reasürans şirketlerine aktardığını göstermektedir. Haliyle bu oran ne kadar yüksekse, şirketin karlılığı o kadar yüksek ve fakat borçları ödeme kapasitesi de o kadar düşük olmaktadır. Bununla birlikte, PKO oranının artıyor olmasının karlılığı pozitif yönde etkilemesi ve etkinliği arttırması beklenmektedir. Bu bulgular, likidite ve finansal riskle etkinlik arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu yalnızca karlılıkla etkinlik arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu anlamına gelmektedir.

Üçüncü olarak, sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin paylarını gösteren PP değişkeninin katsayısının pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, PP değişkeninin karesinin (PP2 değişkeni) katsayısının ise anlamlı ve fakat negatif işaretli olduğu görülmektedir. Bu iki bilgi birlikte değerlendirildiğinde, sigortacılık şirketlerinin ölçeklerinin yetersiz olduğu, sigortacılık şirketlerinin ölçeklerdeki artışının etkinlik artışına sebep olacağı ifade edilebilmektedir.

Sektördeki yoğunlaşmayı gösteren HHI değişkenin katsayısının da negatif ve anlamlı olduğu görülmektedir. HHI değişkeninin katsayısı, sektördeki şirketlerin ölçüklerinin optimum ölçekten uzak olduğunu göstermektedir.

Dördüncü olarak, hasar-prim oranı değişkeni pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu sonuç, yüksek hasar-prim oranına sahip şirketlerin daha az etkin olduğunu ve haliyle bu şirketlerin tazminatların karşılanmasında yüksek maliyetlerle çalışmakta olduklarını vurgulamaktadır.

Tablo 5. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit Modeli Bulguları

	2009Q4-2019Q3	2009Q4-2013Q4	2014Q1-2019Q3
Değişkenler	Tobit Katsayıları	Tobit Katsayıları	Tobit Katsayıları
<i>BORSA</i>	5.602** (2.644)	0.808 (0.950)	8.058*** (4.727)
<i>PKO_{it}</i>	-9.999** (4.712)	-1.284 (1.289)	-10.361 (7.451)
<i>HS_{it}</i>	-69.673*** (38.524)	-15.323** (6.943)	-105.758*** (64.337)
<i>PP_{it}</i>	2.924* (0.714)	0.386*** (0.219)	3.724* (1.333)
<i>PP2_{it}</i>	-18.887* (4.629)	-3.403** (1.665)	-22.297* (8.124)
<i>TBO_{it}</i>	-29.658* (8.251)	-5.431* (1.492)	-43.530** (22.832)
<i>AT_{it}</i>	17.715** (7.718)	-2.568 (1.791)	32.209** (16.633)
<i>NHP_{it}</i>	0.8429 (0.7734)	0.3048 (0.5562)	0.8767 (0.9801)
<i>HHI_{it}</i>	-38.269** (16.865)	-5.299** (2.289)	-129.80*** (77.958)
<i>Sabit</i>	5.344 (10.265)	6.106* (2.223)	12.272 (20.918)
<i>N</i>	1200	390	780
<i>UNC</i>	622	202	407
<i>CEN</i>	578	188	373
<i>GS</i>	30	30	30
<i>WALD</i>	44.55* (10.265)	28.6* (2.223)	15*** (20.918)
<i>LL</i>	-3033.746	-504.225	-2069.035

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Bağımlı değişken “teknik etkinsizlik”tir. Parantez içinde verilen standart hatalardır. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 güven düzeyleridir. N, gözlem sayısını; UNC, sansürlenmemiş gözlem sayısını; CEN, sansürlenmiş gözlem sayısını; GS, veri setindeki grup (firma) sayısını; WALD, modelin anlamlılık testi, Wald testi; LL, maksimum olabilirlik değerini göstermektedir.

Yukarıda belirtildiği üzere, Tobit model katsayılarının büyüklüklerinin regresyon katsayıları gibi doğrudan yorumlanmaları mümkün olmamaktadır. Bu nedenle yukarıda tahmin edilen katsayılarla ilişkin yalnızca katsayıların işaretleri ve istatistiki anlamlılıkları yorumlanmıştır. Tablo 5’de yer alan katsayıların büyüklüklerinin regresyon katsayıları gibi iktisadi bir anlam içerecek şekilde yorumlanabilmesi için marjinal etkilerin hesaplanması gerekmektedir. Panel Tobit modeline ilişkin üç ayrı marjinal etki tahmin edilmiş ve Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 6’da tesadüfi etkiler Panel Tobit modeline ilişkin marjinal etkilerden birincisi yer almaktadır. Tablo 6’da yer alan marjinal etkiler (katsayılar), bağımlı değişkendeki (etkinlik) bir birim değişme karşısında yalnızca etkisiz firmaların etkisizlik değerlerinin kaç birim değiştiğini göstermektedir. Örneğin, 2009Q4-2019Q3 döneminde piyasa payını gösteren PP değişkeninin katsayısı, istatistiki olarak anlamlı ve 0.7808’e eşittir.

Bu katsayı, PP bir birim arttığında, etkinsiz sigortacılık şirketlerinin etkinlik değerleri (etkinsizlik değerleri) 0.7808 birim azalmaktadır (artmaktadır) şeklinde yorumlanmaktadır. Diğer katsayılar da benzer şekilde açıklanabilmektedir. PP değişkenini katsayısı 2014Q1-2019Q3 dönemi için 0.9863 olarak bulunmuştur. Söz konusu değişim farklı dönemler değerlendirmeye alındığında etkinlik değerlerinde önemli farklılıkların ortaya çıktığını göstermektedir. 2009Q4-2019Q3 dönemi katsayıları değerlendirildiğinde; hasar-prim oranı değişkeninin katsayısı istatistiki olarak anlamsızken, piyasa payının karesi değişkeni ve kaldıraç oranı değişkenlerinin katsayıları, istatistiki olarak anlamlı fakat negatif bulunmuştur.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, Tablo 6'da yer alan marjinal etkilerin, bağımsız değişkenlerde meydana gelen değişimler karşısında, yalnızca etkinsiz firmaların etkinsizlik düzeylerindeki değişimi gösteriyor olduğudur.

Tablo 6. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit Modeline İlişkin Marjinal Etkiler: Bağımlı Değişken $y = E(INEFF|INEFF>0)$

	2009Q4-2019Q3	2009Q4-2013Q4	2014Q1-2019Q3
Değişkenler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler
<i>BORSA</i>	1.5648** (0.7668)	0.2544 (0.3232)	2.2403*** (1.3269)
<i>PKO_{it}</i>	-2.6704** (1.2520)	-0.3730 (0.3750)	-2.7443 (1.9723)
<i>HS_{it}</i>	-18.6068*** (10.2710)	-4.4513** (2.0342)	-28.0119*** (16.6700)
<i>PP_{it}</i>	0.7808* (0.1873)	0.1121*** (0.0637)	0.9863* (0.3288)
<i>PP2_{it}</i>	-5.0438* (1.2139)	-0.9886** (0.4815)	-5.9058* (2.0255)
<i>TBO_{it}</i>	-7.9203* (2.1627)	-1.5777* (0.4345)	-11.5298** (5.7423)
<i>AT_{it}</i>	4.7308** (2.0669)	-0.7458 (0.5215)	8.5311** (4.2500)
<i>NHP_{it}</i>	0.2251 (0.2060)	0.0886 (0.1617)	0.2322 (0.2576)
<i>HHI_{it}</i>	-10.2200** (4.4776)	-1.5394** (0.6693)	-34.3812*** (20.4960)

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Parantez içinde verilen standart hatalardır. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 güven düzeyleridir.

Tablo 7'de yer alan marjinal etkiler, bağımsız değişkenlerdeki değişimin, sınırlandırılmış şirketlerin (etkin sigorta şirketlerinin) etkinsizlik değerleri üzerindeki etkilerini göstermektedir. Daha önce belirtildiği üzere, Panel Tobit modeli tahmininde kullanılan bağımsız değişken, şirketlerin etkinsizlik düzeylerini göstermekte ve etkin firmalar için bu değişken 0 değerini almaktadır. Tablo 7'de yer alan katsayılar, etkin sigortacılık firmaları için bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerin büyüklüğünü göstermektedir.

Tablo 7. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit Modeline İlişkin Marjinal Etkiler: Bağımlı Değişken, $y = E(INEFF*/INEFF>0)$

	2009Q4-2019Q3	2009Q4-2013Q4	2014Q1-2019Q3
Değişkenler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler
<i>BORSA</i>	1.8587** (0.9384)	0.3276 (0.4331)	2.6509*** (1.5865)
<i>PKO_{it}</i>	-3.0543** (1.4281)	-0.4566 (0.4611)	-3.1156 (2.2447)
<i>HS_{it}</i>	-21.2822*** (11.7450)	-5.4500** (2.5471)	-31.8022*** (18.6200)
<i>PP_{it}</i>	0.8930*** (0.2124)	0.1372*** (0.0788)	1.1197* (0.3519)
<i>PP2_{it}</i>	-5.7690*** (1.3747)	-1.2104** (0.5963)	-6.7049* (2.1931)
<i>TBO_{it}</i>	-9.0591*** (2.4447)	-1.9317* (0.5570)	-13.0899** (6.2296)
<i>AT_{it}</i>	5.4111** (2.3749)	-0.9132 (0.6441)	9.6855** (4.6899)
<i>NHP_{it}</i>	0.2575 (0.2353)	0.1084 (0.1983)	0.2636 (0.2907)
<i>HHI_{it}</i>	-11.6895** (5.1049)	-1.8848** (0.8383)	-39.0332*** (23.2140)

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Parantez içinde verilen standart hatalardır. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 güven düzeyleridir.

Tablo 8. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit Modeline İlişkin Marjinal Etkiler: Bağımlı Değişken, $y = Pr(INEFF>0)$

	2009Q4-2019Q3	2009Q4-2013Q4	2014Q1-2019Q3
Değişkenler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler	Marjinal Etkiler
<i>BORSA</i>	0.0722** (0.0342)	0.1363 (0.1627)	0.0776*** (0.0420)
<i>PKO_{it}</i>	-0.1247** (0.0590)	-0.2093 (0.2147)	-0.0961 (0.0709)
<i>HS_{it}</i>	-0.8687*** (0.4810)	-2.4976** (1.1521)	-0.9814*** (0.5662)
<i>PP_{it}</i>	0.0364* (0.0090)	0.0629*** (0.0359)	0.0345* (0.0106)
<i>PP2_{it}</i>	-0.2354* (0.0575)	-0.5547** (0.2704)	-0.2069* (0.0668)
<i>TBO_{it}</i>	-0.3698* (0.0995)	-0.8852* (0.2239)	-0.4039** (0.1802)
<i>AT_{it}</i>	0.2209** (0.0979)	-0.4185 (0.2879)	0.2989** (0.1409)
<i>NHP_{it}</i>	0.0105 (0.0096)	0.0497 (0.0909)	0.0081 (0.0090)
<i>HHI_{it}</i>	-0.4772** (0.2070)	-0.8637* (0.3691)	-1.2045*** (0.7054)

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Parantez içinde verilen standart hatalardır. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 güven düzeyleridir.

Tablo 8’de tesadüfi etkiler Panel Tobit modeline ilişkin üçüncü marjinal etkiler olan, bağımlı değişkenin olma olasılığını ortaya koymaktadır. Diğer bir ifade ile bağımsız değişkenlerdeki değişme karşısında, etkisizlik düzeylerindeki gözlemlenme olasılıklarındaki değişmeyi ifade etmektedir. Örneğin, 2009Q4-2019Q3 döneminde HS değişkenin katsayısı olan -0.867, HS değişkenindeki bir birimlik artış, etkisizlik olasılığının 0.867 birim azalmasına yol açmaktadır şeklinde yorumlanabilmektedir. Aynı değişken için 2014Q1-2019Q3 dönemi göz önüne alındığında, ilgili değişkendeki bir birimlik artışın bu dönem için 0.981 birim azalmasına yol açmakta olduğu şeklinde yorumlanabilir.

6. Genel Değerlendirme

Çalışmada ilk olarak, Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı sigortacılık alanında faaliyet gösteren 30 sigortacılık şirketinin etkinlik düzeyleri veri zarflama yöntemiyle hesaplanmış, daha sonra bu etkinlik düzeylerinin belirleyenleri tesadüfi etki Panel Tobit modeli yardımıyla tahmin edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir: Öncelikle, sigorta şirketlerinin etkinlik değerleri arasında önemli farklılıkların olduğu ve etkinlik değerlerinin zaman içerisinde önemli değişiklikler gösterdiği görülmektedir. Toplam sigorta şirketleri arasında etkin şirketlerin oranı 2010 yılının ilk çeyreğinde %53 iken, bu oran 2011Q1-2012Q2 dönemlerinde %37'ye gerilemiş, sonraki dönemlerde tekrar %50'nin üzerine çıkmıştır. Söz konusu bulgu ülkeye özgü çevresel koşulların sigortacılık sektörünü ve hayat dışı şirketlerini önemli ölçüde etkilediği şeklinde yorumlanabilmektedir. Söz konusu bulgu Huang ve Eling'in (2006) BRIC ülkeleri üzerine yaptığı çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Bununla birlikte, Türk sigortacılık sektöründe ortalama etkinliğin %80-%91 aralığında gerçekleştiği ve göreceli olarak dönemler itibarıyla ortalama etkinlik rakamlarındaki değişimin daha düşük olduğu görülmektedir. Diacon'un (2001) çalışmasında, Birleşik Krallık için yaklaşık %77,Fransa için %67, Almanya için %70, İtalya için %56, Hollanda için %69 ve İsviçre için %66 olarak hesapladığı ortalama etkinlik puanlarının çalışmamız içerisinde hesaplanan ortalama etkinlik puanlarından daha düşük olduğu görülebilmektedir.

Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin Panel Tobit modelinden elde edilen bulgular incelendiğinde, Türk sigortacılık sektöründe etkinliğin belirleyenlerine ilişkin çok önemli bulguların yer aldığı görülmektedir. Etkinliğin belirleyenlerine ilişkin bulgular başlıca 4 madde olarak açıklanabilmektedir. İlk olarak, BORSA değişkeninin katsayılarının, hem tüm dönem ve hem de alt dönemler için pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgu, borsada endekslenen sigortacılık şirketlerinin diğer şirketlere göre etkinliklerinin daha düşük olduğunu göstermektedir. Cummins vd. (1996) İtalyan sigortacılık şirketleri için benzer bir bulgu sunmakla birlikte, Kaplan ve Çelik (2007), 2002-2004 dönemi Türk sigortacılık sektörü için, halka açık şirketlerin etkinlik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, halka açık şirketler ile diğer şirketlerin etkinlik düzeyleri arasındaki farklılıkların "politika değişimi öncesi" dönemde çok daha az olduğu görülmektedir.

İkinci olarak, risk göstergesi olarak modele dâhil edilmiş olan mali karlılık ve kaldıraç oranı değişkenleri etkinliği pozitif yönde etkilerken, likidite riskini gösteren asit test oranı değişkeninin katsayısı pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Ayrıca, prim konservasyon oranını gösteren değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Prim konservasyon oranı değişkeni, sigorta şirketlerinin hangi oranda sigorta müşterisinden kendisine transfer edilen riski reasürans şirketlerine aktardığını göstermektedir. Haliyle, bu oran ne kadar yüksekse, şirketin karlılığı o kadar yüksek ve fakat borçları ödeme kapasitesi de o kadar düşük olmaktadır. Bununla birlikte, prim konservasyon oranının artıyor olmasının karlılığı pozitif yönde etkilemesi ve etkinliği artırması beklenmektedir. Elde edilen bulgular, likidite ve finansal riskle etkinlik arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu, yalnızca karlılıkla etkinlik arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu anlamına gelmektedir.

Üçüncü olarak, sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin paylarını gösteren PP değişkeninin katsayısının pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, PP değişkeninin karesinin (PP2 değişkeni) katsayısının ise anlamlı ve fakat negatif işaretli olduğu görülmektedir.

Bu iki bilgi birlikte değerlendirildiğinde, sigortacılık şirketlerinin ölçeklerinin yetersiz olduğu, sigortacılık şirketlerinin ölçeklerdeki artışının etkinlik artışına sebep olacağı ifade edilebilmektedir. Sektördeki yoğunlaşmayı gösteren HHI değişkeninin katsayısının da negatif ve anlamlı olduğu görülmektedir. HHI değişkeninin katsayısı da, sektördeki şirketlerin ölçeklerinin optimum ölçekten uzak olduğunu göstermektedir. Dördüncü olarak, hasar-prim oranı değişkeni pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu sonuç, yüksek hasar-prim oranına sahip şirketlerin daha az etkin olduğunu ve haliyle bu şirketlerin tazminatların karşılanmasında yüksek maliyetlerle çalışmakta olduklarını vurgulamaktadır.

Ek Tablo 1. Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerleri ve Referans olma sayıları, 2010Q2-2019Q2

Firmalar	2010Q2	2011Q2	2012Q2	2013Q2	2014Q2	2015Q2	2016Q2	2017Q2	2018Q2	2019Q2
F1	0.843	0.835	1.000	1.000	0.981	1.000	0.973	0.324	0.953	1.000
F2	0.872	0.834	0.846	0.918	0.926	0.890	0.884	1.000	0.891	0.885
F3	0.860	0.870	1.000	1.000	0.952	0.928	0.846	0.853	0.868	0.879
F4	1.000	1.000	0.278	0.876	1.000	0.652	0.892	0.928	0.944	1.000
F5	0.192	1.000	0.817	0.836	0.888	0.820	0.825	1.000	0.806	0.363
F6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.834	1.000
F7	1.000	1.000	1.000	1.000	0.887	0.301	0.860	0.411	1.000	0.657
F8	0.831	0.870	1.000	0.859	0.873	1.000	0.904	1.000	0.606	0.749
F9	0.498	0.767	0.778	0.840	0.828	0.871	0.796	0.888	0.805	0.769
F10	0.843	0.887	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.914
F11	1.000	0.333	1.000	0.758	0.870	1.000	1.000	1.000	0.937	0.848
F12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F13	0.841	1.000	1.000	1.000	0.673	1.000	0.679	1.000	1.000	1.000
F14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F15	1.000	0.880	1.000	0.848	0.854	0.406	1.000	1.000	0.132	0.621
F16	1.000	0.796	0.794	0.758	0.773	0.773	0.791	0.817	0.783	0.775
F17	1.000	0.101	0.849	0.902	0.872	0.829	1.000	0.844	0.202	0.758
F18	0.669	1.000	0.550	0.810	1.000	1.000	0.429	1.000	1.000	0.801
F19	0.851	0.187	0.819	0.778	0.823	1.000	0.878	0.775	0.727	0.650
F20	0.883	0.886	0.978	1.000	0.873	0.847	0.835	0.894	0.860	0.707
F21	1.000	0.888	0.863	0.965	0.154	0.473	0.963	1.000	0.445	0.878
F22	1.000	0.816	1.000	0.291	0.456	1.000	1.000	1.000	1.000	0.583
F23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F24	1.000	0.777	0.837	1.000	0.967	0.905	1.000	0.255	0.979	0.810
F25	0.868	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.878	0.925
F26	1.000	0.210	0.807	0.752	0.218	0.766	0.897	0.862	0.728	0.713
F27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.785	0.822
F28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F29	1.000	0.910	0.321	1.000	1.000	0.782	0.740	1.000	0.838	0.824
F30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ortalama	0.902	0.828	0.885	0.906	0.862	0.875	0.906	0.895	0.833	0.831

Ek Tablo 2. Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerleri ve Referans olma sayıları, 2010Q3-2019Q3

Firmalar	2010Q3	2011Q3	2012Q3	2013Q3	2014Q3	2015Q3	2016Q3	2017Q3	2018Q3	2019Q3
F1	0.843	0.862	1.000	1.000	1.000	0.314	1.000	0.885	0.933	1.000
F2	0.872	0.836	0.852	0.901	0.108	0.876	0.869	1.000	0.862	0.918
F3	0.915	0.875	1.000	0.954	0.961	0.892	0.873	0.105	0.786	0.867
F4	1.000	1.000	0.294	0.877	1.000	0.523	0.924	1.000	0.917	1.000
F5	0.200	1.000	0.787	1.000	0.928	0.829	0.865	0.277	0.298	0.439
F6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.809	1.000
F7	1.000	1.000	1.000	1.000	0.783	0.275	1.000	0.425	1.000	0.699
F8	0.736	1.000	0.953	0.808	0.905	1.000	0.861	0.929	0.900	0.717
F9	0.120	0.781	0.794	0.846	0.819	0.872	0.810	0.059	0.630	0.790
F10	0.864	0.927	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.850
F11	1.000	0.214	1.000	0.921	0.977	1.000	1.000	1.000	0.771	1.000
F12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F13	0.891	0.931	0.699	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F14	1.000	1.000	1.000	1.000	0.882	0.915	1.000	1.000	1.000	1.000
F15	1.000	0.307	1.000	0.218	0.877	0.942	1.000	1.000	0.723	1.000
F16	1.000	0.803	0.809	0.796	0.780	0.790	0.811	0.070	0.707	0.837
F17	1.000	0.861	0.922	0.896	0.858	0.855	1.000	0.676	0.714	0.843
F18	0.365	1.000	0.652	0.848	1.000	1.000	0.711	1.000	1.000	0.803
F19	0.309	0.351	0.828	0.766	0.835	0.802	0.838	0.777	0.600	0.619
F20	0.881	0.990	1.000	0.200	0.880	0.958	0.876	0.107	0.826	0.733
F21	1.000	0.911	0.836	0.950	0.866	0.877	1.000	0.961	0.652	0.937
F22	1.000	0.770	1.000	0.477	0.416	0.930	1.000	1.000	1.000	0.310
F23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F24	0.990	0.771	0.820	1.000	0.926	0.866	1.000	0.748	0.845	0.867
F25	1.000	0.960	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.769	0.960
F26	0.483	0.154	0.755	0.796	0.300	0.774	0.879	0.067	0.607	0.773
F27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.137	0.708	1.000
F28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F29	1.000	0.901	0.578	1.000	0.905	0.166	0.454	0.060	0.823	0.785
F30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ortalam	0.849	0.840	0.886	0.875	0.867	0.849	0.926	0.709	0.829	0.858

Ek Tablo 3: Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerleri ve Referans olma sayıları, 2009Q4-2018Q4

Firmalar	2009Q4	2010Q4	2011Q4	2012Q4	2013Q4	2014Q4	2015Q4	2016Q4	2017Q4	2018Q4
F1	0.714	0.867	0.872	1.000	1.000	1.000	0.251	1.000	0.885	1.000
F2	0.867	0.890	0.853	0.845	0.895	1.000	0.848	0.892	1.000	0.913
F3	0.888	0.892	1.000	1.000	0.900	1.000	0.873	0.888	0.110	0.878
F4	0.211	1.000	0.768	0.412	0.945	0.947	0.253	0.920	1.000	1.000
F5	0.699	0.307	0.935	0.791	1.000	0.836	0.794	0.941	0.315	0.320
F6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.302	1.000	1.000	0.193	0.996
F8	0.696	0.803	1.000	0.936	0.809	0.742	1.000	0.915	0.950	1.000
F9	0.787	0.241	0.781	0.772	0.860	0.865	0.103	0.409	0.883	0.743
F10	0.837	0.865	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F11	1.000	1.000	0.747	0.756	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.669
F12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F13	0.771	0.898	1.000	1.000	0.811	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F14	1.000	1.000	1.000	1.000	0.647	0.899	1.000	1.000	1.000	1.000
F15	1.000	1.000	0.812	0.885	0.363	0.860	1.000	1.000	0.348	1.000
F16	1.000	1.000	0.800	0.797	0.808	0.789	0.785	0.818	0.054	0.825
F17	1.000	1.000	0.258	0.913	0.876	0.855	0.944	0.919	0.535	0.795
F18	0.388	0.311	1.000	0.731	1.000	1.000	1.000	0.790	1.000	1.000
F19	0.848	0.832	0.321	0.753	0.785	0.807	0.790	0.305	0.761	0.614
F20	0.907	0.878	1.000	0.929	0.316	0.895	0.941	0.858	0.889	0.745
F21	0.954	0.879	0.856	0.904	0.350	0.838	1.000	0.516	0.895	1.000
F22	0.491	1.000	0.875	0.857	0.554	0.508	1.000	1.000	1.000	0.312
F23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F24	0.973	0.832	0.808	0.820	0.992	0.972	0.865	1.000	0.725	0.918
F25	0.688	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.879
F26	0.876	0.436	0.778	0.762	0.801	0.790	0.777	0.884	0.806	0.633
F27	0.887	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.292	0.706
F28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F29	1.000	1.000	1.000	0.984	1.000	0.874	0.824	0.308	0.856	1.000
F30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ortalama	0.849	0.864	0.882	0.895	0.857	0.893	0.868	0.879	0.783	0.865

Kaynakça

- Altan, M. S. (2010). Türk sigorta sektöründe etkinlik: Veri zarflama analizi ile bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 12(1), 185-204.
- Barros, C. P., Dumbo, S. ve Wanke, P. (2014). Efficiency determinants and capacity issues in Angolan insurance companies. *South African Journal of Economics*, 82(3), 455-467.
- Başkaya, Z. ve Akar, C. (2005). Sigorta şirketlerinin satış performanslarının veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 37- 51.
- Berger, A. N., Brockett, P. L., Cooper, W. W. ve Pastor, J. (1997). New approaches for analyzing and evaluating the performance of financial institutions. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 170-174.
- Bülbül, S. ve Akhisar, İ. (2005). *Türk hayat sigorta şirketlerinin etkinliğinin ölçülmesi*. 1. Ulusal Sigorta Sempozyumu Bildiri Kitabı, TSRB, 655-673.
- Charnes, A., Cooper, W. W. ve Rhodes, E. (1978). Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-449.
- Cobbold, T. (2003). A comparison of gross output and value-added methods of productivity estimation, *Australian Government Productivity Commission Research Memorandum*, Canberra.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J. ve Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science & Business Media.

- Cummins, J. D. ve Xie, X. (2008). Mergers and acquisitions in the US property-liability insurance industry: Productivity and efficiency effects. *Journal of Banking & Finance*, 32(1), 30–55.
- Cummins, J. D., Turchetti, G. ve Weiss, M. A. (1996). *Productivity and technical efficiency Italian insurance industry*. The Wharton School Working Paper, No.96/10.
- Cummins, J. D., Weiss, A. ve Zi, H. (1999). Organisational form and efficiency: The coexistence of stock and mutual property-liability insurers. *Management Science*, 45, 1254-1269.
- Çakmak, D. ve Baştürk, F.H. (2019). Türk sigortacılık sektörünün 2007-2018 yıllarına ait performansının oran analizi yöntemi ile ölçülmesi ve sektörün ekonomik büyüme üzerindeki etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 235-264.
- Çetintaş, H. ve Biçen, Ö. F. (2012). Türkiye’de sigortacılık sektörünün etkinlik analizi. *TİSK Academy/TİSK Akademi*, 7(14), 124-154.
- Çiftçi, H. (2004). Türk sigorta sektörünün sorunları; DEA analizi ile Türk sigorta şirketlerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 121-149.
- Dalkılıç, N. (2012). Türkiye’de hayat dışı sigortacılık sektöründe etkinlik analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (55), 71-90.
- Diacon, S. (2001). *The efficiency of UK general insurance companies*. CRIS Discussion Paper Series, 2001, III.
- Eling, M. ve Luhnen, M. (2010). Efficiency in the international insurance industry: A cross-country comparison. *Journal of Banking & Finance*, 34(7), 1497–1509.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society Series A (General)*, 120, 253-281.
- Green, W. H. (1993). *The econometric approach to efficiency analysis*. İçinde, H. Fried, C.A.K. Lovel ve S.S. Smith (Eds). *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*. New York, Oxford University Press.
- Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis*. Upper Saddle River, Nj:Printice-Hall.
- Greene, W. H. (2005) *Censored data and truncated distributions*. NYU Working Paper No. 2451/26101.
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis-advantages and challenges. *Test*, 1-22.
- Huang, W. ve Eling, M. (2013). An efficiency comparison of the non-life insurance industry in the BRIC countries. *European Journal of Operational Research*, 226(3), 577–591.
- Hussels, S. ve Ward, D. (2004). *Cost efficiency and total factor productivity in the European life insurance industry: The development of the German life insurance industry over the years 1991-2002*. Bradford University, School of Management Working Paper Series, No.04/05.
- Jeng, V., Lai, G. C. ve McNamara, M. J. (2007). Efficiency and demutualization: Evidence from the US life insurance industry in the 1980s and 1990s. *Journal of Risk and Insurance*, 74(3), 683–711.
- Kaffash, S., Azizi, R., Huang, Y. ve Zhu, J. (2020). A survey of data envelopment analysis applications in the insurance industry 1993–2018. *European Journal of Operational Research*, 284(3), 801-813.
- Kaplan, M. ve Çelik, T. (2007). Türk sigortacılık sektöründe etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörler. *İktisat, İşletme ve Finans*, 253, 97–114.
- Kasman, A. ve Turgutlu, E. (2009). Cost efficiency and scale economies in the Turkish insurance industry. *Applied Economics*, 41(24), 3151-3159.

- Kavak, B. ve Cihangir, M. (2019). Sigorta şirketlerinin etkinlik düzeylerinin saptanması: Borsa İstanbul'da yer alan sigorta şirketleri üzerine VZA modeliyle bir uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6, 115-128.
- Kayalı, C. (2007). 2000-2006 Döneminde Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinlik değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(2), 103-115.
- Kılıçkaplan, S. ve Karpat, G. (2004). Türkiye hayat sigortası sektöründe etkinliğin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-14.
- Köse, A. (2010). Türk sigorta sektörü hayat ve emeklilik şirketlerinin etkinlik analizi. *Journal of Academic Studies*, 12(44), 85-100.
- Külekcı, İ. ve Saldanlı, A. (2018). Türk sigortacılık sektöründe hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinlik analizi. *İstanbul Üniversitesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 14(29), 225-246.
- Lovell, C. A. K. (1993). *Production frontiers and productive efficiency*. İçinde, H. Fried, C.A.K. Lovel ve S.S. Smith (Eds). *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*. New York, Oxford University Press.
- Lu, W., Wang, W. ve Kweh, Q. L. (2014). Intellectual capital and performance in the Chinese life insurance industry. *Omega*, 42(1), 65-74.
- Luhnen, M. (2009). Determinants of efficiency and productivity in German property-liability insurance: Evidence for 1995-2006. *The Geneva Papers on Risk and Insurance, Issues and Practice*, 34(3), 483-505.
- McDonald, J. F. ve Moffitt, R. A. (1980). The uses of Tobit analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 62(2), 318-321.
- Özcan, A. İ. (2011). Türkiye'de hayat dışı sigorta sektörünün 2002-2009 dönemi itibariyle etkinlik analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 61-77.
- Roncek, D. W. (1992). Learning more from Tobit coefficients: Extending a comparative analysis of political protest. *American Sociological Review*, 57(4), 503-507.
- Sezen, B., İnce, H. ve Aren, S. (2005). Türkiye'deki hayat dışı sigorta şirketlerinin veri zarflama analizi tekniği ile göreceli etkinlik değerlendirmesi. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 20(236), 87-95.
- Şahin, İ. E. ve Akkoyuncu, H. (2019). Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinlik analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22(2), 840-852.
- Tantan, S., Yolsal, H. ve Gurbuz, A. O. (2000). *Efficiency in the Turkish life insurance industry (using DEA approach)*. EFMA 2000, Athens.
- Tobin J. (1958). Estimation of relationship for limited dependent variables. *Econometrica*, 26, 24-36.
- Turgutlu, E., Kök, R. ve Kasman, A. (2007). Türk sigortacılık şirketlerinde etkinlik: Deterministik ve şans kısıtlı veri zarflama analizi. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(251), 85-102.