

Yıl/Year: 2018 Ay/Month: Şubat/February Cilt/Volume: 4 Sayı/Issue: 1

ISSN:2548-0162

www.dergipark.gov.tr/gjeb

Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Aydın Karapınar
Gazi Akademik Yayıncılık

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
(Responsible Publication Manager)**

Nurullah Arda Turan
Gazi Kitabevi

Dergi İletişim (Journal Contact)

Elektronik posta (e-mail)
editor.gjeb@gmail.com

Web sayfası (Web page)
www.dergipark.gov.tr/gjeb

Yayın Merkezi (The Publication Centre)

Gazi Akademik Yayıncılık
Mebusevleri Mah. Önder Cad. No:32/1
Çankaya, 06570 Ankara, TURKEY

Tel: +90 312 231 61 11
Fax: +90 312 231 61 16
www.gazipublishing.com

Yayının Türü / The Type of Publication

Uluslararası Süreli Yayın / International Periodical
Journal

Yayın Dili / Publication Language

Türkçe ve İngilizce / Turkish and English

Yayın Periyodu / Publication Period

Yılda üç sayı (Şubat-Haziran-Ekim) /
Tri-annual (February-June-October)

Makale Gönderimi /Submit a Manuscript

<http://dergipark.gov.tr/login>

Tasarım/Designed by

Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
Ankara, Turkey
Tel: 0312 223 77 73
Faks: 0312 215 14 50
www.gazikitabevi.com.tr



Yıl/Year: 2018 Ay/Month: Şubat/February Cilt/Volume: 4 Sayı/Issue: 1

ISSN:2548-0162

www.dergipark.gov.tr/gjeb

Editör /Editor in Chief

Aydın Karapınar (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
aydinkarapınar@gmail.com

Editör Yardımcıları/Editorial Assistants

Figen Zaif (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Murat Atan (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Belgin Aydıntan (Ph.D., Prof.,Gazi University, Turkey)
Abdulkadir Köroğlu (Ph.D., Asst. Prof. Gazi University, Turkey)

Yabancı Dil Editörü/Foreign Language Editor

Yalçın Arslantürk (Ph.D., Asst. Prof. Gazi University, Turkey)

Alan Editörleri/Section Editors

İşletme (Business Administration)

Figen Zaif (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Belgin Aydıntan (Ph.D., Prof.,Gazi University, Turkey)

İktisat (Economics):

Celal Taşdoğan (Ph.D., Assoc. Prof.,Gazi University, Turkey)
Metin Saraçoğlu (Ph.D., Asst. Prof. Gazi University, Turkey)

Maliye (Public Finance):

Hilmi Ünsal (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Fatih Sarıoğlu (Ph.D., Prof., İstanbul Medeniyet University, Turkey)

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri (Labor Economics and Industrial Relations)

Osman Şimsek (Ph.D., Assoc. Prof.,Gazi University, Turkey)
Mehmet Merve Özyaydın (Ph.D., Assoc. Prof.,Gazi University, Turkey)

Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi (Political Science and Public Administration Department)

H.Emrah Beriş (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Murat Akçakaya (Ph.D., Assoc. Prof.,Gazi University, Turkey)

Ekonometri (Econometrics)

Murat Atan (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Şenol Altan (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)

Yıl/Year: 2018 Ay/Month: Şubat/February Cilt/Volume: 4 Sayı/Issue: 1

ISSN:2548-0162

www.dergipark.gov.tr/gjeb

Danışma Kurulu/Advisory Board

- Aydın Karapınar (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Eray Çelik (Ph.D., Assoc. Prof., Yüzüncü Yıl University, Turkey)
Erdal Tanas Karagöl (Ph.D., Prof., Yıldırım Beyazıt University, Turkey)
Assoc. Prof. Esin Cakan (Ph.D., Assoc. Prof., University of New Haven, USA)
Fernando Polo Garrido (Ph.D., Prof., Universitat Politècnica De Valencia, Spain)
Hasan Kaval (Ph.D., Prof., Atılım University, Turkey)
Jülide Yıldırım Öcal (Ph.D., Prof., TED University, Turkey)
Metin Toprak (Ph.D., Prof., İstanbul University, Turkey)
Murat Atan (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Latif Öztürk (Ph.D., Prof., Kırıkkale University, Turkey)
Veysel Yılmaz (Ph.D., Prof., Osmangazi University, Turkey)
Yıldız Ayanoğlu (Ph.D., Prof., Gazi University, Turkey)
Fatih Sarıoğlu (Ph.D., Prof., İstanbul Medeniyet University, Turkey)

Gazi İktisat ve İşletme Dergisi

Gazi Akademik Yayıncılık çatısı altında internet ortamında açık erişimli olarak yayımlanan hakemli bir dergidir.

Bu dergide ileri sürülen fikirler makalelerin yazarlarına ait olup Gazi Akademik Yayıncılığın görüşlerini yansıtmaz.

Taranan İndeksler/Indexing



Yıl/Year: 2018 Ay/Month: Şubat/February Cilt/Volume: 4 Sayı/Issue: 1

ISSN:2548-0162

www.dergipark.gov.tr/gjeb

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

| | |
|--|--------------|
| Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim Uygulamaları: Gaziantep İli Örneği Financial Management Application In Health Institutions: Case Of Gaziantep Fatma Nida Yılmaz, İbrahim Halil Ekşi | 1-9 |
| Hazır Beton Üretimi Yapan İşletmelerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi Determination of Effectiveness of Companies with Ready-Concrete Production by Data Envelopment Analysis Method Kasım Can Işık, Selahattin Koç | 10-24 |
| Türkiye’de Faaliyette Bulunan Sigorta Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: 2006-2015 Financial Performance Analysis of Insurance Companies Operating In Turkey: 2006-2015 Selahattin Koç, Zekai Şenol, Mustafa Çevik | 25-38 |
| BİST30 Borsa Endeksinde Risk Profili Analizi Risk Profile Analysis on BIST30 Exchange Index Mert Ural, Erhan Demireli | 39-48 |
| Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ile Gsyih İlişkisi The Relationship Between R&D Expenditure and Gdp in Turkey Koray Duman, Kevser Aydın | 49-66 |



Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim Uygulamaları: Gaziantep İli Örneği *

Fatma Nida Yılmaz ^{a**}, İbrahim Halil Ekşi ^b

^a Gaziantep Üniversitesi, S.B.E, İşletme ABD, 27310 Gaziantep, TÜRKİYE. e-posta: nida.fny@gmail.com
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-5776-6512

^b Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, İ.İ.B.F, İşletme ABD, 27310 Gaziantep, TÜRKİYE. e-posta: ieksi@gantep.edu.tr
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-0239-3253

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 13.5.2017
Kabul Tarihi: 11.9.2017
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 10.02.2018

Anahtar Kelimeler:

Sağlık Hizmetleri,
Finansal Yönetim,
Gaziantep

ÖZ

Sağlık sektörü içerisinde yer alan hastaneler öncelikle kaliteli bir hizmet sunmayı hedefler. İkinci bir hedefleri ise kar etmektir. Düşük maliyet ile en verimli ve karlı hizmeti sunmak isterler. Ancak bunu gerçekleştirirken bazı finansal sorunlar yaşarlar. Çalışmada yaşanan bu finansal sorunlar ve finansal sorunlar karşısında uygulanan stratejiler araştırılmıştır. İşletmenin faaliyet süresi, personel sayısı, mülkiyet durumu, malzeme alımlarındaki vade oranları vs gibi işletmeyi tanımlayıcı sorulara yer verilmiştir. İşletmenin yaşadığı finansal sorunlara ve bu sorunlara uygulanan stratejiler analiz edilmiştir. Hastaneler genellikle Sosyal Güvenlik Kurumu ile sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. En fazla uygulanan strateji ise borç ve alacaklarını aynı para birimden gerçekleştirdikleri stratejidir.

Financial Management Application In Health Institutions: Case Of Gaziantep

ARTICLE INFO

Received: 13.5.2017
Accepted: 11.9.2017
Available online: 10.02.2018

Keywords:

Care, Financial
Management,
Gaziantep

ABSTRACT

Hospitals in the health sector aim to provide a quality service first. The second goal is profit. They want to provide the most efficient and profitable service with a low cost. However, when they try to do this, they face some financial problems. In this study, financial problems that have been faced and the strategies that have been applied in order to face these financial problems were researched. Operational descriptive questions such as the duration of operation, the number of personnel, the ownership status, the maturity rates of material purchases, etc. are included. The financial problems experienced by the operator and the strategies applied to these problems have been analyzed. Hospitals often stated that they had problems with the Social Security Institution. The most applied strategy is the strategy in which debt and receivables are realized from the same currency.

* Bu çalışma, Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim Uygulamaları: Gaziantep İli Örneği isimli yüksek lisans tezinin tamamlanmamış halinden uyarlanmış olup 20-22 Nisan 2017 tarihlerinde Bursa'da düzenlenen Uludağ Üniversitesi 2. Lisansüstü İşletme Öğrencileri Sempozyumu'nda sunulmuş, geliştirilerek makale formatına getirilmiştir.

** Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Sağlık hizmeti sunumunda en büyük rol oynayan hastaneler, daha iyi ve kaliteli hizmet sunabilmek için kendilerini sürekli geliştirmeli ve teknolojik değişimleri yakalayabilmelidir. Daha kaliteli sağlık hizmeti sunabilmek için hastaneler maliyet, finansal planlama ve fiyatlandırma gibi finansal konulara önem vermeye başlamışlardır. Bu çerçevede, hem rekabet koşullarında hem de değişen piyasa koşullarında finansal açıdan çeşitli uygulamalara başvurmuşlardır. İşte bu çalışmada, finansal açıdan yaşanan sorunlara ve bunların çözümüne yönelik uygulanan yöntemler araştırılmaya çalışılmıştır. Literatürde bu konu ile ilgili çalışmalar yetersiz düzeydedir. Bu amaçla, Gaziantep ilindeki, sanayi işletmelerinden farklı bir yapıya sahip olan sağlık işletmeleri kapsamında kamu ve özel sağlık kurumlarının finansal yönetim uygulamaları incelenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde, sağlık hizmetleri ve finansal yönetim kavramlarına yer verilmiştir. İkinci bölümde sağlık hizmetlerinde ve finansal yönetim alanlarında yapılan çalışmalar yer almaktadır. Üçüncü bölüm, araştırmanın amacı, yöntemi ve kapsamına yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise araştırmanın analizinde kullanılan yöntemlere ve araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

2. Sağlık hizmetleri ve finansal yönetim kavramları

Neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir tarihe sahip olan sağlık kavramı ile ilgili olarak çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. 1946'da ise, Dünya Sağlık Örgütü sağlığı şöyle tanımlamıştır; "Sağlık sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedence, ruha ve sosyal yönden tam iyilik halidir." Bu tanım sağlıklı olmanın bütün alanlarını açıklarken yakın zamanda buna "sosyal ve ekonomik olarak üretici bir yaşam sürebilme" de eklenmiştir (Kesgin ve Topuzoğlu, 2006, s. 47). Sağlık hizmetleri genel itibarıyla; koruyucu sağlık hizmetleri, tedavi amaçlı sağlık hizmetleri ve rehabilitasyon amaçlı sağlık hizmetleri olarak üç dala ayrılmaktadır.

Hizmet sektörünün bir parçası olarak hastanelerin çok değişik kuruluş amaçları bulunmasına rağmen hepsi için geçerli olan amaçlar şu şekilde sıralanabilir (Keskin, 2006, s. 9):

- Nitelikli hasta bakımı ve tedavi hizmetlerinin en düşük maliyetle üretilmesi ve ihtiyaç sahiplerine sunulması,
- Ulusal gelirden alınan pay ve hastalardan sağlanan gelirlerin en ekonomik biçimde kullanılarak, daha çok sayıda hastaya hizmet üretilmesi,
- Ulusal düzeyde istihdam politikasına, ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkıda bulunmak için, en uygun donanıma sahip tıbbi ve teknolojik bilgilere dayalı, eğitim ve araştırma yöntemlerini kullanarak, hastalıklarda korunma ve hastalıkların tedavisi için gerekli önlemleri alınması
- Tıbbi personelin yetiştirilmesi ve eğitilmesi gibi genel amaçlarda vardır.

Özel amaçla kurulmuş her firmada olduğu gibi, hastanelerin finansal yönetim uygulamalarındaki temel amaç, işletmelerin piyasa değerini veya işletme ortaklarının servetlerini maksimum yapmaktır. Yönetim süreci planlama, örgütleme, analiz ve denetimden oluşmaktadır (Ceylan, 2012, s.42). İşletmelerin yönetim sürecini oluşturan karar alma, planlama ve denetim işlevlerinin etkili ve verimli biçimde yürütülebilmesi için düzenli aralıklarla finansal analiz yapılması gerekmektedir. Bu nedenle işletme yöneticilerinin en önemli sorumluluklarından birini de finansal performansın ölçülmesi ve analizi oluşturmaktadır. Birçok sağlık kuruluşunda yöneticiler kâr marjını finansal başarı ölçütü olarak kullanmaktadır. Düşük kâr marjının her zaman kötü, yüksek kâr marjının ise her zaman iyi olmayacağı varsayımı ile bu ölçütün tek başına performans ölçütü olarak kabul edilemeyeceği ileri sürülmektedir. Finansal planlamanın başarılı olabilmesi adına; işletmelerin örgütün uzun vadeli stratejilerine yardımcı olacak makro analizler yapması ve finansal amaçların belirlenmesi, gelecekteki borç kapasitesinin belirlenmesinde etkili olacak borç kapasitesi analizlerinin yapılması vs gibi öncelikli belirlenmelerde bulunulmalıdır (Ünal, 2013, s. 111,112).

Finansal planlama, gelecekte gerçekleşmesi mümkün olabilen problemleri gerçekleşmeden önce, önlem olarak neyin, ne zaman, ne şekilde yapılması gerektiği konusunda önceden sistematik bir şekilde düşünmeyi gerektiren süreçtir. İşletmelerin büyümesinde ve değişimlerini gerçekleştirmesinde yardımcıdır, finansal planlama. Planlama yapılırken, en kötü durumun gerçekleşeceği varsayılır,

normal koşullarda gerçekleşeceği varsayılır ve en iyi şartlarda gerçekleşeceği varsayılarak yol alınır. Öncelikli olarak varsayımlar, bütçe finansal tablolar, satış tahminleri, yatırım ve finansman gereksinimi göz önünde bulundurularak gerçekleştirilir (Uzun ve diğerleri, 2003, s. 65). Bir işletmenin faaliyetlerinde etkinlik ve başarı derecesini ölçmede, asıl olan ve diğer hedeflerine erişip erişemediğini belirlemede, erişememe durumunda nedenleri araştırmada, yeni kararlar alma konusunda, faaliyetleri denetim ve değerlendirme konusunda finansal analiz ve kontrol büyük önem taşımaktadır (Akgüç, 2013, s. 19).

Finansal analiz teknikleri; karşılaştırmalı tablolar analizi, yüzde yöntemi ile analiz tekniği, eğilim yüzdeleri yöntemi ile analiz tekniği ve oran analiz tekniği olmak üzere dört teknikten oluşmaktadır. Oran analizi yöntemi aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- a. Likidite Analizi: Cari Oran, Asit Test Oranı, Nakit Oranı
- b. Finansal Yapı Analizleri: Kaldıraç Oranı, Öz sermayenin Aktif Toplamına Oranı, Finansman oranı, Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Pasif Toplamına Oranı, Uzun Vadeli Yabancı Kaynakların Pasif Toplamına Oranı, Faaliyet (Devir) Oranı
- c. Verimlilik Analizi: Stok Devir Hızı, Alacak Devir Hızı, Aktif Devir Hızı, Öz sermaye Devir Hızı, Hazır Değer Devir Hızı, Dönen Ve Duran Varlık Devir Hızı
- d. Karlılık Analizi: yatırımlara göre Öz sermayenin Karlılığı Ve Toplam Varlık Karlılığı Oranı ile satışlara göre olan Brüt Kar Marjı, Faaliyet Kar Marjı Ve Net Kar Marjı Oranından oluşmaktadır.

3. Literatür taraması

Ülkemizde sağlık kurumları ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır:

Öksüz (2013) çalışmasında Ankara, Çankırı ve Yozgat illerindeki özel hastaneler üzerinde bir anket uygulamıştır. Yaptığı çalışmalar sonucunda; SGK ile anlaşmalı olan hastanelerde yaşanan sorunların yatak sayıları, faaliyet süreleri ve personel sayısı ile aralarındaki ilişkide anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Sağlık Bakanlığı uygulamalarından kaynaklanan sorunların ise faaliyet alanı, yatak sayısı ve hastanede çalışan personel sayısı ile arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sadece hastanelerin faaliyet süreleri ile arasında farklılık olduğu gözlemlenmiş ve bu ilişki pozitif yönlü olup hastanelerin faaliyet süresinin artışı Sağlık Bakanlığı uygulamalarından kaynaklanan sorunların önem derecesinin azalması şeklinde doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Sonuç olarak ise; devletin belirlediği fiyatlar üzerinden hizmet sunulması ve fark ücreti alınması yönünde yapılan kısıtlamalar özel hastanelerin gelirlerini olumsuz yönde etkilemekte olduğunu, bu nedenle özel hastanelerin gelirlerini artırabilmek için özel sağlık sigortalı hasta paylarını artırmaya çalışması yerinde olabileceği önerisinde bulunmuştur.

Karaca (2014) çalışmasını Aydın Devlet Hastanesinde yapmıştır. Çalışmada yaş aralıklarına, mesleklerine, cinsiyetlerine, öğrenim durumlarına ve gelir düzeylerine göre hangi durumların memnuniyeti arttırdığı gözlemlenmiştir.

Günal (2015) araştırması kapsamında, İzmir ilinde faaliyet sağlık işletmeleri incelenmiş ve 85 işletmeden 16 tanesine ulaşılabilmektedir. İşletmenin özellikleri ile risk yönetimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre işletmelerin faaliyet süresinin, finans departmanının bulunup bulunmama durumunun TL'nin değer kaybetmesi halinde uygulayacağı stratejilere bir etkisi olmadığı görülmüştür. Yine de finans departmanı bulunan işletmelerde, TL üzerinden kredili satışları azalma ve kullanılan malzeme ve ilaçların oranlarını ayarlama stratejilerini daha fazla kullandığı gözlenmiştir. Yine TL'nin değer kaybetmesi durumunda muhasebecinin yürüttüğü ile danışman şirketin yürüttüğü stratejiler arasında da bir farklılık gözlenmemiştir ancak muhasebe işlemlerinin muhasebeci tarafından yürütüldüğü işletmelerde TL cinsinden alacakların kısa sürede temin edilmeye çalışılması ve dövize bağlı borçların ödenmeye çalışması eğilimi biraz daha fazla olduğu görülmüştür.

Kısakürek (2010), çalışmasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinin bölüm maliyetlerini incelemiştir. Öncelikle hastanenin gelirleri ardında maliyetleri bölüm bazında belirlenmiştir. En önemli maliyetin personel maliyeti olduğu görülmüştür. Yanı sıra maliyeti artıran

diğer unsurlar ilaç, tıbbi ve tıbbi olmayan sarf malzeme ve demirbaşlar şeklinde sıralanmıştır. Araştırılan hastanenin sabit ve değişken maliyetlerinin toplam maliyet içindeki dağılımı; hastane gelirlerinin hangi kaynaklardan elde edildiği ve bu gelirlerin dağılımı hesaplanarak yöneticilerin yanlış kararlar almasını engelleyecek gelir ve maliyetlerle ilgili veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Sabit maliyetlerin değişken maliyetlerden daha fazla olduğu gözlenmiştir, nedeni de personel harcamalarına bağlanmıştır.

4. Materyal ve yöntem

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın amacı ve önemi, kapsamı, metodu, örneklem büyüklüğünün saptanması, teorik model ve hipotezlere yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın amacı ve önemi

Çalışmanın amacı; sanayi işletmelerinden farklı bir yapıya sahip olan sağlık işletmeleri kapsamında kamu ve özel sağlık kurumlarının finansal yönetim uygulamalarını incelemektir. Finansal yönetim olarak karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlar karşısından gösterilen tutum hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Çalışmanın önemi; Türkiye’de sağlık sistemi içindeki sağlık kurumlarından kamu ve özel sağlık kurumlarında, son dönemlerde yaşanan piyasa değişikliklerinden kaynaklı sorunlar tespit edilmiştir. Hastanelerin bu konuda yaşadıkları sorunlar ve bu sorunlar karşısında uyguladıkları yöntemler üzerinde durulmuştur. Literatürde bu konudaki çalışmaların sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu açıdan yapacağımız çalışma, finansal yönetim alanındaki sorunların belirlenmesinde ve çözümüne yönelik uygulamaların tespitinde önemli bir yer tutmaktadır.

4.2. Araştırmanın kapsamı

Gaziantep ilinde bulunan tüm kamu ve özel hastaneleri kapsamaktadır. Toplamda 23 Hastaneden 19 tanesine ulaşılabilmektedir.

4.3. Veri toplama metodu

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket kullanılmıştır. Anket 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, faaliyet süresi, personel sayısı, kaldırma oranı ve mülkiyet gibi sağlık kurumlarını tanımlayıcı özelliklere yer verilmiştir. İkinci bölümde kurumların karşılaştıkları finansal sorunlara ve üçüncü bölümde ise bu sorunlar karşısında uyguladıkları stratejiler bulunmaktadır.

Anket formunun hazırlanmasında öncelikle literatürdeki çalışmalardan yararlanılmıştır (Günal, 2015), (Uluyol, 2013) . Ardından 2 özel hastane ve 1 kamu hastanesi olmak üzere 3 hastanenin üst düzey yöneticileri ile görüşülmüştür. Ardından ankete son hali verilerek toplamda 19 hastane ile yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır. Bu sayı Gaziantep Merkez İlçelerde faaliyet gösteren toplam hastanelerin (24 adet) çoğunluğunu kapsamaktadır.

5. Araştırmanın bulguları

5.1. Frekans analizi

Bu bölümde anket sorularının frekans analizine yer verilmiştir:

Tablo 1. Faaliyet Süreleri

| | Kişi sayısı (n) | % |
|-----------------|-----------------|------|
| 0-1 yıl | 2 | 10,5 |
| 2-5 yıl | 2 | 10,5 |
| 6-10 yıl | 6 | 32,0 |
| 11 yıl ve üzeri | 9 | 47,0 |

Sağlık işletmelerinin faaliyet süreleri değerlendirildiğinde; %10,5'i (2'si) 0-1 yıl arasında, %10,5'i(2'si) 2-5 yıl arasında, %32'si (6'sı) 6-10 yıl ve %47'si (9'u) ise 11 yıl ve üzerinde faaliyet göstermektedir. 11 yıl ve üzeri süredir faaliyet gösteren hastanelerin çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Çalışan Sayısı

| | Kişi sayısı (n) | % |
|--------------|-----------------|------|
| 11-50 kişi | 3 | 15,8 |
| 100 ve üzeri | 16 | 84,2 |

Sağlık işletmelerinin çalışan sayıları incelendiğinde, %16'sında (3'ü) 11-50 kişi ve %84'ünde (16'sı) ise 100 ve üzeri çalışan personel bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Hastane Mülkiyeti

| | Kişi sayısı (n) | % |
|----------------|-----------------|------|
| Grup hastanesi | 3 | 16,0 |
| Kamu hastanesi | 4 | 21,0 |
| Yerel hastane | 12 | 63,0 |

Hastanelerin mülkiyet durumu incelendiğinde; %16'sı (3'ü) grup hastaneleri, %21'i (4'ü) kamu ve %63'ü (12'si) ise yerel hastanelerden oluşmaktadır. Yerel hastaneler büyük çoğunluğu oluşturmaktadır.

Tablo 4. Kaldıraç Oranı

| | Kişi sayısı (n) | % |
|---------------|-----------------|------|
| %0 | 3 | 16,0 |
| %1-25 | 9 | 47,0 |
| %26-50 | 6 | 32,0 |
| %50'den fazla | 1 | 5,0 |

Sağlık işletmelerinde ortalama “toplam borç/toplam varlık” yani kaldıraç oranları değerlendirildiğinde; %16'sı (3'ü) %0, %47'si (9'u) %1-25 arasında, %31'i (6'sı) %26-50 arasında ve %5'i (1'i) ise %50 üzerinde kaldıraç oranlarına sahiptirler. Kaldıraç oranının yarı yarıya olması tercih edilen bir oran düzeyidir. İncelenen hastanelerin çoğunluğu da %1-50 arasında kaldıraç oranına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 5. Malzeme Alım Vade Oranı

| | Kişi sayısı (n) | % |
|---------------|-----------------|------|
| %0 | 3 | 16,0 |
| %1-25 | 3 | 16,0 |
| %26-50 | 3 | 16,0 |
| %50'den fazla | 10 | 52,0 |

Malzeme alımlarındaki vade oranı incelendiğinde; %16'sı (3'ü) vade almadıklarını, %16'sı (3'ü) %1-25 arasında, %16'sı (3'ü) %26-50 arasında ve %52'si (10'u) ise %50 üzerinde vade oranlarına sahip oldukları bulunmuştur.

Tablo 6. Hizmet Sunum Vade Oranı

| | Kişi sayısı (n) | % |
|---------------|-----------------|------|
| %0 | 8 | 42,1 |
| %1-25 | 3 | 15,8 |
| %50'den fazla | 8 | 42,1 |

Sağlık hizmet sunumunun vade oranı değerlendirildiğinde ; %42'si (8'i) vadesiz işlem yaptıklarını, %16'sı (3'ü) %1-25 arasında ve %42'si (8'i) %50 üzeri vade oranı aldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 7. Özel Sağlık Sigortası Anlaşması

| Özel Sağlık Sigortası Anlaşması | Kişi sayısı (n) | % |
|---------------------------------|-----------------|------|
| Hayır | 5 | 26,0 |
| Evet | 14 | 74,0 |

İşletmelerin %74'ü (14'ü) özel sağlık sigortası ile anlaşma halindeyken, %26'sı (5'i) anlaşma yapmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşülen hastanelerden kamu hastaneler ve bir tane özel hastane dışında bütün hastanelerin özel sağlık sigortaları ile anlaşmaları olduğu gözlenmiştir.

Anketteki açıklayıcı sorulara ilişkin verilen cevaplar ise yüzdeleri ile birlikte şu şekilde gerçekleşmiştir:

Tablo 8. İşletmeye Yönelik Sorunlar

| Sorunlar | Her zaman | | Sıklıkla | | Bazen | | Nadiren | | Hiçbir zaman | |
|--|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|---------|-------|--------------|-------|
| | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde |
| Öz kaynak yetersizliğinden kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 2 | 11,0 | 2 | 11,0 | 3 | 16,0 | 5 | 26,0 | 7 | 37,0 |
| Kurumumuzda alternatif finansal tekniklerin yeterince kullanılmamasına bağlı olarak sorunlar yaşıyoruz | 0 | 0,0 | 2 | 11,0 | 0 | 0,0 | 8 | 42,0 | 9 | 47,0 |
| Hastanemizde yabancı kaynaklardan gerektiği kadar yararlanamıyoruz | 1 | 5,0 | 1 | 5,0 | 4 | 21,0 | 2 | 11,0 | 11 | 58,0 |
| Piyasa belirsizliğinden kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 2 | 11,0 | 3 | 16,0 | 6 | 32,0 | 4 | 21,0 | 4 | 21,0 |
| Girdi maliyetlerindeki artışın gelir seviyesinin önüne geçmesinden dolayı sorun yaşıyoruz | 3 | 17,0 | 3 | 17,0 | 6 | 33,0 | 5 | 28,0 | 1 | 6,0 |
| Finansal yönetimde bilgi eksikliğinden kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 0 | 0,0 | 3 | 17,0 | 1 | 6,0 | 7 | 39,0 | 7 | 39,0 |
| Teşvik politikalarının yetersizliğinden kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 1 | 6,0 | 0 | 0,0 | 4 | 22,0 | 6 | 33,0 | 7 | 39,0 |

Türkiye'deki firmaların yaşadığı finansman sorunları ile ilgili olarak hazırlanan bu gruptaki sorularda, hastanelerin %11 'i (2'si) her zaman öz kaynak yetersizliğinden kaynaklanan sorunlar yaşadığını, %42'si nadiren alternatif finansal tekniklerin yeterince kullanılmamasından kaynaklı sorunlar yaşadığını, %58'i hiçbir zaman yabancı kaynaklardan yararlanmadığını belirtmişleridir. %16'si sıklıkla piyasa belirsizliğinden kaynaklı sorun yaşadığını, %33'ü bazen girdi maliyetlerindeki artışın gelir seviyesinin önüne geçmesinden dolayı sorun yaşadığını belirtmişlerdir. Finansal yönetimde bilgi eksikliğinden kaynaklı sorunları hiçbir hastanenin yaşamadığını ve teşvik politikalarından kaynaklı sorunları sadece 1 hastanenin her zaman yaşadığı bulunmuştur.

Tablo 9. SGK ile İlgili Yaşanan Sorunlar

| | Her zaman | | Sıklıkla | | Bazen | | Nadiren | | Hiçbir zaman | |
|---|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|---------|-------|--------------|-------|
| | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde |
| Geri ödemelerde oluşan gecikmeler nedeniyle sorunlar yaşıyoruz | 1 | 5,0 | 2 | 11,0 | 2 | 11,0 | 5 | 26,0 | 9 | 47,0 |
| SUT fiyatlarının düşük kalması veya değişmemesi nedeniyle sorunlar yaşıyoruz | 7 | 37,0 | 4 | 21,0 | 3 | 16,0 | 3 | 16,0 | 2 | 11,0 |
| SGK'ya fatura edilemeyen işlemlerin bulunmasından kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 4 | 21,0 | 2 | 11,0 | 5 | 26,0 | 5 | 26,0 | 3 | 16,0 |
| Fark ücreti alınmasına yapılan kısıtlamalar nedeniyle sorunlar yaşıyoruz | 8 | 42,0 | 2 | 11,0 | 7 | 37,0 | 1 | 5,0 | 1 | 5,0 |

Özelde sağlık kurumlarının yaşadığı SGK temelli sorunlarla ilgili olarak, hastanelerin %26'sı nadiren de olsa geri ödemelerde oluşan gecikmelerden dolayı sorun yaşadıklarını; %37'si SUT fiyatlarının düşük kalması veya değişmemesi nedeniyle sorunlar yaşadıklarını söylemişlerdir. %26'sı nadiren de olsa SGK'ya fatura edilmeyen işlemlerin bulunmasından kaynaklı sorunlar yaşadıklarını ve %42'si her zaman fark ücreti alınmasına yapılan kısıtlamalar nedeniyle sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Fark ücretine yapılan kısıtlamalardan ve fatura edilemeyen işlemlerin bulunmasından kaynaklı sorunları çoğunlukta yaşadıkları görülmektedir.

Tablo 10. Sağlık Bakanlığı Politika Değişikliği İle İlgili Yaşanan Sorunlar

| | Her zaman | | Sıklıkla | | Bazen | | Nadiren | | Hiçbir zaman | |
|--|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|---------|-------|--------------|-------|
| | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde |
| Yeni yatırım maliyetlerinin ortaya çıkmasından kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 2 | 11,0 | 2 | 11,0 | 7 | 37,0 | 3 | 16,0 | 5 | 26,0 |
| Teşhis tedavi maliyetlerinin artması nedeniyle sorunlar yaşıyoruz | 3 | 16,0 | 5 | 26,0 | 3 | 16,0 | 6 | 32,0 | 2 | 11,0 |

Türkiye'deki hemen her firmanın karşılaştığı politika değişiklikleri ile ilgili olarak, hastanelerin %37'si bazen yeni yatırım maliyetlerinin ortaya çıkmasından kaynaklı sorun yaşadıklarını ve %32'si nadiren de olsa teşhis tedavi maliyetlerinin artması nedeniyle sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo11. Bankalara Yönelik Yaşanan Sorunlar

| | Her zaman | | Sıklıkla | | Bazen | | Nadiren | | Hiçbir zaman | |
|---|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|---------|-------|--------------|-------|
| | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde |
| Bankalarla teminat sorunu yaşıyoruz | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 4 | 21,0 | 4 | 21,0 | 10 | 53,0 |
| Bankalarla faiz oranı sorunu yaşıyoruz | 0 | 0,0 | 4 | 21,0 | 5 | 26,0 | 2 | 11,0 | 8 | 42,0 |
| Bankalarla bürokrasi, evrak işleri sorunu yaşıyoruz | 1 | 5,0 | 0 | 0,0 | 4 | 21,0 | 6 | 32,0 | 8 | 42,0 |
| Tedarikçi firmalardan kaynaklı sorunlar yaşıyoruz | 0 | 0,0 | 3 | 16,0 | 3 | 16,0 | 9 | 47,0 | 4 | 21,0 |

Ülkemizdeki firmaların finansman temelli bankalarla yaşadıkları sorunlarla ilgili olarak, hastanelerin %53'ü hiçbir zaman bankalarla teminat sorunu yaşamadıklarını, %42'si bankalarla faiz

oranı sorunu yaşamadıklarını, %42'si bankalarla bürokrasi, evrak işleri sorunu yaşamadıklarını ve %47'si nadiren de olsa tedarikçi firmalardan kaynaklı sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo12. Sağlık İşletmelerinde Yaşanan Finansman Sorunlarının Çözümüne Yönelik Stratejiler

| | Hiçbir zaman | | Nadiren | | Bazen | | Sıklıkla | | Her zaman | |
|---|--------------|-------|---------|-------|-------|-------|----------|-------|-----------|-------|
| | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde | Sayı | Yüzde |
| Borç ve alacaklarımızın aynı para biriminden olmasına dikkat ederiz | 2 | 11,0 | 1 | 5,0 | 0 | 0,0 | 6 | 32,0 | 10 | 53,0 |
| Borç ve alacaklarımızın aynı miktardan olmasına dikkat ederiz | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 6 | 32,0 | 5 | 26,0 | 7 | 37,0 |
| İthal malzeme yerine yerel malzeme kullanıyoruz | 0 | 0,0 | 2 | 11,0 | 4 | 21,0 | 7 | 37,0 | 6 | 32,0 |
| Yatırım projelerini erteliyoruz | 5 | 29,0 | 4 | 24,0 | 4 | 24,0 | 3 | 18,0 | 1 | 6,0 |
| Atıl fonları menkul kıymetlerle ve yatırım araçları ile değerlendiriyoruz | 4 | 24,0 | 5 | 29,0 | 3 | 18,0 | 4 | 24,0 | 1 | 6,0 |
| Hastalara taksitli-kredili işlem yapıyoruz | 12 | 63,0 | 4 | 21,0 | 3 | 16,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Üstün ve güçlü olduğumuz alanlara yöneliyoruz | 2 | 12,0 | 1 | 6,0 | 4 | 24,0 | 2 | 12,0 | 8 | 47,0 |
| Anlaşmalı kuruluşlara tabi hastalardan fark ücreti alıyoruz | 6 | 33,0 | 2 | 11,0 | 2 | 11,0 | 4 | 22,0 | 4 | 22,0 |
| Öz kaynakları arttırmaya çalışıyoruz | 2 | 12,0 | 0 | 0,0 | 3 | 18,0 | 5 | 29,0 | 7 | 41,0 |
| Personeli azaltıyoruz | 4 | 22,0 | 6 | 33,0 | 4 | 22,0 | 0 | 0,0 | 4 | 22,0 |

Firmalar yaşadıkları gerek bankalarla gerek SGK ve diğer sorunlarla başa çıkabilmek adına bazı uygulamalara girişmektedirler. Bunlarla ilgili olarak, hastanelerin %53'ü her zaman borç ve alacaklarımızın aynı para biriminden olmasına dikkat ettiklerini, %37'si her zaman borç ve alacaklarımızın aynı miktardan olmasına dikkat ettiklerini söylemişlerdir. %69'u çoğunlukla ithal malzeme yerine yerel malzeme kullandıklarını, %29'u yatırım projelerini hiçbir zaman ertelediklerini, %29'u nadiren de olsa atıl fonları menkul kıymetlerle ve yatırım araçları ile değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. %63'ü hiçbir zaman hastalara taksitli-kredili işlem yapmadıklarını, %47'si her zaman üstün ve güçlü olduğumuz alanlara yöneldiklerini, %44'ü çoğunlukla anlaşmalı kuruluşlara tabi hastalardan fark ücreti aldıklarını söylerken %70'i çoğunlukla öz kaynakları arttırmaya çalıştıklarını ve %33'ü nadiren de olsa personeli azalttıklarını belirtmişlerdir.

6. Sonuç

Günümüzde en çok ihtiyaç duyulan sektör olan sağlık sektörü, içerisinde bireylere ve topluma sağlık hizmeti sunan hastaneleri barındırmaktadır. Bireye ve topluma mevcut hastalıklardan korumak ve bu hastalıkların tedavisini gerçekleştirme görevini üstlenmiş olan hastaneler, sahip oldukları toplumsal sorumluluklarından ötürü çalışmalarını düzenli ve sorunsuz bir şekilde sürdürmek isterler. Bütün sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe bazı sorunlar yaşanmaktadır. Çalışmamızda sağlık kurumlarının finansal sorunlarına odaklanılmıştır ve bu finansal sorun karşısında hastanelerin tutumları incelenmiştir.

Hastanelerin işletme içi anlamda, sistematik risk unsurları ile karşı karşıya kaldıkları; SGK ile ilgili konularda ciddi anlamda sorunlar yaşadıkları; bankalarla ilişkilerinin genel anlamda iyi olduğu; çözüm anlamında mali yapıyı güçlendirici tedbirler aldıkları ve borç / alacak yönetimini ve likitideyi önemsedikleri gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen aşamasında, firma özellikleri ile yaşadıkları sorunlar ve uygulanan çözüm yollarına ilişkin hipotezler oluşturulup test edilecektir. Böylece hangi tip sağlık kuruluşunun daha çok hangi sorunlarla karşılaştığı ve buna yönelik hangi uygulamaları gerçekleştirdikleri gözlemlenecektir. Bu anlamda, sonuçların meslek örgütleri ve diğer ilgili paydaşlarla paylaşılması planlanmaktadır.

Çalışmamızın sonuçları sağlık kurumlarını olduğu kadar, sağlık kurumlarının kural koyucuları açısından da önem arz etmektedir. Yasal mevzuat belirlenirken, sağlık kurumlarının karşı karşıya kaldıkları sorunlar ve uygulamaya çalıştıkları çözüm yolları göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynakça

- Akgüç, Ö. (2013). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Ceylan, A. (2012). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Ekin Yayınevi.
- Günal, N. (2015). *Sağlık İşletmelerinde Finansal Risk Yönetimi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Beykent Üniversitesi SBE, İstanbul.
- Karaca, Ş. (2014). *Sağlık Hizmetlerinde Kalite Yönetimi ve Hasta Beklentileri Konusunda Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi SBE, Aydın.
- Kesgin C. ve Topuzoğlu A. (2006). Sağlığın Tanımı; Başa çıkma, *Journal of İstanbul Kültür Üniversitesi*, 2006/3, 47-49.
- Keskin, Z. (2006). *Hastane İşletmelerinde Stok Maliyeti ve Optimum Stok Bulundurma Açısından İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi SBE, Ankara.
- Kısakürek, M. (2010). Hastane İşletmelerinde Bölüm Maliyet Analizi: Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Bir Uygulama, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(3), 229-256.
- Öksüz, S. (2013). *Özel Hastanelerin Karşılaştığı Finansal Sorunların Tespiti ve Çözüm Önerileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE, Çankırı.
- Uluyol, O. (2013). Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde (KOBİ) Finansal Yönetim Uygulamaları. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 60, Ekim, 87-105.
- Uzun, E., Türk, Z., ve Uzun, E. (2003). İşletme Başarısında Finansal Planlama ve Yeniliklerin Rolü. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 10(2), 63-73.
- Ünal, E. (2013). *Özel Sağlık Sektöründe Sermaye Yapısı: Özel Sağlık Sektöründe Sermaye Yapısı ve Finansal Performans İlişkisi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Başkent Üniversitesi SBE, Ankara.



Hazır Beton Üretimi Yapan İşletmelerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi*

Kasım Can Işık^{a**}, Selahattin Koç^b

^a Doktora Öğrencisi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, 58140 Sivas, TÜRKİYE.
e-posta: canm001@gmail.com ORCID: orcid.org/0000-0002-9637-8889

^b Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 58140 Sivas, TÜRKİYE.
e-posta: skoc@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4285-5632>

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 11.7.2017
Kabul Tarihi: 13.9.2017
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 10.02.2017

Anahtar Kelimeler:

VZA, Etkinlik,
Verimlilik, Hazır Beton

ÖZ

Bu çalışmada Sivas ilinde hazır beton üretimi yapan işletmelerin veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle etkinlik düzeyleri hesaplanmıştır. Etkin olmayan işletmelerin etkin hale gelebilmeleri için girdi-çıkıtı miktarlarında etkin durumda olan işletmelere göre ne kadar iyileştirme yapmaları gerektiği belirlenmiştir. Çalışmada etkinlikler, girdi ve çıkıtı odaklı CCR ve BCC modelleri kullanılarak hesaplanıp incelenmiştir. Ayrıca süper etkinlik modeli yardımıyla işletmelerin etkinlik sıralamaları da belirlenmiştir.

Determination of Effectiveness of Companies with Ready-Concrete Production by Data Envelopment Analysis Method

ARTICLE INFO

Received: 11.7.2017
Accepted: 13.9.2017
Available online: 10.02.2017

Keywords:

DEA, Efficiency,
Productivity, Ready-
mixed Concrete

ABSTRACT

In this study, efficiency levels of ready mixed concrete producers in Sivas were calculated by data envelopment analysis method (DEA). In order for inefficient businesses to become effective, it has been determined how much improvement in input-output quantities should be made in relation to efficient businesses. In the study, efficiencies were calculated and evaluated using input and output focus CCR and BCC models. Furthermore efficiency ranking of producers determined in help of superefficiency model.

* Bu çalışma, 20-22 Nisan 2017 tarihlerinde Bursa'da düzenlenen Uludağ Üniversitesi 2. Lisansüstü İşletme Öğrencileri Sempozyumu'nda sunulmuş, geliştirilerek makale formatına getirilmiştir.

** Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

1.1. Araştırma Problemi

Günümüzde işletmelerin yaşadığı yoğun rekabet nedeniyle üretimden satışa bütün süreçler de iyileştirme yapılması zorunlu hale gelmiştir. Bu süreçte birçok zorlukla karşılaşan işletmelerin karşı karşıya kaldıkları en önemli sorunlardan biri de kaynakların israf edilip edilmediğinin tespitidir. Bu sorunun çözülmesi için benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar elde eden işletmelerin birbirleriyle kıyaslanması gerekmektedir. İşletmelerin birbirleri ile yapılan bu karşılaştırmalar, işletmelerin etkinliklerinin ve performanslarının belirlenmesi için elimizde önemli bir veridir. Öte yandan iş kollarının aynı olması sebebiyle bu karşılaştırmalar bize işletmelerin güçlü ve zayıf yanlarını da birbirleriyle kıyaslama şansı vermektedir (Başkaya ve Akar, 2005).

Bu çalışmadaki araştırma problemi Sivas ilinde faaliyet gösteren 12 hazır beton işletmesinin etkinliklerinin girdi ve çıktı odaklı CCR (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978) ve BCC (Banker, Charnes, Cooper, 1984) modelleriyle belirlenmesi, mevcut araştırma ve ne gibi iyileştirmelerde bulunulabileceğini ortaya konulmasıdır.

1.2. Amaç ve Önem

Çalışmamızın amacı hazır beton alanında faaliyet gösteren işletmeleri etkinlik seviyesine göre sıralamak, etkin olmayan işletmeleri belirlemek, bu işletmelerin neden etkin olmadıklarını girdi/çıktı açısından değerlendirmek, bu girdi/çıktılar da ne ölçüde iyileştirme yapılırsa etkin olmayan işletmelerin etkin hale geleceğini ortaya koymak, etkin olmayan işletmelerin hangi etkin olan işletmeleri kendine referans olarak alması gerektiğini belirlemektir. Çalışma sonucunda hazır beton üretimi alanında etkin olmayan işletmelerin ağırlıklı olarak hangi girdi/çıktılarda iyileştirme yapmaları gerektiğine ulaşılmaya çalışılarak hem sektörün genel olarak verimlilik durumu incelenecek hem de sektördeki diğer işletmelere daha verimli üretim yapabilmeleri için önerilerde bulunulacaktır. Bu çalışma ulaşılmaması düşünülen yüksek potansiyelleri bakımından önem arz etmektedir. Araştırmamızda yalnızca Sivas ilinin kullanılması ve hazır beton üretiminde faaliyet gösteren sadece 12 adet işletmenin analizde kullanılacak olması ise sınırlarımızı oluşturmaktadır.

Günçan (1994) tez çalışmasında İstanbul'da faaliyet gösteren hazır beton üretimi yapan tesislerin verimliliğini ölçülmeye çalışmış olup değerlendirmeler teknoloji, kuruluş yeri, taşıma uzaklıkları, yatırımcı ve yükleniciler baz alınarak yapılmıştır. Şentürk (2000) tez çalışmasında hazır beton üretimi yapan işletmelerin ürettiği ürünleri kalite/performans açısından değerlendirmeye çalışmışken Güner (2003) benzer olarak tezinde hazır beton üretimi yapan işletmelerin girdilerini kalite/performans açısından değerlendirmeye almıştır. Kayalidere ve Kargın (2004) makalesinde çimento ve tekstil alanında faaliyet gösteren işletmelerin hem fiziksel koşullarını hem de bilançolarını veri zarflama analizi yöntemini kullanarak etkinliklerini kıyaslamaya çalışmıştır. Başkaya (2012) makalesinde çimento/hazır beton alanında üretim yapan işletmelerin finansal etkinliklerini veri zarflama analizi yardımıyla belirleme çalışmıştır. Min (2005) çalışmasında Çin ve Singapur'da hazır beton üreticilerinin performanslarının artmaları için ne yapmaları gerektiğini stok, sipariş ve maliyet olarak inleyerek ve önerilerini sunmuştur. Anson (2002) çalışmasında Hong Kong'daki hazır beton işletmelerinin performanslarını değerlendirmiş olup; kaynaklarını verimli kullanıp kullanmadıklarını ve tedarik-teslimat sistemlerini ayrıntılı bir şekilde gözden geçirmiştir.

Veri zarflama analizi (VZA) etkinlik/verimlilik ölçümü yaptığı için birçok sektörde kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır fakat veri zarflama analizi yardımıyla ülkemizde hazır beton üretimi yapan işletmelerin etkinlik ölçümü çalışmada baz alınan girdi ve çıktılar özelinde ayrıntılı bir çalışma yer almamaktadır. Çalışma sonucunda hazır beton üretimi alanında etkin olmayan işletmelerin ağırlıklı olarak hangi girdi/çıktılarda iyileştirme yapmaları gerektiği tespit edilmeye çalışılarak hem sektörün genel olarak verimlilik durumunun incelenmesi hem de sektördeki diğer işletmelere daha verimli üretim yapabilmeleri için önerilerde bulunmaya çalışılarak literatüre katkı sunulabileceği düşünülmüştür.

2. Teorik çerçeve

Teorik çerçeve altında birinci başlıkta öncelikle verimlilik ve etkinlik kavramları incelenecek ardından ikinci başlıkta etkinlik ölçüm türlerine değinilecektir ve son olarak üçüncü başlıkta ise veri zarflama analizi incelenecektir.

2.1. Verimlilik ve etkinlik kavramı

Verimlilik bir sistemin ürettiği çıktılar ile bu çıktıları yaratmak için kullanılan girdiler arasındaki ilişki şeklinde tanımlandığı gibi aynı girdiyle daha çok çıktı elde etmek veya daha az girdiyle aynı çıktıyı elde etmek şeklinde tanımlanabilir (Tetik, 2003, s.221). Etkinlik kavramına da verimliliğin tanımından ulaşılabılır ki üretim esnasında kullanılan; enerji, işçilik, makine-teçhizat, su, hammadde ve bunlar gibi girdiler (üretim faktörleri) ile üretim prosesi sonunda ortaya çıkan ürünler (çıktılar) arasındaki oranı bize anlatır (Odabaşı, 1997, s.15). Yani genel olarak tanımlayacak olursak etkinlik bir faaliyetin yönelmiş olduğu hedefe ulaşma derecesidir (Komşuoğlu ve Karakadılar, 2010). Verimlilik her bir karar birimi (KVB) için bağımsız olarak hesaplanabilir yani göreceli bir kavram değildir. Etkinlik ise farklı olarak her bir karar biriminin verimliliğini belirli bir grup dahilinde ölçer ve bu yüzden göreceli bir kavramdır (Başkaya ve Akar, 2005). İşletmelerin performanslarını ölçmek amacıyla çeşitli etkinlik yöntemleri geliştirilmiştir. İşletmelerin sahip oldukları girdileri en uygun şekilde kullanarak maksimum çıktıyı üretmesine teknik etkinlik denirken, üretilmek istenen çıktıyı en uygun ve minimum miktarda girdi kullanarak üretmesine ise tahsis(ölçek) etkinliği denir (Kayalidere ve Kargin, 2004).

2.2. Etkinlik ölçüm türleri

Etkinlik ölçümleri 3 yöntemle yapılmaktadır bunlar, oran analizleri, parametrelili yöntemler ve parametresiz yöntemlerdir. İki değişken arasında olan ilişkiyi inceleyen ve tek girdiyle tek çıktının birbirine oranı şeklinde tanımlanan oran analizi, performans kavramının sadece bir boyutunu göz önüne alıp incelerken diğer boyutlarını incelememektedir. (Balkan ve Arıkan, 2010) Parametrik yöntemler ise çoklu regresyon analizini temel alırken, aralarında neden sonuç ilişkisi olan bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin yapısını tespit etmeye yarayan yöntemlerdir. Parametrik yöntemlerde; herhangi bir sisteme ait etkinlik değeri, genel olarak ortalama etkinliği gösteren regresyon doğrusunun üzerinde yer alıyor ise o sistemin etkin olduğu söylenir ki aksi halde bu sistem etkin olmayacaktır. Parametrik olmayan yöntemler ise birden fazla çıktı ve birden çok girdi değişkenlerinin mevcut olduğu ve bunların birbirinden farklı ölçüm birimleriyle de ölçülmüş olabileceği sistemlerinin etkinliğini hesaplamada kullanılmaktadır yani bir nevi elimizdeki yapının üretim sınırına olan uzaklığını ölçerler (Özden, 2008, s.168). Parametrik olmayan yöntemlerden biri olan veri zarflama analizi (VZA) çok boyutlu örneklerle çözüm sunması, matematiksel programlamayı teknik olarak kullanması, diğer yöntemlere kıyasla daha esneyebilir bir yapıya sahip olması ve herhangi bir analitik forma gerek duyulmaması nedenleriyle üstün bir etkinlik analizi yöntemi olarak kabul edilmektedir (Yolalan, 1993, s.5).

2.3. Veri zarflama analizi

VZA aracılığıyla gözlenen karar birimleri ile ilgili verilerle, ampirik gözlemsel bir etkin sınır belirlenmektedir. Herhangi bir karar biriminin bu sınır üzerinde olması durumunda bu karar birimine etkin, üzerinde olmaması durumunda ise etkin olmayan karar birimi denmektedir. VZA ek olarak etkin olmayan karar birimlerine referans olacak diğer karar birimlerinin de tespitini sağlar. Referans alınacak olan bu karar birimleri, etkin sınır üzerinde varsayılan birimlerdir. VZA yönteminin isminde yer alan zarflama ifadesi etkinlik sınırının üretim imkanları kümesindeki (belirli bir üretim fonksiyonunun üretmesi ihtimal dahilinde olan, etkin veyahut etkin olmayan tüm girdi-çıkıtı bileşenlerini içeren küme) en az bir nokta üzerinden geçmesi ve kalan diğer tüm noktaların bu sınırın üzerinde bulunması ya da altına yer alması özelliğinden gelmektedir. Bunun nedeni ise matematik dilinde, bu şekilde bir sınırın bu noktaları "zarfladığı" şeklinde söylenmesidir (Cooper, Seiford ve Tone, 2006).

Araştırmamızda VZA'nın tercih edilmesindeki en önemli etken farklı birimlere sahip çoklu girdi-çıkıtı faktörlerinin aynı anda analizde değerlendirilebilmesidir. Böylelikle etkin olmayan işletmelerin

ağırlıklı olarak hangi girdi/çıkıtlarda iyileştirme yapmaları gerektiği vurgulanacak, bu sektör için hangi girdi-çıkıtların etkinlik açısından daha önemli olduğu belirtilecek ve sektörün genel olarak verimlilik durumu gözden geçirilerek hazır beton faaliyeti alanında faaliyet gösteren işletmelere yol gösterilerek ve önerilerde bulunmaya çalışılacaktır.

2.3.1. Veri zarflama analizinin temel aldığı yaklaşımlar ve ortaya çıkması

Veri zarflama analizine temel oluşturan çalışma Farrell'in (Farrell, 1957, s.253-281) 1957 yılında doğrusal programlama tekniğini kullanarak yaptığı etkinlik ölçme çalışmasıdır. (Erciş, 2009, s.3). Bu çalışmaya ek olarak Boles'in 1966 yılında ve Afriat'ın 1972 yılında matematiksel programlamaya yönelik bazı önerileri olmuştur fakat bu çalışmalar fazla tutulmamıştır (Başkaya ve Akar, 2005). 1978 yılında Farrell'in çalışmasından yola çıkan Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) literatürde CCR modeli olarak geçen çalışma çok boyutlu ve parametrik olmayan etkinlik ölçme yöntemi olan VZA'nın başlangıcı sayılabilir. Bu çalışmada Charnes Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ölçüğe göre sabit getiri (Constant Return to Scale, CRS) durumu varsayılmaktadır. Sonrasında ise Banker, Charnes ve Cooper (1984) başka bir çalışmada ölçüğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale, VRS) durumunu ele almışlar ve literatürde bu BCC modeli olarak geçmektedir. CCR ve BCC modelleri girdi ve çıkıtlara yönelik olmak üzere iki ayrı şekilde incelenebilmektedir. Bu sayede VZA ile yapılan çalışmalarda sonuçları yorumlama esnekliği oluşmuş ve yöntemin uygulama alanları da genişlemiştir (Yeşilyurt ve Alan, 2003). Veri zarflama analizi kullanılarak etkinliği ölçülen birimlere karar verme birimi (KVB) denir ve girdileri çıkıtlara dönüştürerek performans değerlendirilmesi yapar. Veri zarflama analizinde her bir girdi ve çıktı için "Kara Verme Birimleri" (KVB)'ne ait ağırlıklar belirlenmektedir. Ağırlıkların pozitif olması ve ağırlıklı çıkıtların ağırlıklı girdilere oranının birden küçük olması ise kısıtlardır. (Komşuoğlu ve Kadılar, 2010) CCR modeli etkin olan ve olmayan karar verme birimlerini belirleyebilir ama etkin olan KVB'lerinden hangilerinin daha etkin olduğunu belirleyemez. (Karakaya, Kurtaran ve Dağlı, 2014).

Etkin olan karar verme birimleri için CCR etkinlik skoru 1'den büyük değerler alabilirse, etkin olan KVB'leri sıralanabilecektir bu yönetime süper etkinlik modeli denir. (Andersen ve Petersen, 1993).

2.3.2. Veri zarflama analizinin üstün ve zayıf yönleri

Her analiz yöntemi gibi VZA yönteminin de üstünlük ve zayıflıkları vardır ve aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Girdi-çıkıtlı değişkenlerini birden fazla sayıda kullanmak mümkündür.
- Doğrusal formu hariç tutarsak, girdi ve çıkıtlar arasında fonksiyonel bir ilişki oluşturulmasına gerek yoktur.
- Girdi-çıkıtlı değişkenleri için farklı ölçü birimlerinin aynı anda kullanması mümkündür (ağırlık, uzunluk, parasal değer vb) Farklı ölçüm birimleriyle işlem yapılırken de bir varsayım veya dönüşüm kullanmaya gerek yoktur.
- Her bir KVB için ayrı ayrı farklı bir doğrusal programlama modelinin çözülmesi gerekir. Bu da büyük çapta olan problemlerin çözümü için zaman kısıtını ortaya çıkarır.
- Etkinlik hesabı en iyi uç değerlere göre yapıldığından, bu uç değerlere duyarlıdır. Bu sebeple VZA ile hesaplanan etkinlik sonuçlarına mutlaklık çerçevesinde değil, görecelik çerçevesinde bakılmalıdır.
- Analizde rassal hata olmadığından, verilerden kaynaklanan hatalar (ölçme-veri toplama) ayıklanmazsa veya analizde yer alması gereken değişkenler analize dahil edilmemişse, KVB'lerin görece etkinliklerinin yanlış hesaplanması olabilir. Bu nedenle analizlerde KVB'nin doğru ve eksiksiz seçilmesi önemlidir.
- Girdi ve çıkıtlardaki değişken sayısı fazla olmamalıdır. Çünkü fazla miktarda girdi-çıkıtlı değişkeni kullanılırsa, görece etkin ve etkin olmayan KVB'lerin ayrıştırılması zorlaşır. Hatta girdi ve çıktı arasında da bir değerlendirme yapılacak olursa çıktı sayısının girdi sayısından fazla olması tercih edilmektedir (Özden, 2008, s.169).

2.3.3. Veri zarflama analizinin aşamaları

Veri zarflama analizi bütün KVB için girdi veya çıktılardaki etkinsizlik kaynağının ne olduğunu, bunların miktarlarının belirlenmesini ve etkin olan birimlerin etkinlik sıralaması bulmamızı sağlayan bir tekniktir. KVB arasında minimum girdi kullanarak maksimum çıktıya ulaşıp etkinlik sınırını oluşturan KVB'leri belirlenir ve her bir KVB için nispi bir etkinlik skoru halinde sunulur. Bu sayede belirlenmiş etkinlik sınırı referans alınarak etkin halde olmayan birimlerin bu sınıra uzaklıkları yani etkinsizlik seviyeleri bulunur. Etkin olmayan KVB için en iyi uygulamalar rol model olarak alınarak kendi durumları iyileştirilebilir. Veri zarflama analizinin tasarımı girdi ve çıktı odaklı olarak yapılabilir. Girdi odaklı modeller etkin olmayan KVB'nin referans olarak alınan etkin KVB'ne göre girdilerini ne ölçüde azaltmaları gerektiğini bize gösterirken, çıktı odaklı modeller ise etkin olmayan KVB'nin referans olarak alınan etkin KVB'ne göre çıktılarını ne kadar artırmaları gerektiğini bize gösterir ve sistemde yapılacak iyileştirmeler hakkında bize öngörüler sağlar (Komşuoğlu ve Karakadılar, 2010).

Veri zarflama analizinin kullanılmasında öncelikli şart aynı kararların uygulandığı ve benzer faaliyet alanlarına sahip olan yani girdi ve çıktılarının ortak olduğu KVB'nin seçilmesi zorunludur. Benzer nitelikte olan karar verme birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesinde dört ana aşama vardır:

- Etkinlik hesabı yapılacak olan KVB'nin tespiti
- Girdi-çıkıtı faktörlerinin ne olacağına tespiti ve bunlarla ilişkili olan verilerin elde edilmesi
- Hangi modelin uygun olduğunun tespit edilerek seçilmesi
- Etkinlik skorlarının bulunması ve ulaşılan bu sonuçların yorumlanması. (Cooper vd., 2006)

KVB'lerin seçiminde homojenlik haricinde KVB'nin sayısı da önemlidir. Etkinlik ölçümü yapılırken analize katılacak karar verme birimlerinin sayısı yapılan araştırmanın amacına ve bu doğrultuda ne miktarda homojen KVB elde edilebileceğiyle doğru orantılı olmakla birlikte karar verme birimi sayısı tespitinde girdi ve çıktı değişkenlerinin kaç tane olduğu da önem arz etmektedir. Analizde yer alan karar verme birimi sayısı azaltılıp kullanılan girdi ve çıktı faktörlerinin sayısı arttırılırsa etkin olduğu ifade edilen karar verme birimi sayısı da artış eğiliminde olmaktadır ki bu da veri zarflama analizinin etkin bulunan ve bulunmayan karar verme birimlerini ayırt etme gücünü düşürmektedir. Bu sebeplerle girdi ve çıktı faktörlerinin miktarına bağlı olarak seçilmesi gereken karar verme birimi sayısının tespiti için uyulması gereken bazı kurallar öne sürülmüştür.

- Karar verme birimi sayısının, girdi-çıkıtı faktörleri sayılarının toplamının katları şeklinde olması gerektiğini hatta 2 veya 3 katın daha ideal olduğunu vurgulamıştır. (Ramanathan, 2003, s.174)
- KVB sayısına n , girdi faktörlerine m , çıktı faktörlerinin sayısına ise s denilmek üzere, $n \geq \max\{m \times s, 3(m + s)\}$ formülüyle KVB sayısının tespit edilmesi gerektiğini öne sürmüştür.
- Seçilen girdi faktörü sayısına m , çıktı faktörü sayısına da s demek üzere en az $m+s+1$ tane karar verme birimi sayısının olması kısıtı güvenilirlik açısından önem arz eder.
- Değerlendirmeye alınan KVB sayısı, girdi-çıkıtı faktörleri sayılarının toplamının en az 2 katı olması gerekliliği sağlanmalıdır ki bu da Ramanathan'ın (2003) önerisiyle paraleldir.

VZA'de etkinliği ölçülecek benzer yapıdaki KVB'leri için girdi ve çıktı faktörleri seçiminde hem etkinlik ölçümündeki önem düzeyi hem de bu faktörlerin sayısı önem arz etmektedir. Girdi faktörleri karar verme birimlerinin kullanmış oldukları kaynakları, çıktı faktörleri ise bu kaynaklarla ulaşılan değerleri belirtmektedir. Bu sebeple değişkenleri belirleme aşamasında; daha az girdi kullanılarak aynı çıktı seviyesine ulaşıldığında veya aynı girdi miktarı kullanılarak daha fazla çıktı düzeyine ulaşıldığında etkinlik artacağından girdi değişkenleri sayısı için “daha az”, çıktı değişkenleri sayısı için de “daha fazla” olması tercih edilmelidir.(Özdemir ve Demireli, 2013).

2.3.4. Veri zarflama analizinin matematiksel yapısı

VZA'de genel etkinlik formülü, çıktılarının girdilere oranı şeklindedir bu yüzden her bir karar biriminin (KVB) etkinliğini artırmak için iki yol mevcuttur. Bunlardan ilki çıktılar sabitken, girdi miktarının küçültülmesi, ikincisi ise girdiler sabitken, çıktı miktarının büyütülmesidir. Yani birinci

yaklaşımına girdiye yönelik, ikinci yaklaşım ise çıktıya yöneliktir. Girdi odaklı olan VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en uygun olarak elde edebilmek hedefiyle, kullanılacak en iyi girdi bileşiminin nasıl bir içerikte olması gerektiğini tespit etmeye çalışır. Çıktı odaklı VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimiyle en fazla ne miktarda çıktı bileşimi elde edilebileceğini tespit etmeye çalışır. (Ulutaş, 2006, s.12). VZA modellerinde, birbirleriyle kıyaslanacak N adet KVB olduğu ve her bir KVB' nin n adet girdi kullanarak m adet çıktı ürettiği varsayılır. Bu durumda, $k(k=1, \dots, N)$, KVB' nin etkinliği aşağıda yer alan kesirli programlama modelinin çözümü ile elde edilir. (Charnes , Cooper ve Rhodes, 1978).

VZA'nın genel formülasyonu kullanılan notasyonlarla birlikte gösterilecek olursa

j = Karar verme birimi (KVB) dizini $j=1,2, \dots, n$

i = Girdi dizini $i=1,2, \dots, m$

r = Çıktı dizini $r=1,2, \dots, s$

e_0 = (KVB) $_o$ 'nin göreceli etkinliği

x_{io} = (KVB) $_o$ 'nin i.girdisi

x_{ij} = j.KVB 'nin i.girdisi

y_{ro} = (KVB) $_o$ 'nin r.çıktısı

y_{rj} = j.KVB 'nin r.çıktısı

v_i = i.girdinin ağırlığı

e_o = r.çıktının ağırlığı

$$\max e_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (1)$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (2) \quad j=1,2, \dots, n$$

$$u_r \geq 0, v_i \geq 0 \quad (3) \quad r=1,2, \dots, s; \quad i=1,2, \dots, m$$

Modelde n adet karar birimi için m adet girdisi ve s adet çıktısı bulunan amaç fonksiyonu, ağırlıklandırılmış toplam çıktıların, ağırlıklandırılmış toplam girdilere oranının maksimizasyonu şeklinde tanımlanabilir. Aynı ölçütün diğer KVB açısından 1'den küçük eşit olması (2) ile gösterilen ilk kısıttır. Etkinlik ölçümü yapılırken verilmiş olan ağırlık değerlerinin (u_r, v_i) sıfırdan büyük değer alması gerekmektedir. Model, her j karar birimi için doğrusal programlama ile çözümlenerek her birim için bir etkinlik değeri elde edilmelidir. Eğer $e_0 = 1$ olarak hesaplanırsa ilgili olan karar verme birimi (KVB) etkin kabul edilirken; eğer $e_0 < 1$ olarak hesaplanırsa, bahsi geçen KVB'nin etkin halde olmadığı söylenir (Balkan ve Arıkan, 2010).

3. Uygulama

Bu çalışmada VZA yöntemi kullanılarak Sivas ilinde hazır beton üretimi yapan işletmelerin performanslarının ölçülmesi, değerlendirilmesi ve etkinlik düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Sivas İl Bilim, Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü'nün Sanayi Sicil Bilgi Sistemi'nde üretici olarak yer alan 12 adet işletmenin 2014 yılına ait üretim verileri kullanılmıştır ki bunun nedeni 2016 yılına ait verilerin henüz toplanmamış olması ve 2015 yılı verilerinde ise eksiklik bulunmasıdır. Bu 12 adet işletme, analizimizdeki karar verme birimleri (KVB) olacaktır. İşletmelerin Elektrik Tüketimleri (et) (Kwh), Çalışan Sayıları (cs) (Kişi) ve Hazır Beton Üretim Kapasiteleri (uk) (Ton) girdi olarak; Hazır Beton Satışı (sq) (TL), Hazır Beton Üretimi (uq) (Ton) ve 1 Tonun Satış Değeri (sd) (TL) ise çıktı olarak kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada işletmelerin üretim, tüketim ve kapasite verileri kullanıldığından gizlilik açısından gerçek isimler kullanılmamış Tablo 1'de gösterildiği gibi kodlama yapılmıştır. Hazır beton üretimi yapan işletmelerin etkinlik ölçümleri yapılırken EMS (Efficiency Measurement System) paket programı kullanılmıştır. Ölçüm sırasında ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı olarak toplam etkinlik ölçümü yapan CCR modeli ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayalı olarak toplam etkinlik ölçümü yapan BCC modeli kullanılmıştır. Çıktılarda bir

değişim olmaksızın (çıktılar sabit tutulurken) girdilerin minimum olmasını amaçlayan girdi odaklı modellerde, girdilerde bir değişiklik olmaksızın (girdiler sabit tutulurken) çıktılarının maksimum olmasını amaçlayan çıktı odaklı model araştırmamızda kullanılmıştır. Ayrıca CCR ve BCC modellerine göre etkin çıkan işletmelerin de kendi aralarındaki sıralamasını görmek için süper etkinlik modelinden yararlanılmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 1. Analizde Kullanılan 12 Adet İşletmeye Ait Girdi ve Çıktı Değerleri

| İşletme | GİRDİLER | | | ÇIKTILAR | | |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | Elektrik Tüketimi (Kwh) | Çalışan Sayıları (Kişi) | Hazır Beton Üretim Kapasitesi (Ton) | Hazır Beton Satışı (TL) | Hazır Beton Üretimi (Ton) | 1 Tonun Satış Değeri (TL/Ton) |
| A | 203.100 | 10 | 248.832 | 1.958.000 | 43.500 | 45,01 |
| B | 153.533 | 4 | 353.894 | 8.378.689 | 221.495 | 37,83 |
| C | 118.500 | 31 | 304.128 | 6.123.288 | 100.000 | 61,23 |
| D | 222.375 | 20 | 276.480 | 7.339.615 | 129.132 | 56,84 |
| E | 224.543 | 14 | 313.344 | 2.840.915 | 54.289 | 52,33 |
| F | 585.871 | 14 | 186.624 | 1.575.400 | 31.508 | 50,00 |
| G | 260.000 | 98 | 155.520 | 729.400 | 16.776 | 43,48 |
| H | 75.486 | 20 | 497.664 | 12.517.365 | 308.419 | 40,59 |
| I | 103.413 | 24 | 331.776 | 11.209.019 | 282.800 | 39,64 |
| J | 170.835 | 27 | 518.400 | 16.361.888 | 412.800 | 39,64 |
| K | 76.384 | 17 | 253.440 | 9.361.000 | 235.699 | 39,72 |
| L | 332.561 | 14 | 331.776 | 9.523.169 | 236.498 | 40,27 |

Tablo 2. Girdi ve Çıktı Odaklı CCR - BCC Modelleri Sonuçları

| KVB | SKOR | SÜPER ETKİNLİK SKORU | et {I} {V} | cs {I} {V} | uk {I} {V} | sq {O} {V} | uq {O} {V} | sd {O} {V} | Referans Grupları |
|--------------------------------|---------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------------|
| GİRDİ ODAKLI CCR MODELİ | | | | | | | | | |
| A | 100,00% | 111,76% | 0,11 | 0,4 | 0,49 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| B | 100,00% | 328,36% | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,43 | 0,57 | 3 |
| C | 100,00% | 121,80% | 0,23 | 0 | 0,77 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| D | 100,00% | 109,89% | 0,1 | 0,25 | 0,65 | 0,12 | 0 | 0,88 | 0 |
| E | 95,22% | 95,22% | 0,44 | 0,29 | 0,27 | 0 | 0 | 1 | 1 (0,96) 2 (0,01) 11 (0,22) |
| F | 100,00% | 130,10% | 0 | 0,05 | 0,95 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| G | 100,00% | 120,31% | 0,17 | 0 | 0,83 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| H | 100,00% | 135,31% | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| I | 91,65% | 91,65% | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 11 (1,20) |
| J | 95,12% | 95,12% | 0,25 | 0,47 | 0,28 | 1 | 0 | 0 | 2 (0,35) 8 (0,03) 11 (1,39) |
| K | 100,00% | 127,46% | 0,3 | 0,32 | 0,38 | 0 | 0,32 | 0,68 | 4 |
| L | 92,53% | 92,53% | 0 | 0,32 | 0,68 | 1 | 0 | 0 | 2 (0,39) 11 (0,67) |
| GİRDİ ODAKLI BCC MODELİ | | | | | | | | | |
| A | 100,00% | 116,59% | 0,15 | 0,25 | 0,6 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| B | 100,00% | 342,23% | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| C | 100,00% | 136,46% | 0,84 | 0,08 | 0,09 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| D | 100,00% | 139,84% | 0 | 1 | 0 | 0,19 | 0 | 0,81 | 1 |
| E | 100,00% | 115,44% | 0,01 | 0,99 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| F | 100,00% | 136,92% | 0 | 0,07 | 0,93 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| G | 100,00% | 138,94% | 0,18 | 0 | 0,82 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| H | 100,00% | 162,40% | 1 | 0 | 0 | 0,51 | 0 | 0,49 | 1 |
| I | 97,90% | 97,90% | 0,52 | 0 | 0,48 | 0 | 1 | 0 | 8 (0,01) 10 (0,26) 11 (0,73) |
| J | 100,00% | 123,05% | 0,04 | 0,13 | 0,83 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| K | 100,00% | 135,48% | 0,41 | 0,26 | 0,33 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| L | 95,69% | 95,69% | 0 | 0,36 | 0,64 | 0,56 | 0 | 0,44 | 2 (0,37) 4 (0,07) 10 (0,10) 11 (0,46) |

Tablo 2. Girdi ve Çıktı Odaklı CCR - BCC Modelleri Sonuçları (Devamı)

| KVB | SKOR | SÜPER ETKİNLİK SKORU | ef {I} {V} | cs {I} {V} | uk {I} {V} | sq {O} {V} | uq {O} {V} | sd {O} {V} | Referans Grupları |
|--------------------------------|---------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| ÇIKTI ODAKLI CCR MODELİ | | | | | | | | | |
| A | 100,00% | 89,48% | 0,1 | 0,36 | 0,44 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| B | 100,00% | 30,45% | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 0,43 | 0,57 | 3 |
| C | 100,00% | 82,10% | 0,19 | 0 | 0,63 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| D | 100,00% | 91,00% | 0,09 | 0,22 | 0,59 | 0,12 | 0 | 0,88 | 0 |
| E | 105,02% | 105,02% | 0,46 | 0,31 | 0,28 | 0 | 0 | 1 | 1 (1,01) 2 (0,01) 11 (0,23) |
| F | 100,00% | 76,87% | 0 | 0,04 | 0,73 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| G | 100,00% | 83,12% | 0,14 | 0 | 0,69 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| H | 100,00% | 73,90% | 0,74 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| I | 109,11% | 109,11% | 0 | 0 | 1,09 | 0 | 1 | 0 | 11 (1,31) |
| J | 105,13% | 105,13% | 0,26 | 0,49 | 0,3 | 1 | 0 | 0 | 2 (0,37) 8 (0,04) 11 (1,46) |
| K | 100,00% | 78,46% | 0,23 | 0,25 | 0,3 | 0 | 0,32 | 0,68 | 4 |
| L | 108,07% | 108,07% | 0 | 0,35 | 0,73 | 1 | 0 | 0 | 2 (0,42) 11 (0,73) |
| ÇIKTI ODAKLI BCC MODELİ | | | | | | | | | |
| A | 100,00% | 84,68% | 0,1 | 0,24 | 0,67 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| B | 100,00% | 29,01% | 0,68 | 0,32 | 0 | 0,41 | 0,58 | 0 | 1 |
| C | 100,00% | 73,22% | 0,92 | 0 | 0,08 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| D | 100,00% | 87,85% | 0 | 0,48 | 0,52 | 0,22 | 0 | 0,78 | 1 |
| E | 100,00% | 95,07% | 0,01 | 0,99 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| F | 100,00% | 74,06% | 0 | 0,07 | 0,93 | 0,02 | 0,08 | 0,9 | 0 |
| G | 100,00% | 73,08% | 0,18 | 0 | 0,82 | 0 | 0,03 | 0,97 | 0 |
| H | 100,00% | 64,63% | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| I | 100,77% | 100,77% | 0,47 | 0 | 0,53 | 0 | 0,44 | 0,56 | 3 (0,03) 8 (0,01) 10 (0,28) 11 (0,68) |
| J | 100,00% | 74,71% | 0,05 | 0,08 | 0,87 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| K | 100,00% | 73,84% | 0,19 | 0,03 | 0,78 | 0,19 | 0,39 | 0,54 | 2 |
| L | 102,32% | 102,32% | 0 | 0,36 | 0,64 | 0,56 | 0 | 0,44 | 2 (0,37) 4 (0,13) 10 (0,14) 11 (0,36) |
| K | 100,00% | 73,84% | 0,19 | 0,03 | 0,78 | 0,19 | 0,39 | 0,54 | 2 |
| L | 102,32% | 102,32% | 0 | 0,36 | 0,64 | 0,56 | 0 | 0,44 | 2 (0,37) 4 (0,13) 10 (0,14) 11 (0,36) |

3.1. Girdi odaklı CCR modeli sonuçları

Elde edilen sonuçlara göre etkin olmayan işletmeler için iyileştirme miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

E İşletmesi : %95,22 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak E işletmesi girdi değerlerinde %96 oranında A işletmesini, %1 oranında B işletmesini ve %22 oranında K işletmesini örnek alarak iyileştirmelere gidebilir. E işletmesinin hedeflenen değerlerini hesaplayacak olursak

$$\text{Elektrik Tüketimi} = [(0,96)*203100+(0,01)*153533+(0,22)*76384]= 213316$$

$$\text{Çalışan Kişi Sayıları} = [(0,96)*10+(0,01)*4+(0,22)*17]= 13,38$$

Hazır Beton Üretim Kapasitesi =

$$[(0,96)*248832+(0,01)*353894+(0,22)*253440]=298174 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme girdi değerlerini yukarıdaki hedeflenen değerlere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır

I İşletmesi : %91,65etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak I işletmesi girdi değerlerinde %120 oranında K işletmesini örnek alarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değeri ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Üretim Kapasitesi} = [1,200*253440]= 304128 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme hazır beton üretim kapasitesini yukarıda hedeflenen değere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır. Bu sonuç bize atıl kapasite miktarının fazla olduğunu anlatmaktadır; fakat kapasite miktarı makine-tesisat, üretim teknolojisi gibi durumlarla yakın ilişkili olduğundan işletme başta kurulduğunda belirlenmektedir ve daha önceden yüklenilmiş maliyet olduğundan kapasitede azalmaya gitmek çok da mantıklı olmayacaktır, o yüzden çıktılarda maksimizasyonu sağlamak daha mantıklıdır.

J İşletmesi : %95,12 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak J işletmesi girdi değerlerinde %35 oranında B işletmesini, %3 oranında H işletmesini ve %139 oranında K işletmesini örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Elektrik Tüketimi} = [(0,35)*153533+(0,03)*75486+(1,39)*76384]= 162175$$

$$\text{Çalışan Kişi Sayıları} = [(0,35)*4+(0,03)*20+(1,39)*17]= 25,63$$

Hazır Beton Üretim Kapasitesi =

$$[(0,35)*353894+(0,03)*497664+(1,39)*253440]=491074 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme girdi değerlerini yukarıda hedeflenen değerlere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır

L İşletmesi : %92,53 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak L işletmesi girdi değerlerinde %39 oranında B işletmesini, %67 oranında K işletmesini örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Çalışan Kişi Sayıları} = [(0,39)*4+(0,67)*17]= 12,95$$

$$\text{Hazır Beton Üretim Kapasitesi} = [(0,39)*353894+(0,67)*253440]= 307823 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme girdi değerlerini yukarıda hedeflenen değerlere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır

A,B,C,D,F,G,H,K İşletmeleri ise analiz sonucunda etkin çıkmıştır herhangi bir iyileştirme yapılmasına gerek yoktur

3.2. Girdi odaklı BCC modeli sonuçları

Elde edilen sonuçlara göre etkin olmayan işletmeler için iyileştirme miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

I İşletmesi : %97,90 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak I işletmesi girdi değerlerinde %1 oranında H işletmesini, %26 oranında J işletmesini, %73 oranında da K işletmesini örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Elektrik Tüketimi} = [(0,01)* 75.486+(0,26)* 170.835+(0,73)* 76.384]= 100932$$

$$\text{Çalışan Kişi Sayıları} = [(0,01)*20+(0,26)*27+(0,73)*17]= 19,63$$

Hazır Beton Üretim Kapasitesi = [(0,01)* 497.664+(0,26)* 518.400+(0,73)*253440]=324772 bulunacaktır.

İşletme girdi değerlerini yukarıda hedeflenen değerlere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır

L İşletmesi : %95,69 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır Referans kısmına bakacak olursak L işletmesi girdi değerlerinde %37 oranında B işletmesini, %7 oranında D işletmesini, %10 oranında J işletmesini ve %46 oranında K işletmesini örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Çalışan Kişi Sayıları} = [(0,37)*4+(0,07)*20+(0,10)*27+(0,46)*17]= 13,4$$

Hazır Beton Üretim Kapasitesi = [(0,37)* 353.894+(0,07)* 276.480+(0,10)* 518.400+(0,46)* 253.440]= 318716 bulunacaktır.

İşletme girdi değerlerini yukarıda hedeflenen değerlere kadar azaltabilirse etkinliği %100 olacaktır

A,B,C,D,E,F,G,H,I,K İşletmeleri ise analiz sonucunda etkin çıkmıştır herhangi bir iyileştirme yapılmasına gerek yoktur

3.3.Çıktı Odaklı CCR Modeli Sonuçları

E İşletmesi : %105,02 skoruyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak E işletmesi çıktı değerlerinde; A işletmesini %101 oranında, B işletmesini %1 oranında, K işletmesini de %23 oranında örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değeri ise şu şekildedir

$$\text{Satış Değeri} = [(1,01)*45,01+(0,01)*37,83+(0,23)*39,72]= 54,97 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme satış değerini yukarıda hedeflenen değere kadar artırabilirse etkinliği %100 olacaktır

I İşletmesi : %109,11 skoruyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak I işletmesi çıktı değerlerinde K işletmesini %131 oranında örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değeri ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Üretimi}=[(1,31)*235699]= 308766 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme belirtilen çıktı değerini yukarıda hedeflenen değere kadar artırabilirse etkinliği %100 olacaktır

J İşletmesi : %105,13 skoruyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak J işletmesi çıktı değerlerinde, B işletmesini %37 oranında, H işletmesini %4 oranında ve K işletmesini de %146 oranında örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değeri ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Satışı} = [(0,37)*8378689+(0,04)*12517365+(1,46)*9361000]=17267870 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme hazır beton satışını yukarıda hedeflenen değere kadar artırabilirse etkinliği %100 olacaktır

L İşletmesi : %108,07 skoruyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak L işletmesi çıktı değerlerinde, B işletmesini %42 oranında ve K işletmesini de %73 oranında örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değeri ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Satışı} = [(0,42)*8378689+(0,73)*9361000]=10352579 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme hazır beton satışını yukarıda hedeflenen değere kadar artırabilirse etkinliği %100 olacaktır

A,B,C,D,F,G,H,K İşletmeleri ise analiz sonucunda etkin çıkmıştır herhangi bir iyileştirme yapılmasına gerek yoktur

3.4. Çıktı odaklı BBC modeli sonuçları

I İşletmesi : %109,77 skoruyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak I işletmesi çıktı değerlerinde C işletmesini %3 oranında, H işletmesini %1 oranında, J işletmesini %28 oranında ve K işletmesini %69 oranında örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Üretimi} =$$

$$[(0,02)*100.000+(0,01)*308.419+ (0,28)*412.800+ (0,69)* 235.699]=283301$$

$$\text{Satış Değeri}=[(0,02)*61,23+(0,01)*40,59+(0,28)*39,64+(0,69)*39,72]=40,14 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme belirtilen çıktı değerlerini yukarıda hedeflenen değere kadar artırabilirse etkinliği %100 olacaktır

L İşletmesi : %102,32 etkinlik oranıyla etkin çıkmamıştır. Referans kısmına bakacak olursak L işletmesi girdi değerlerinde %37 oranında B işletmesini, %13 oranında D işletmesini, %14 oranında J işletmesini ve %36 oranında K işletmesini örnek olarak iyileştirmelere gidebilir. Hedeflenen değerler ise şu şekildedir

$$\text{Hazır Beton Satışı} =$$

$$(0,37)*8.378.689+(0,13)*7.339.615+(0,14)*16.361.888+(0,36)*9.523.169]= 9773270$$

Hazır Beton Üretimi=

$$(0,37)*221495+(0,13)*129132+(0,14)*412800+(0,36)*235699]=241384 \text{ bulunacaktır.}$$

İşletme çıktı değerlerini yukarıda hedeflenen değerlere kadar artırırsa etkinliği %100 olacaktır.

A,B,C,D,E,F,G,H,I,K İşletmeleri ise analiz sonucunda etkin çıkmıştır herhangi bir iyileştirme yapılmasına gerek yoktur

Tüm analizler itibarıyla: Tablo 3’de hangi KVB’lerinin diğer işletmelerinin iyileştirilmesinde daha çok referans gösterildiğine, Tablo 4’de hangi girdi ve çıktılarda daha fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyulduğuna, Tablo 5’de beklenen girdi değerlerinin hedeflenen değerlerle karşılaştırılmasına, Tablo 6’da beklenen çıktı değerlerinin hedeflenen değerlerle karşılaştırılmasına, Tablo 7’de yapılacak iyileştirmelerin mevcut değerlere göre yüzdesine, Tablo 8’de ise süper etkinlik skorlarına göre işletmelerin etkinliklerine yer verilmiştir.

Tablo 3. Girdi-Çıktı Odaklı CCR-BCC Modellerindeki İyileştirmeler İçin İşletmelerin Referans Gösterilme Sayıları

| KVB | Referans Gösterilme Sayıları |
|-----|------------------------------|
| K | 12 |
| B | 8 |
| H | 4 |
| J | 4 |
| D | 2 |
| A | 2 |
| C | 1 |
| F | 0 |
| G | 0 |
| E | 0 |
| L | 0 |
| I | 0 |

Tablo 4. CCR - BCC Modellerinde Etkin Olabilmek İçin İyileştirilmesi Gereken Girdi ve Çıktıların Frekansları

| Girdi ve Çıktılar | İyileştirme Yapılması Gereken Frekans Değerleri |
|-------------------------------|---|
| Elektrik Tüketimi | 3 |
| Çalışan Sayıları | 5 |
| Hazır Beton Üretim Kapasitesi | 6 |
| Hazır Beton Satışı | 3 |
| Hazır Beton Üretimi | 3 |
| 1 Tonun Satış Değeri | 2 |

Tablo 5. Girdi Odaklı CCR - BCC Modellerinin Beklenen Değerlerinin Gerçek Değerlerle Karşılaştırılması

| KVB | GERÇEK GİRDİ DEĞERLERİ | | | HEDEFLENEN GİRDİ DEĞERLERİ | | | | | | | |
|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| | Elektrik Tüketimi (Kwh) | Çalışan Sayıları (Kişi) | Hazır Beton Üretim Kapasitesi (Ton) | GİRDİ ODAKLI CCR MODELİ | | | | GİRDİ ODAKLI BCC MODELİ | | | |
| | | | | Etkinlik Skoru | Elektrik Tüketimi (Kwh) | Çalışan Sayıları (Kişi) | Hazır Beton Üretim Kapasitesi (Ton) | Etkinlik Skoru | Elektrik Tüketimi (Kwh) | Çalışan Sayıları (Kişi) | Hazır Beton Üretim Kapasitesi (Ton) |
| A | 203100 | 10 | 248832 | 111,76 | 203100 | 10 | 248832 | 116,59 | 203100 | 10 | 248832 |
| B | 153533 | 4 | 353894 | 328,36 | 153533 | 4 | 353894 | 342,23 | 153533 | 4 | 353894 |
| C | 118500 | 31 | 304128 | 121,8 | 118500 | 31 | 304128 | 136,46 | 118500 | 31 | 304128 |
| D | 222375 | 20 | 276480 | 109,89 | 222375 | 20 | 276480 | 139,84 | 222375 | 20 | 276480 |
| E | 224543 | 14 | 313344 | 95,22 | 213316 | 13,38 | 298174 | 115,44 | 224543 | 14 | 313344 |
| F | 585871 | 14 | 186624 | 130,1 | 585871 | 14 | 186624 | 136,92 | 585871 | 14 | 186624 |
| G | 260000 | 98 | 155520 | 120,31 | 260000 | 98 | 155520 | 138,94 | 260000 | 98 | 155520 |
| H | 75486 | 20 | 497664 | 135,31 | 75486 | 20 | 497664 | 162,4 | 75486 | 20 | 497664 |
| I | 103413 | 24 | 331776 | 91,65 | 103413 | 24 | 304128 | 97,9 | 100932 | 19,63 | 324772 |
| J | 170835 | 27 | 518400 | 95,12 | 162175 | 25,63 | 491074 | 123,05 | 170835 | 27 | 518400 |
| K | 76384 | 17 | 253440 | 127,46 | 76384 | 17 | 253440 | 135,48 | 76384 | 17 | 253440 |
| L | 332561 | 14 | 331776 | 92,53 | 332561 | 12,95 | 307823 | 95,69 | 332561 | 13,4 | 318716 |

Tablo 6. Çıktı Odaklı CCR - BCC Modellerinin Beklenen Değerlerinin Gerçek Değerlerle Karşılaştırılması

| KVB | GERÇEK ÇIKTI DEĞERLERİ | | | HEDEFLENEN GİRDİ DEĞERLERİ | | | | | | | |
|-----|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | Hazır Beton Satışı (TL) | Hazır Beton Üretimi (Ton) | 1 Tonun Satış Değeri (TL/Ton) | Etkinlik Skoru | ÇIKTI ODAKLI CCR MODELİ | | | Etkinlik Skoru | ÇIKTI ODAKLI BCC MODELİ | | |
| | | | | | Hazır Beton Satışı (TL) | Hazır Beton Üretimi (Ton) | 1 Tonun Satış Değeri (TL/Ton) | | Hazır Beton Satışı (TL) | Hazır Beton Üretimi (Ton) | 1 Tonun Satış Değeri (TL/Ton) |
| A | 1958000 | 43500 | 45,01 | 89,48 | 1958000 | 43500 | 45,01 | 84,68 | 1958000 | 43500 | 45,01 |
| B | 8378689 | 221495 | 37,83 | 30,45 | 8378689 | 221495 | 37,83 | 29,01 | 8378689 | 221495 | 37,83 |
| C | 6123288 | 100000 | 61,23 | 82,1 | 6123288 | 100000 | 61,23 | 73,22 | 6123288 | 100000 | 61,23 |
| D | 7339615 | 129132 | 56,84 | 91 | 7339615 | 129132 | 56,84 | 87,85 | 7339615 | 129132 | 56,84 |
| E | 2840915 | 54289 | 52,33 | 105,02 | 2840915 | 54289 | 54,97 | 95,07 | 2840915 | 54289 | 52,33 |
| F | 1575400 | 31508 | 50 | 76,87 | 1575400 | 31508 | 50 | 74,06 | 1575400 | 31508 | 50 |
| G | 729400 | 16776 | 43,48 | 83,12 | 729400 | 16776 | 43,48 | 73,08 | 729400 | 16776 | 43,48 |
| H | 12517365 | 308419 | 40,59 | 73,9 | 12517365 | 308419 | 40,59 | 64,63 | 12517365 | 308419 | 40,59 |
| I | 11209019 | 282800 | 39,64 | 109,11 | 11209019 | 308766 | 39,64 | 100,77 | 11209019 | 283301 | 40,14 |
| J | 16361888 | 412800 | 39,64 | 105,13 | 17267870 | 412800 | 39,64 | 74,71 | 16361888 | 412800 | 39,64 |
| K | 9361000 | 235699 | 39,72 | 78,46 | 9361000 | 235699 | 39,72 | 73,84 | 9361000 | 235699 | 39,72 |
| L | 9523169 | 236498 | 40,27 | 108,07 | 10352579 | 236498 | 40,27 | 102,32 | 9773270 | 241384 | 40,27 |

Tablo 7. Girdi ve Çıktı Odaklı CCR-BCC Modellerindeki İyileştirmelerin Mevcut Değerlere Göre Değişim Yüzdeleri

| ODAK | MODEL | KVB | İYİLEŞTİRME YAPILACAK GİRDİ-ÇIKTI | DEĞİŞİM YÜZDESİ(%) |
|-------|-------|-----|-----------------------------------|---------------------|
| GİRDİ | CCR | E | Elektrik Tüketimi | -5,00 |
| | | | Çalışan Sayısı | -4,43 |
| | | | Hazır Beton Üretim Kapasitesi | -4,84 |
| | | I | Hazır Beton Üretim Kapasitesi | -8,33 |
| | | | Elektrik Tüketimi | -5,07 |
| | | | Çalışan Sayısı | -5,07 |
| | BCC | J | Hazır Beton Üretim Kapasitesi | -5,27 |
| | | | Çalışan Sayısı | -7,50 |
| | | | Hazır Beton Üretim Kapasitesi | -7,22 |
| | | L | Elektrik Tüketimi | -2,40 |
| | | | Çalışan Sayısı | -18,20 |
| | | | Hazır Beton Üretim Kapasitesi | -2,11 |
| ÇIKTI | CCR | E | 1 Tonun Satış Değeri | +5,04 |
| | | | Hazır Beton Üretimi | +9,18 |
| | | | Hazır Beton Satışı | +5,54 |
| | | I | Hazır Beton Satışı | +8,71 |
| | | | Hazır Beton Üretimi | +0,18 |
| | | | 1 Tonun Satış Değeri | +1,26 |
| | BCC | J | Hazır Beton Satışı | +2,63 |
| | | | Hazır Beton Üretimi | +2,07 |
| | | | L | Hazır Beton Üretimi |

Tablo 8. İşletmelerin Girdi ve Çıktı Odaklı CCR - BCC Modelleri Süper Etkinlik Skorlarına Göre Sıralaması

| Sıra | KVB | Girdi Odaklı CCR Modeli Etkinlik Skoru | Çıktı Odaklı CCR Modeli Etkinlik Skoru | KVB | Girdi Odaklı BCC Modeli Etkinlik Skoru | KVB | Çıktı Odaklı BCC Modeli Etkinlik Skoru |
|------|-----|--|--|-----|--|-----|--|
| 1 | B | 328,36 | 30,45 | B | 342,23 | B | 29,01 |
| 2 | H | 135,31 | 73,90 | H | 162,40 | H | 64,63 |
| 3 | F | 130,10 | 76,87 | D | 139,84 | G | 73,08 |
| 4 | K | 127,46 | 78,46 | G | 138,94 | C | 73,22 |
| 5 | C | 121,80 | 82,10 | F | 136,92 | K | 73,84 |
| 6 | G | 120,31 | 83,12 | C | 136,46 | F | 74,06 |
| 7 | A | 111,76 | 89,48 | K | 135,48 | J | 74,71 |
| 8 | D | 109,89 | 91,0 | J | 123,05 | A | 84,68 |
| 9 | E | 95,22 | 105,02 | A | 116,59 | D | 87,85 |
| 10 | J | 95,12 | 105,13 | E | 115,44 | E | 95,07 |
| 11 | L | 92,53 | 108,07 | I | 97,90 | I | 100,77 |
| 12 | I | 91,65 | 109,11 | L | 95,69 | L | 102,32 |

4. Sonuç

Bir etkinlik ölçme metodu olan VZA, çalışmamız bağlamında Sivas ilinde faaliyet gösteren 12 adet hazır beton üretimi yapan işletmenin 2014 yılına ait aynı 3 girdi ve 3 çıktı değerlerine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre CCR modeline göre 4 adet işletme (E,I,J ve L) BCC modeline göre ise 2 adet işletme (I ve L) etkin çıkmamıştır. CCR modeline göre incelenen işletmelerin %66,67'sinin, BBC modeline göre %83,33'nin etkin olarak çalıştığı gözlenmiştir. Girdi ve çıktı odaklı ayrı ayrı olmak üzere bu CCR ve BCC modellerine göre süper etkinlik yöntemi kullanılarak skorlara göre etkinlik sıralaması yapılmıştır. Burada B ve H işletmeleri genel olarak etkinliği en yüksek olan 2 işletme olurken, I ve L işletmeleri ise etkinliği en düşük 2 işletme olmuştur. Etkin çıkmayan işletmelerin etkin olabilmeleri için en fazla referans almaları gereken (rol modeli) işletmeler ise K ve B işletmeleri olmuştur. Etkin olmayan işletmelerin etkin hale gelebilmeleri için iyileştirme yapmaları gereken girdi ve çıktılara bakıldığında ise kapasite miktarını veya çalışan sayısını azaltarak etkin hale gelmek istemek en makul seçenek olarak görülmektedir. Bunların içinde ise hali hazırda kurulu olan kapasiteyi azaltarak atıl kapasiteden kurtulmak yerine çalışan sayısını düşürerek etkin hale gelmek daha makuldür. Etkin olmayan işletmelerin gerçekleşen girdi-çıkta değerleriyle hedefledikleri girdi-çıkta değerleri arasındaki farklara yüzde olarak bakılarak en önce ve en kolay hangi girdi-çıkta değişiklik yapılması gerektiğine karar verilebilir.

İleride yapılacak çalışmalarda verilere ulaşamadığımız için kullanamadığımız; çalışanlara verilen toplam maaş, tüketilen ana malzemeler (çimento, su ...vb), elde edilen kar gibi etmenler de baz alınarak girdi ve çıktı kümesi genişletilebilir. Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanılarak yıl bazında da etkinlik hesabı yapılabilir, örneklem genişletilip şehir yerine ülke baz alınarak bölgesellik etkisi ortadan kaldırılabilir. Bunlarla birlikte hem ölçülen etkinlik değeri daha doğru ve zaman boyutuyla belirlenebilir hem de etkin olmayan işletmelere iyileştirme açısından daha farklı seçenekler sunulabilir.

Bu analizle sektörde hali hazırda faaliyet gösteren veya sektöre yeni giriş yapacak işletmelerin, hangi girdi ve çıktılarının sistemde muhtemel bir etkinsizliğe sebep olacağını tahmin etmelerine yardımcı olup, ne tür iyileştirmelere giderek daha etkin çalışan bir sistem tasarımında bulunmasına katkıda bulunmaya çalışılmıştır.

Kaynakça

- Andersen, P. , Petersen, N.C. (1993). A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39, 1261-1264.
- Anson , M., Tang, S.L. , Ying, K.C.. (2002). Measurement of the Performance of Ready Mixed Concreting Resources As Data For System Simulation. *Construction Management and Economics*, 20, 237-250.
- Afriat, S.N. , (1972). Efficiency Estimation of Production Functions. *International Economic Review*, 13, 568-598.
- Balkan, M. , Arıkan, M. (2010). Sivas İlindeki Ortaöğretim Kurumlarının Etkinliklerinin Öğrenci Başına Düşen Öğretmen ve Derslik Sayısı Bakımından Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 133-154.
- Banker,R.D., Charnes, A., Cooper W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Başkaya, Z. , Akar, C. (2005). Sigorta Şirketlerinin Satış Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 37-51.
- Başkaya, Z. , Avcı Öztürk, B. , (2012). Measuring Financial Efficiency of Cement Firms Listed in İstanbul Stock Exchange via Fuzzy Data Envelopment Analysis. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 54, 175-188.
- Boles, J.N.(1966). Efficiency Squared—Efficient Computation of Efficiency Indexes. *Western Agricultural Economics Association*, 39, 137-142.
- Charnes A., Cooper W.W., , Rhodes E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K.. (2000). *Data envelopment analysis a comprehensive text with models, Applications, References and DEA Solver Software*. USA: Kluwar Academic Publishers.
- Cooper,W.W.,Seiford, L.M., ve Tone, K.. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses with DEA-Solver software and references*. USA: Springer.
- Erciş. M.S. (2009). Halk Eğitim Merkezlerinde Veri Zarflama Analiz Yöntemiyle Pazarlama Odaklı Hizmet Performans Ölçümü ve Doğu Anadolu Bölgesinde Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 321-329.
- Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productivite Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 3, 253-290.
- Güncan, A.E. (1994). *Hazır Beton Tesislerinin Verimlilik Araştırması*, (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güner, E. (2003). *Kalite, Kalite Maliyetleri ve Hazır Beton, Çimento Sanayiinde Bir Uygulama*, (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Hatay.
- Karakaya, A.,Kurtaran, A. , Dağlı, H. (2014). Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü: Türkiye Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırma Dergisi*, 22, 1-23. <http://dx.doi.org/10.11611/JMER213>.
- Kayalidere, K. , Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1, 196-219.
- Komşuoğlu Yılmaz, N. , Karakadılar İ.S. (2010). Türk Otomobil Pazarında Yerli Üretim ve İthal Araçların Verimliliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1, 499-521.
- Min, W. , Pheng, L.S. (2005). *Re- modelling EOQ and JIT Purchasing for Performance Enhancement in the Ready Mixed Concrete Industries of Chongqing*. China and Singapore : Emerald Group Publishing. <http://dx.doi.org/10.1108/17410400510593811>
- Odabaşı, M.. (1997). *Verimlilik Diye Diye Söyleşiler*. Ankara: MPM.
- Özdemir, A. , Demireli, E. (2013). Ağırlık Kısıtlı Veri Zarflama Analizi İle Mevduat Bankalarının Etkinlik Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9, 215-238. <http://dx.doi.org/10.111122/ijmeh.2013.9.19.473>
- Özden, Ü.H. (2008). Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2, 167-185.
- Ramanathan, R.. (2003). *An introduction to data envelopment analysis a tool for performance measurement*. New Delhi: Sage Publications.
- Şentürk, E. (2000). *Bir Hazır Beton Tesisi Performansının İstatistiksel Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tetik, S. (2003). İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 2, 221-229.
- Ulutaş, B.B. (2006). *Türkiye'deki Havaalanı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yeşilyurt, C. , Alan, M.A. (2003) “Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 91-104.
- Yolalan, R..(1993). *İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü*. Ankara: MPM.



Türkiye’de Faaliyette Bulunan Sigorta Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: 2006-2015*

Selahattin Koç^{a**}, Zekai Şenol^b, Mustafa Çevik^c

^a Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, 58140 Sivas, TÜRKİYE. e-posta: skoc@cumhuriyet.edu.tr
ORCID: orcid.org/0000-0003-4285-5632

^b Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Bankacılık ve Finans Bölümü, 58140 Sivas, TÜRKİYE.
e-posta: zsenol@cumhuriyet.edu.tr ORCID: orcid.org/0000-0001-8818-0752

^c Gaziosmanpaşa Üniversitesi, S.B.E., İşletme Doktora, 58140 Sivas, TÜRKİYE. e-posta: m.emrecek@gmail.com
ORCID: orcid.org/0000-0002-8735-5773

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 13.10.2017
Kabul Tarihi: 15.11.2017
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 10.02.2018

Anahtar Kelimeler:
Sigortacılık Sektörü,
Finansal Performans,
Panel Veri Analizi

ÖZ

Sanayileşmiş bir ülkenin gereği olarak ekonomik üniteler özel ve iş hayatları sırasında karşılaşılabilecekleri beklenmedik durumlar karşısında güvence talep etmektedirler. Sigortacılık sektörü bu talebi yerine getirmesinin yanı sıra sağladığı fonları yeniden ekonomik birimlere dağıtarak sermaye gelişimine ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır. Çalışmamızın konusu olan sigorta şirketlerinin performans analizi, firma değerini temsil eden Tobin’s Q ve sigorta sektörüne özgü finansal rasyolar ile açıklanmaya çalışılmıştır. Borsa İstanbul A.Ş.’ye kayıtlı şirketler arasından seçilen örneklem şirketlerin verileri KAP ve BİST’in internet sitelerinden elde edilmiş ve panel veri seti oluşturularak çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

Financial Performance Analysis of Insurance Companies Operating In Turkey: 2006-2015

ARTICLE INFO

Received: 13.10.2017
Accepted: 15.11.2017
Available online: 10.02.2018

Keywords:
Insurance Sector,
Financial Performance,
Panel Data Analysis

ABSTRACT

By force of an industrialized country, economic units demand assurances in the face of unexpected situations they may encounter during private and business life. In addition to fulfilling this demand, the insurance sector contributes to capital development and economic growth by distributing the funds it provides back to the economic units. The performance analysis of the insurance companies that are the subjects of our work was tried to be explained with the help of Tobin’s Q representing the company’s value and the financial ratios of the insurance sector. The data of sample companies selected from listed companies in Borsa Istanbul Co. were obtained from internet sites of KAP and BİST and panel data set was created and the results were interpreted.

* Bu çalışma “Türkiye’de Faaliyette Bulunan Sigorta Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: 2006-2015” adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

** Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Serbest pazar ekonomisinde iktisadi birimler özel hayatlarında ve çalışma hayatlarında ki davranışları sırasında karşılaşılabilecekleri olumsuz durumlar için güvence talep etmektedirler. Çalışmamızın konusu olan sigortacılık sektörü bu talebi yerine getirdiği gibi sağladığı fonları yeniden ekonomik birimlere dağıtarak sermaye gelişimine ve ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Diğer sektörlerde olduğu gibi sigortacılık sektöründe de etkin hizmet sunumu, işletmenin ekonomik performansı ile yakından ilgilidir.

Sigorta, Latince “güvence” anlamına gelen “sicurta” sözcüğünden gelmektedir. Sigortacılık, risklere karşı kişinin güvenlik gereksinimi duymasından doğmuştur. Sigorta, siyasal düzeni oturmuş ve sosyo-ekonomik alanlarla beraber istikrarı sağlamış ve altyapısı sağlam olan gelişmiş ülkelerde daha çok ekonomik faaliyetlerin sürdürülmesi için büyük bir öneme sahiptir. Sigortacılık sistemi ile ekonomik ünitelerin yüzleştiği riskler, çok sayıda yüklenici ünite tarafından paylaşılmakta ve bireylerin tek başlarına altından kalkamayacakları ekonomik kayıplar hafifletmiş olmaktadır (Kaya, 2010, s. 6-7).

İlk yazılı sigorta poliçesi üzerinde Hammurabi kanunlarının kazılı olduğu dikilitaş anıtı üzerinde çok eski zamanlarda ortaya çıkmıştır. “Hammurabi Kanunları” ilk yazılı kanunlardan biridir. Bu kadim kanunlar çoğu açıdan aşırı uçta olmasına rağmen temel anlamda sigorta sunmaktadır. Bu kanuna göre kişisel bir felaket (sakatlanma, ölüm, sel v.b.) borçları ödemeyi imkânsız hale getirmişse, borçlu borcunu geri ödemek zorunda değildir. Ortaçağda esnafların kullandıkları lonca sistemleri vasıtasıyla günümüzdeki grup sigortasına benzeyen bir çeşit sigorta fonu geliştirilmiştir. Garanti altına alma süreci, İngiltere’de Edward Lloyd’un sahip olduğu bir çayevinde gemi sahipleri ile sigorta peşinde koşanların biraraya gelmesiyle büyük gelişme sağlamıştır. 1654’e kadar ilk hesap makinesini sunan Fransız Blaise Pascal ve onun hemşehrisi Pierre de Fermat ihtimalleri ortaya koyan ve bu sayede risk seviyelerini anlamayı sağlayan bir yol keşfetmiştir. Pascal’ın üçgeni sigorta oranlarını hesaplamak için o dönemde kullanılan ve halen de kullanılmakta olan ilk sigorta hesap tablolarına öncülük etmiştir. Bu gelişmeler sigorta uygulamasını resmileştirmiş ve sigortayı daha düşük maliyetli bir hale getirmiştir. 1666’da büyük Londra yangınının yaklaşık 14,000 binayı tahrip etmesiyle Londra bir yıl önce kendisini kasıp kavuran vebanın yaralarını sarmaya çalışırken, hayatta kalan pek çok kişi kendilerini evsiz bir halde bulmuştur. Londra’nın yanmasını takip eden bu karışıklık ve yasa dışı hareketlere bir tepki olarak büyük ölçüde denizcilik sigortasıyla uğraşan sigortacılar yangın sigortası hizmeti sunan sigorta şirketleri kurmuşlardır. Paskal Üçgeni ile donanmış olan bu şirketler, kısa sürede bu iş sahasının alanını geliştirmişlerdir. 1963’e gelene kadar ilk ölüm oranı tablosu Pascal üçgeniyle yapılmış ve bunu kısa süre sonra hayat sigortası takip etmiştir. Özellikle sanayi devriminden sonra sigorta şirketleri Avrupa’da serpilirken Amerika’da kolonicilerin yaşamları hiçbir sigorta şirketinin dokunmayacağı tehlikelerle doluydu. Yiyecek yoksunluğu, yerlilere ve hastalıklara karşı verilen savaşlar nedeniyle sigortanın kendisini Amerika’da tesis etmesi 100 yıldan fazla sürmüştür (<http://www.investopedia.com/articles/08/history-of-insurance.asp> 10.07.2014).

Türk tarihinde sigortacılığın başlangıç tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, sigorta tekniğinin ana özelliklerine sahip ve özelliği itibariyle de sigorta sistemine benzer örgütler ekonomik hayatta var olmuştur. Türkleri sigorta sisteminden muaf görmek, toplum hayatının temeli yardımlaşma esasına dayandığı için mümkün değildir. Yine de örgütlenmiş ve batıdan bağımsız olarak gelişmiş “milli sigorta sistemi” diyebileceğimiz bir model ilk defa XII. yüzyılda Selçuklular zamanında, Derbent (kervan ve ticaret yollarını korumakla görevli teşkilat) teşkilatında görülmektedir (Genç, 2002, s. 23). Selçuklu Devletinin takiben Osmanlı toplumunda dini ortam, mali düzen ve sosyal doku sigortanın gelişmesini engellemiştir (Orhaner, 2013, s. 155). Sigorta uygulamalarının başlangıcında, sigorta tamamen yabancı şirketlerin elindeydi ve genellikle Osmanlı topraklarında yaşayan yabancı uyruklular tarafından yapılmaktaydı (Özbolet, 2011, s. 41). Osmanlı devletinin yıkılmasıyla kurulan Türkiye Cumhuriyeti’nde sigortacılık alanında kanun ve örgütlenme bakımından önemli gelişmeler sağlanmıştır. 1924 yılında kabul edilen Türkçe’yi Kullanma Zorunluluğu Kanunu ile, poliçelerin yabancı dillerde düzenlenmesi engellenmiş ve aynı yıl Sigortacılar Kulübü kurulmuştur. Bu gelişmeleri takip eden 2 yıl içinde gerekli inceleme ve hazırlıkların yapılmasıyla işletme hakkının Türkiye İş Bankası A.Ş.’nde olan bir anonim şirket kurulmasına karar verilmiş ve 1929 yılında Milli Reasürans T.A.Ş. faaliyetlerine başlamıştır. Mart 2017 tarihi itibariyle 60’ı sigorta, 2’si reasürans

olmak üzere 62 firma Türkiye Sigorta Birliği'ne (TSB) üyedir. Bu firmaların 4'ü hayat, 18'i hayat/emeklilik, 38'i ise hayat dışı sigorta şirkettir. Türkiye'de kurulu 2 reasürans şirketi olmasına rağmen 1 şirket aktif prim üretimi yapmaktadır (www.tsb.org.tr/turkiyede-sigortacilik.aspx?pageID=439 17.02.17)

2. Literatür

Literatürde yer alan Panel Veri Analizine örnek bazı çalışmalar tarih sırasına verilmiştir.

Bevan ve Estrin (2004) Batı Avrupa ülkelerinden Doğu ve Orta Avrupa ülkelerine Doğrudan Yabancı Yatırım (DYY) akışının belirleyicilerini incelemişlerdir. 1994-2000 arası dönem için Panel Veri Analizinin uygulandığı araştırmada kaynak ülkenin ve ev sahibi ülkenin GSYİH'sının, piyasa büyüklüğünün, birim işgücü maliyetlerinin, çekim faktörlerinin ve yakınlığının DYY girişleri için çok önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. DDY akışı olan ülke riskinin DYY girişlerini etkileyecek düzeyde anlamlılığa sahip olmadığı anlaşılmıştır. Orta ve Doğu Avrupa ülkelerine İngiltere ve Japonya gibi ülkelere DDY girişinin Avusturya ve İsveç gibi küçük göreceli olarak ülkelere göre sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Rodriguez ve Pallas (2008) 1993-2002 dönemi için İspanya'da DYY'nin belirleyicileri Panel Veri Analizi ile açıklanmıştır. İşgücü maliyeti ve işgücü verimliliği arasındaki farkın önemli bir etken olduğu ortaya çıkmıştır. İşgücü verimliliğinin temel unsuru olan beşeri sermayenin de farklı bölgelerde DYY'nin anlamlı bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlave olarak sektörlerin ihracat potansiyeli, taleple ilgili faktörler ve İspanya ile Avrupa Birliği arasındaki farklılığı ölçen makro ekonomik göstergeler DYY çekmede belirleyici rol oynamaktadır.

Büyükdereli, (2007) İMKB'de işlem gören 249 firmanın oranlarını yıllar itibariyle hesaplayarak iki boyutlu veri yapısı (panel veri yapısı) elde etmiştir. Panel verilerle, bağımlı değişken Tobin Q (performans ölçütü) olmak üzere, çoklu regresyon çalışması yapmıştır. Firma sahipliğinin tek kişide bulunduğu firmalarda Tobin Q oranı ve karlılık oranlarının, firma sahipliğinin tabana yayıldığı firmalara göre yüksek olduğu, ayrıca yabancı ortağı bulunan firmaların, yabancı ortağı olmayan firmalara göre Tobin Q oranları ortalamalarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Güngör ve Kaygın, (2015) hisse senedi fiyatını etkileyen faktörleri makro ve mikro açıdan ele alarak incelemişlerdir. 2005-2011 dönemine ait BİST'te faaliyette bulunan imalat sanayi firmalarına ait üçer aylık veriler kullanılarak dinamik panel veri analizi yapılmıştır. Çalışmada, varlık kârlılık oranı, cari oran, satış kârlılığı, piyasa değeri defter değeri ve temettü verimi oranları ile hisse senedi fiyatı arasında anlamlı ilişki bulunmazken diğer değişkenler ile hisse senetleri fiyatları arasında anlamlı ilişki görülmüştür.

Literatürde yer alan sigortacılıkla ilgili bazı etkinlik analizleri tarih sırasına göre verilmiştir.

Çiftçi, (2004) çalışmasında Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren hayat ve hayat dışı alanlarına ait sigorta şirketlerini iki gruba ayırarak VZA ile etkinliklerini belirlemeye çalışmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulguları şirket bazında yorumlamıştır. Kılıçkaplan ve Karpat, (2004) 1998-2002 yılları arası dönem için Türkiye'de faaliyet gösteren çeşitli büyüklükteki sigorta şirketlerinin saf, teknik ve ölçek etkinliklerini VZA yönteminde Tobit Model ile incelemişlerdir. Araştırma sonucunda prim tahsilatları ve bu tahsilatların finansal yatırım araçlarına yatırılması sonucu gelir elde eden sigorta şirketi sayısındaki artış, şirket başına düşen prim tutarında azalışa neden olmakta ve sonuçta teknik etkinlik olumsuz yönde etkilenmektedir. Turanlı ve Köse, (2005) Doğrusal Hedef Programlama Yöntemi ile Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin performansları likidite, karlılık ve kapasite açısından 2003 yılı için değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda örnek şirketler, çok başarılı, başarılı, az başarılı ve başarısız olarak yüzdeler halinde gruplara ayrılmıştır.

Kayalı, (2007) 1998-2004 faaliyet dönemi için Türk sigorta şirketlerinin etkinlik analizi VZA ve Stokastik Sınır Yaklaşımı ile kurulan 3 model ile incelenmiştir. Sonuçta mali gelir yöntemi, teknik kar modeli ve VZA'ne göre ayrı ayrı sonuçlar yorumlanmıştır. Kırer, (2007) Türkiye'de faaliyet gösteren 24 hayat dışı sigorta şirketinin 2006 yılına ait etkinlikleri VZA ile incelenmiştir. Girdi odaklı yöntemin kullanıldığı çalışmada, şirketler ölçeğe göre artan ve azalan getiri kriterine göre sınıflara ayrılmıştır. Özbek, (2007) Türkiye sigorta sektöründe yer alan hayat ve hayat dışı 44 sigorta şirketinin 2004 yılı

için görece etkinlikleri VZA ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda ölçeğe göre sabit getiri varsayımında CCR ve BCC modellerine göre etkin ve etkin olmayan şirketler belirlenmiştir. Şirketlerin büyük çoğunluğu görece olarak etkin bulunmuştur. Etkin bulunmayan şirketlere çözüm önerileri geliştirilmiştir. Özgen, (2007) 51 adet Türk sigorta şirketine 2005 yılı için lojistik regresyon analizi ve faktör analizi uygulanmıştır. Ortalama karın altında ve üstünde yer alan şirketler için en önemli etken olarak gelir faktörü bulunmuştur. Gelir faktörüne ait en önemli değişken “alınan primler” olarak belirtilmiştir. Çalışmadan çıkan sonuç; etkin bir şirket direkt ve endirekt satış kanalları ile prim üretimini azami düzeyde gerçekleştirmelidir.

Borges vd., (2008) Çalışmada operasyonel ve finansal değişkenler birleştirilerek DEA-CCR ve DEA-BCC modelleri ile, 1994 ve 2003 yılları arasında Yunan hayat sigortası şirketlerinin performansı değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda satın alma işlemlerine katılan şirketlerin daha yüksek bir verimlilik sergilediği görülmüştür. Bu bulgudan hareketle yerel pazarda daha fazla satın alma ve birleşmeye ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Kılınç, (2009) Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile 2004, 2005, 2006 ve 2007 yılı hayat, hayat dışı ve emeklilik dallarında faaliyet gösteren toplam 37 sigorta şirketinin verilerine dayanarak etkinlik analizi yapmış ve çalışmaya konu şirketlerin etkinliklerini ölçerek öneriler geliştirmiştir. Köseoğlu, (2009) 2004-2008 döneminde Türkiye’de faaliyette bulunan BES şirketlerinin ölçeğe göre değişen getiriye göre VZA ile etkinlikleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Araştırmaya konu şirketlerin teknik ve ölçek etkinlik ortalamaları %80 civarında benzer seviyelerde bulunmuştur. %80 çok kötü bir ortalama olmamasına rağmen sonuçta şirketler genel olarak etkin bulunmamıştır.

Altan, (2010) Sigortacılık sektörünün etkinliği VZA yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada Türkiye’de faaliyette bulunan hayat dışı 25 sigorta şirketinin 2005, 2006 ve 2007 yıllarına ait verileri yardımıyla verimlilikleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda etkin bulunmayan sigorta yönetimlerine girdi çıktı miktarlarında yapmaları gereken değişiklikler yüzde olarak belirtilmiştir. Çetiner, (2010) 25 hayat dışı sigorta şirketinin 2005-2007 dönemine ait yıllık bilançolarından elde edilen verilerle iki aşamalı performans analizi yapılmıştır. Uygulamanın ilk seviyesinde faktör analizi ile 25 sigorta şirketi genel faktör skor değerine göre sıralanmıştır. İkinci seviye uygulamada ise örneklem şirketler diskriminant analizi ile performanslarına göre sınıflara ayrılmıştır. Araştırma sonucunda kısa vadeli yükümlülükler ve öz sermaye, mali performansı etkileyen en önemli değişkenler olarak belirlenmiştir. Yılmaz, (2010) 2005-2009 döneminde hisseleri borsada aralıksız işlem gören hayat dışı 6 sigorta şirketine 12 adet oran analizi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bulunan oranlar şirket bazında yorumlanmıştır.

Özcan, (2011) 2002-2009 yılları arası dönem için Türkiye’de faaliyette bulunan hayat dışı sigorta şirketlerinin teknik etkinlikleri sigorta sektörü baz alınarak VZA ile incelenmiştir. Analizde girdi olarak; çalışan sayısı, acente sayısı ve sabit varlıklar, çıktı olarak ise teknik kar, bilanço karı ve toplanan primler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 2003, 2005 ve 2006 yıllarında sigorta sektörünün etkin olmadığı tespit edilmiş ve potansiyel iyileştirme tablosu düzenlenmiştir. Dalkılıç, (2012) 2008-2010 yılları arası itibarıyla Türkiye’de faaliyette bulunan hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinlikleri değerlendirilmiştir. Araştırmada VZA yönteminde girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getirili BCC modeli ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanılmıştır. Ortalama ölçek etkinliği değerlendirmesine göre 2009 yılında 2008 yılına göre şirket etkinliklerinde artış, 2010 yılında ise etkinliklerde düşüş gözlenmiştir.

Bawa ve Chatta (2013) Hindistan’da faaliyet gösteren 18 hayat sigortası şirketinin (17’si özel, 1’i kamuya ait) 2007 ve 2012 yılları arasına ait 5 yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada, araştırmaya konu olan şirketlerin kârlılıklarında belirleyici etkileri ölçmek için çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda şirket kârlılığını likidite ve şirket büyüklüğünün olumlu yönde etkilediği, sermayenin ise olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Kârlılık, ödeme gücü ve kaldıraç oranı ile herhangi bir ilişki göstermemektedir. Akın ve Ece, (2013) İMKB’de işlem gören yedi sigorta şirketinin performansları oran analizleri ve karşılaştırmalı mali tablolar analizi yöntemi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda temel mali rakamlar ve göstergeler yorumlanmıştır.

Başkır, (2015) Türk sigortacılık sektöründe 2010-2014 yılları arasında faaliyette bulunan 16 adet hayat ile hayat ve emeklilik şirketini dış analiz tekniği kullanarak mali performans araştırması

yapmıştır. Sigorta şirketlerinin öz sermaye kârlılığı, aktif kârlılığı ve kaldıraç oranlarını kullanılarak klasik ve bulanık yöntemlerle sınıflandırıldığı araştırma sonucunda iki algoritma ile oluşturulan öbek yapılarının benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öz sermaye kârlılığı oranı, sınıflandırmada en önemli etken olarak bulunmuştur.

Kaya ve Kaya, (2015) 2008-2013 döneminde Türkiye’de faaliyet gösteren 17 hayat sigortası şirketinin verileri 102 gözlemlenilen panel veri seti yardımıyla finansal performansa tabi tutulmuştur. Finansal performansın ölçütü olarak aktif kârlılık oranının kullanıldığı araştırmada, brüt yazılan primler ve şirket yaşının aktif kârlılık oranı üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlenirken, cari oran, şirket büyüklüğü ve sigorta kaldıraç oranının, aktif kârlılık oranı üzerinde anlamlı ve olumsuz bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Kula vd., (2016) Borsa İstanbul’a kote bir bireysel emeklilik şirketi ve yedi sigorta şirketinin finansal performansı incelenmiştir. Çalışmada analiz tekniği olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden GİA yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ilk üç sırada yer alan şirketlerden birinci sıradakinin diğerlerine göre likidite yönetimi ve borç kullanımında daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Al-Dalaien ve Alhroob (2017) Ürdün’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri arasından seçilen 3 tanesinin (2006-2015 yılları arası) 10 yıllık bir dönem boyunca mali performansını ele almışlardır. Altman Z modeli uygulanan araştırmaya konu olan şirketlere puan verilmiş ve yakın geleceklere dair yorumlar yapılmıştır.

Literatürde yer alan bazı Finansal Performans Analizleri tarih sırasına göre verilmiştir.

Khatib vd., (2011) Karachi (Pakistan) borsasına kayıtlı 20 şirketin Aktif Karlılığı (ROA) ve Özkaynak Karlılığı (ROE) performansı Tobin Q ile analiz edilmiştir. Veri seti 2005-2009 yılları arasına ait olan çalışmada yönetimin etkinliği ve firma performansının testinde çoklu regresyon modeli uygulanmıştır. Araştırma sonucunda firma performansı, kaldıraç oranı ve büyümenin Tobin Q ile olumlu bir ilişkiye sahip olduğu bulunmuştur. Peker ve Baki, (2011) GİA yöntemi ile sigorta sektöründe faaliyette bulunan üç şirket likidite, karlılık ve kaldıraç oranları ile finansal performanslarına göre sıralanmıştır. Araştırma sonucunda likidite oranının yüksekliği ile mali performans arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmuştur.

Koeller, (2013) İşletmelerin bilgi teknolojisi yatırımının Tobin Q’ya olan etkisini analitik olarak açıklamaya çalışmıştır. Çalışmada, uzun dönemde bile karda artış beklentisi getirebilecek olan bilgi teknolojisi yatırımlarının, mevcut firma performansının bir ölçüsü olarak Tobin Q değerini artırması gerektiği sonucuna varılmıştır. Tekin, (2013) Türkiye’deki kamu ve özel bankaların performansını etkileyen faktörleri panel veri analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda; bankalara özgü değişkenlerden özkaynakların toplam aktiflere oranının, mevduatların toplam aktiflere oranının ve faiz dışı giderlerin toplam aktiflere oranının, makro ekonomik değişkenlerden de faiz oranı ve enflasyon oranının bankaların performansı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kamu ve özel sermayeli bankalar arasındaki farklılığı ortaya koymak için kukla değişken kullanılan araştırma sonucunda özel bankaların kârlılık performanslarının kamu bankalarına göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Doğan ve Topal, (2015) 2002-2012 döneminde BİST’e kote 136 imalat sanayi firması üzerinde işletme sahiplik yapısının finansal performans üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada performans ölçütleri olarak piyasaya dayalı göstergeler ile muhasebe esaslı performans göstergelerinin yanında finansal başarısızlık göstergeleri de kullanılmıştır. Çalışma neticesinde firma sahiplik yapısının işletmenin kârlılığını, piyasa değerini ve finansal başarısızlık riskini etkilediği tespit edilmiştir.

3. Yöntem

Bu çalışmada, 2006-2015 dönemine ait Borsa İstanbul’da (BİST) işlem gören sigortacılık sektörüne ait 8 firmadan elde edilen 71 gözlem değeriyle sigortacılık sektörüne özgü faktörler ve firma değerini etkileyebilecek diğer değişkenler dikkate alınarak sigortacılık sektöründe, firma performansının belirleyicileri panel veri analiziyle tespit edilmeye çalışılmıştır. 2006-2015 örneklem döneminde BİST’te devamlı işlem gören sigortacılık sektörü firma sayısı 5’dir. Gözlem sayısını artırmanın analiz sonuçlarını daha etkin hale getireceği düşüncesiyle, 2006-2015 döneminin bir kısmında BİST’te işlem gören 3 adet sigorta firmasının verileri de gözlem değerine katılarak dengersiz

panel veri seti oluşturulmuştur. Çalışmanın mikro ekonomik verileri, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) tarafından kamuya açıklanan finansal raporlardan oluşturulmuştur. Makro ekonomik değişkenler ise Hazine Müsteşarlığı ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndan elde edilmiştir.

Tablo 1. Uygulamada Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları

| | Mikro Ekonomik Değişkenler | Kısaltması | Açıklaması |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Bağımlı Değişkenler | Tobin's Q | TBNQ | (Piyasa Değeri + Kısa Vadeli Yükümlülükler + Uzun Vadeli Yükümlülükler) / Toplam Aktifler |
| | Net Kar/Alınan Primler | NKAR_APRIM | Dönem Net Karı/Alınan Primler |
| | Primlerdeki Büyüme | PBYME | Primlerdeki Büyüme |
| | Alınan Primler/Toplam Aktifler | APRM_AKTIFT | Alınan Primler/Toplam Aktifler |
| Bağımsız Değişkenler | Likit Aktifler/Toplam Aktifler | LAKTIF_AKTIFT | Likit Aktifler (Nakit Değerler + Menkul Değerler Cüzdanı) / Toplam Aktifler |
| | Aktif Kârlılığı | AKO | Net Kar/Toplam Varlıklar |
| | Kaldıraç Oranı | KLD | Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar |
| | Firma Büyüklüğü | LOGBYK | Toplam Varlıkların Doğal Logaritması |
| | Makro Ekonomik Değişkenler | Kısaltması | Açıklaması |
| Döviz Kuru | KUR | USD/TL | |
| Enflasyon | ENF | Tüketici Fiyatları Endeksi | |
| Büyüme | BYM | Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla artış oranı | |
| Faiz Oranı | FAİZ | Merkez Bankası Faiz Oranları* | |

* TCMB Mevduat Ağırlıklı Ortalama Faiz Oranı

Çalışma, “Sigortacılık Hesap Planı ve İzahnamesi Hakkında Tebliğ” ile 2005 yılında yürürlüğe girerek finansal raporlama sistemi yeniden düzenlenen sigortacılık sektöründe yapılmıştır.

Panel veri analizi, ekonomi başta olmak üzere, psikoloji, sağlık araştırmaları, sosyoloji, siyaset bilimi, eğitim gibi çok değişik alanlarda kullanılmaktadır. Mikro ekonomi ile ilgili çalışmalarda birim sayısı fazla olduğundan (örnek: firmalar) panel veri analizi, makro ekonomi ile ilgili çalışmalara göre mikro ekonomide daha yoğun olarak kullanılmaktadır. Makro ekonomik düzeyde ise genellikle ülkelerin zaman sürecindeki faaliyetlerinin incelendiği çalışmalarda kullanılmaktadır. Siyaset biliminde genellikle partilerin ve organizasyonların zaman sürecinde siyasi hareketleri, insanların alışkanlıkları ile ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır. Psikoloji, sosyoloji ve sağlık araştırmalarında, insanların ve insan gruplarının zaman sürecindeki davranışları ile ilgili çalışmalarda panel veri analizi kullanılmaktadır (Baltagi, 2005. s. 191-195).

Çalışma kapsamında verileri kullanılan şirketler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Kapsamına Alınan Şirketler¹

| S. No | Şirket Adı | Borsa Kodu | Kuruluş Yılı |
|-------|-----------------------|------------|--------------|
| 1 | AKSİGORTA AŞ. | AKGRT | 1960 |
| 2 | ANADOLU SİGORTA AŞ. | ANSGR | 1925 |
| 3 | ANADOLU HAYAT SİGORTA | ANHYT | 1990 |
| 4 | AVİVASA SİGORTA AŞ. | AVİVA | 1988 |
| 5 | GÜNEŞ SİGORTA AŞ. | GUSGR | 1957 |
| 6 | HALK SİGORTA | HALKS | 1958 |
| 7 | RAY SİGORTA AŞ. | RAYSG | 1958 |
| 8 | YAPIKREDİ SİGORTA AŞ. | YKSGR | 1943 |

Kaynak: İMKB, Sigorta Şirketleri Borsa Kodları Listesi, TSRSB, Konsolide Mali

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin özet istatistikler Tablo 3’tedir.

¹ Yapı kredi Sigorta 2014 yılı itibarıyla faaliyetlerini sonlandırmıştır.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

| Değişkenler | Gözlem Sayısı | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum |
|---------------|---------------|-----------|----------------|----------|----------|
| TBNQ | 71 | 1.147752 | 0.3347709 | 0.614581 | 2.348918 |
| NKAR_APRIM | 71 | 0.0606238 | 0.122471 | -0.37687 | 0.369852 |
| PBYME | 71 | 0.1372544 | 0.1708787 | -0.29711 | 0.727119 |
| APRM_AKTIFT | 71 | 0.4280911 | 0.2387753 | 0.024091 | 0.994118 |
| LAKTIF_AKTIFT | 71 | 0.4431421 | 0.183592 | 0.076385 | 0.802026 |
| AKO | 71 | 0.0873265 | 4.474649 | -17.7833 | 10.32629 |
| KLD | 71 | 0.7186174 | 0.179829 | 0.135285 | 0.983137 |
| BYK | 71 | 2.30e+09 | 2.61e+09 | 1.42e+08 | 1.19e+10 |
| KUR | 71 | 1.737873 | 0.4115458 | 1.293 | 2.72 |
| ENF | 71 | 8.119014 | 1.512281 | 6.16 | 10.45 |
| BYM | 71 | 3.939437 | 3.921205 | -4.8 | 9.2 |
| FAİZ | 71 | 11.63155 | 3.679937 | 8.57 | 19.12 |

Çalışmada kullanılan değişkenler arası korelasyonlar Ek 1’’dedir. Buna göre model kurulumunu olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir durum görülmemektedir.

Panel veri, birim ve zaman değerlerinden oluşmaktadır. Panel verilerin zaman kavramını da içeriyor olması bu verilerde durağanlık sorunlarını gündeme getirmektedir. Tablo 4’de görüldüğü üzere değişkenlerin büyük çoğunluğu seviyede (level) durağan görülürken, büyüklük (LOGBYK) ve döviz kuru (KUR) değişkenleri I. farkta durağan hale gelmişlerdir. Bu yüzden bu iki değişken modelde I. farklarıyla kullanılmıştır.

Tablo 4. Birim Kök Testleri

| Değişkenler | Levin, Lin ve Chu Testi | |
|---------------|-------------------------|-------------|
| | Seviye | I. Fark |
| TBNQ | -6,99013*** | |
| NKAR_APRIM | -2,08647** | |
| PBYME | -6,56516*** | |
| APRM_AKTIFT | -5,56517*** | |
| LAKTIF_AKTIFT | -1,38926* | |
| AKO | 3,16938*** | |
| KLD | 3,59218*** | |
| LOGBYK | 2,18222 | -9,96263*** |
| KUR | 9,54431 | -2,24342*** |
| ENF | -10,4359*** | |
| BYM | -7,86777*** | |
| FAİZ | -2,84122*** | |

Not: ***,** ve * sembolleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir. Uygun gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir.

Panel veri modelleri klasik model, sabit etki ve rassal etki modeli şeklinde ayrılmaktadır. Klasik modelin reddi ya da kabulü için olabilirlik oranı (LR) testi yapılmaktadır (Tatoğlu, 2013, s. 168). LR testinde ortaya çıkan birim ve zaman etkilerinden dolayı klasik model reddedilmektedir.

Sabit etki ile rassal etki modelleri arasında karar verebilmek için Hausman (1978) testi uygulanabilmektedir (Güriş, 2015, s. 70). Hausman istatistiğinin yüksek olması halinde sabit etkiler

modeli tercih edilirken, istatistiğin düşük olması halinde ise rassal etki modeli tercih edilir (Karaaslan ve Yıldız, 2011, s. 10).

Modellerde otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyondan en az birinin varlığı halinde t ve F istatistiklerinin, R²'nin ve güven aralıklarının geçerlilikleri etkilenmektedir. Bu yüzden model varsayımlarından en az birinin sağlanamaması halinde dirençli standart hatalar kullanılmalıdır (Tatoğlu, 2013, s. 242).

1. Model:

$$TBNQ_{it} = \beta_0 + \beta_1 NKAR_APRIM_{it} + \beta_2 PBYME_{it} + \beta_3 APRIM_AKTIFT_{it} + \beta_4 LAKTIF_AKTIFT_{it} + \beta_5 AKO_{it} + \beta_6 KLD_{it} + \beta_7 LOGBYK_{it} + \beta_8 BYM_{it} + \beta_9 ENF_{it} + \beta_{10} FAİZ_{it} + \mu_{it}$$

Bu analizde firma değerini temsilen Tobin's Q kullanılmıştır. Tobin's Q borsada işlem gören halka açık firmalarda kullanılmaktadır. Tonin's Q değerinin 1'den büyük olması firmalarla ilgili beklentilerin olumlu olduğunu işaret etmektedir.

Panel veri varsayım sonuçlarından dolayı Arellano, Froot ve Rogers dirençli tahminci modeli kullanılmıştır (Tablo 5).

Yapılan panel veri analizi sonucunda sigortacılığa ilişkin değişkenlerden primlerdeki büyüme (PBYM) ve primlerin varlıklara oranını (APRM_AKTIFT) firma değerini (TBNQ) etkilediği görülmektedir. Primlerdeki büyümenin beklentilerin aksine, firma değerini (TBNQ) olumsuz etkilerken, primlerin varlıklara oranının olumlu etkilediği görülmektedir. Firma kontrol değişkenlerinden kaldıraç oranının (KLD) firma değerini (TBNQ) olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün, finansal kaldıraç derecesinden yararlandığını söylemek mümkündür. Makro ekonomik değişkenlerden enflasyon oranı (ENF) ise beklenildiği üzere firma değerini (TBNQ) olumsuz yönde etkilemiştir.

Tablo 5. Arellano, Froot ve Rogers Rassal Etki Dirençli Tahminci Modeli

| Bağımlı Değişken: TBNQ | | | | |
|--|---------------|---------------------------|------------|--------------|
| Bağımsız Değişkenler | Katsayılar | Standart Hatalar | Z | Olasılık (p) |
| NKAR_APRIM | 1.597918 | 1.002859 | 1.59 | 0,111 |
| PBYM | -0.4284742** | 0.2070194 | -2.07 | 0.038 |
| APRM_AKTIFT | 1.36112** | 0.6302222 | 2.16 | 0.031 |
| LAKTIF_AKTIFT | -0.1761634 | 0.322604 | -0.55 | 0.585 |
| AKO | -0.0294207 | 0.0306832 | -0.96 | 0.338 |
| KLD | 0.7491586*** | 0.2518428 | 2.97 | 0.003 |
| dLOGBYK | 0.0445019 | 0.1109208 | 0.40 | 0.688 |
| dKUR | -0.2500629 | 0.2761324 | -0.91 | 0.365 |
| ENF | -0.0532023*** | 0.0173765 | -3.06 | 0.002 |
| BYM | -0.002599 | 0.0080616 | -0.32 | 0.747 |
| FAİZ | 0.0073987 | 0.0126696 | 0.58 | 0.559 |
| Sabit | 0.4865222 | 0.3698658 | 1.32 | 0.188 |
| "d" terimi, ilgili değişkene ait fark alımını belirtmektedir. | | | | |
| LR Testi | Test | | İstatistik | |
| | Birim | | 48.118*** | |
| | Zaman | | 36.935*** | |
| Birim ve Zaman | | 47.869*** | | |
| Hausman Testi | | | Ki Kare | |
| | | | -0,68 | |
| Varsayım | | Test | | İstatistik |
| Değişen Varyans | | Levene, Brown ve Forsythe | | 4.6154529*** |
| Otokorelasyon | | Durbin-Watson | | 1.6402389 |
| Birimler Arası Korelasyon | | Pesaran'ın CD | | 1.918 |

Not: *** ve ** sembolleri sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

2. Model:

$$NKAR_APRIM_{it} = \beta_0 + \beta_1 AKO_{it} + \beta_2 KLD_{it} + \beta_3 dLOGBYK_{it} + \beta_4 BYM_{it} + \beta_5 dKUR_{it} + \beta_6 ENF_{it} + \beta_7 FAİZ_{it} + \mu_{it}$$

Bu analizde performans ölçütü olarak Dönem Net Karı/Alınan Primler (NKAR_APRIM) oranı esas alınmıştır. Model belirleme süreci ve varsayım testlerine göre ortaya çıkan uygun tahminci modeli Tablo 6'dadır.

Tablo 6. Arellano, Froot ve Rogers Rassal Etki Dirençli Tahminci Modeli

| Bağımlı Değişken: NKAR_APRIM | | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|-------|-------------------|
| Bağımsız Değişkenler | Katsayılar | Standart Hatalar | Z | Olasılık (p) |
| AKO | 0.0188204 | 0.0021205 | 8.88 | 0.000*** |
| KLD | 0.0708461 | 0.1468863 | -0.48 | 0.630 |
| BYK | 0.0408088 | 0.0098574 | 4.14 | 0.000*** |
| KUR | 0.0652677 | 0.0659387 | 0.99 | 0.322 |
| ENF | -0.0048641 | 0.0051747 | -0.94 | 0.347 |
| BYM | 0.0030823 | 0.0026238 | 1.17 | 0.240 |
| FAİZ | 0.0026921 | 0.0029837 | 0.90 | 0.367 |
| Sabit | 0.078594 | 0.0873575 | 0.90 | 0.368 |
| | | Test | | İstatistik |
| LR Testi | | Birim | | 67.012*** |
| | | Zaman | | 0.000 |
| | | Birim ve Zaman | | 67.012*** |
| | | | | Ki Kare |
| | Hausman Testi | | | -27.81 |
| | | Test | | İstatistik |
| Varsayım | | | | |
| Değişen Varyans | | Levene, Brown ve Forsythe | | 4.7261148*** |
| Otokorelasyon | | Durbin-Watson | | 0.87240585 |
| Birimler Arası Korelasyon | | Pesaran'ın CD | | 0.030 |

Not: ***, istatistiklerin %1 önem düzeyinde anlamlılığını ifade etmektedir.

Yapılan panel veri analizi sonucunda sigortacılığa ilişkin değişkenlerden aktif karlılık oranının (AKO) ve şirket büyüklüğünün (BYK) net kar / alınan primler oranını (NKAR_APRIM) olumlu şekilde etkilediği görülmektedir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün aktif karlılık oranı (AKO) ve şirket büyüklüğünden (BYK) olumlu etkilendiği çıkarılabilir.

3. Model:

$$PBYME_{it} = \beta_0 + \beta_1 AKO_{it} + \beta_2 KLD_{it} + \beta_3 dLOGBYK_{it} + \beta_4 BYM_{it} + \beta_5 dKUR_{it} + \beta_6 ENF_{it} + \beta_7 FAİZ_{it} + \mu_{it}$$

Bu analizde performans ölçütü olarak primlerdeki büyüme esas alınmıştır. Klasik modeli tesadüfi etkiler modeline karşı test etmede olabilirlik oranı (LR) testi kullanılmaktadır. H_0 hipotezi klasik model geçerlidir şeklinde kurulmaktadır (Tatoğlu, 2016, s. 173).

Tablo 7. Havuzlandırılmış Panel Regresyon Tahmincisi

| Bağımlı Değişken: PBYME | | | | |
|-------------------------|------------|------------------|--------------|----------------|
| Bağımsız Değişkenler | Katsayılar | Standart Hatalar | t İstatistik | Olasılık (p) |
| AKO | 0.0050857 | 0.0050732 | 1,00 | 0.321 |
| KLD | -0.270859 | 0.1385577 | -1.95 | 0.056* |
| BYK | 0.2317633 | 0.1076076 | 2.15 | 0.036** |
| KUR | -0.1267834 | 0.1621054 | -0.78 | 0.438 |
| ENF | 0.0031626 | 0.023896 | 0.13 | 0.895 |
| BYM | 0.0012566 | 0.0078744 | -0.16 | 0.874 |
| FAİZ | -0.0183797 | 0.0110228 | -1.67 | 0.101 |
| Sabit | 0.4946355 | 0.1511933 | 3.27 | 0.002 |
| | | Test | İstatistik | |
| LR Testi | | Birim | 11.713 | |
| | | Zaman | 11.713 | |
| | | Birim ve Zaman | 12.451 | |
| Varsayım | | Test | İstatistik | |
| Değişen Varyans | | Breusch-Pagan | 2,48 | |
| Otokorelasyon | | Woorldridge | 2.773 | |

Not: ***,** ve * sembolleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Yapılan panel veri analizi sonucuna göre firma kontrol değişkenlerinden kaldıraç oranı (KLD) primlerdeki büyümeyi (PBYME) olumsuz etkilerken firma büyüklüğü (BYK) olumlu etkilemiştir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün, beklentilerin tersine kaldıraç oranından (KLD) olumsuz yönde etkilendiği belirtilebilir. Firma büyüklüğü (BYK) ise sektörü olumlu yönde etkilemiştir.

4. Model:

$$APRM_AKTIFT_{it} = \beta_0 + \beta_1 AKO_{it} + \beta_2 KLD_{it} + \beta_3 dLOGBYK_{it} + \beta_4 BYM_{it} + \beta_5 dKUR_{it} + \beta_6 ENF_{it} + \beta_7 FAİZ_{it} + \mu_{it}$$

Bu analizde performans ölçütü olarak Alınan Primler/Toplam Aktifler (APRM_AKTIFT) oranı esas alınmıştır. Panel veri süreci ve varsayım testleri sonucuna göre oluşan tahminci modeli Tablo 8'dedir.

Tablo 8. Arellano, Froot ve Rogers Rassal Etki Dirençli Tahminci Modeli

| Bağımlı Değişken: APRM_AKTIFT | | | | |
|----------------------------------|------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| Bağımsız Değişkenler | Katsayılar | Standart Hatalar | t İstatistik | Olasılık (p) |
| AKO | 0.005764 | 0.0027396 | 2.10 | 0.035** |
| KLD | 0.8318022 | 0.1172308 | 7.10 | 0.000*** |
| BYK | -0.1230576 | 0.0315383 | -3.90 | 0.000*** |
| KUR | 0.0169083 | 0.0418549 | 0.40 | 0.686 |
| ENF | -0.0093725 | 0.0094144 | -1.00 | 0.319 |
| BYM | 0.0014585 | 0.0027846 | 0.52 | 0.600 |
| FAİZ | 0.0060614 | 0.0044732 | 1.36 | 0.175 |
| Sabit | 2.359167 | 0.6686637 | 3.53 | 0.000 |
| | | Test | İstatistik | |
| LR Testi | | Birim | 91.975*** | |
| | | Zaman | 0.000 | |
| | | Birim ve Zaman | 92,859*** | |
| Hausman Testi | | Ki Kare | | |
| | | -6,07 | | |
| Varsayım | | Test | İstatistik | |
| Değişen Varyans | | Levene, Brown ve Forsythe | 1,9733908 | |
| Otokorelasyon | | Durbin-Watson | 2,0764201 | |
| Birimler Arası Korelasyon | | Pesaran'ın CD | 2,686*** | |

Not: *** ve ** sembolleri sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Yapılan panel veri analizi sonucuna göre firma kontrol değişkenlerinden aktif karlılık oranı (AKO) ve kaldıraç oranının (KLD) Alınan Primler/Toplam Aktifler (APRM_AKTIFT) oranına etkisi pozitiften, firma büyüklüğünün (BYK) Alınan Primler/Toplam Aktifler (APRM_AKTIFT) oranına etkisi negatif çıkmıştır. Buradan, sigortacılık sektörünün aktif karlılık oranı (AKO) ve kaldıraç oranından (KLD) olumlu yönde etkilendiğini belirtmek mümkündür. Firma büyüklüğü (BYK) ise sektörü olumsuz yönde etkilemiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, BİST A.Ş. Sigorta Endeksinde işlem gören (5'i devamlı, 3'ü aralıklı) 8 sigorta şirketinin 2006 – 2015 dönemine ait bilanço ve gelir tablolarından elde edilen yıllık veriler, 4 ayrı ekonometrik modelin kullanıldığı toplamda 71 gözlem sayısından oluşan panel veri seti ile finansal performans ölçümüne tabi tutulmuştur.

Firma değerini temsilen kullanılan Model 1'de Khatib (2011) gibi Tobin Q esas alınarak yapılan panel veri analizi sonucunda sigortacılığa ilişkin değişkenlerden primlerdeki büyüme (BYM) ve primlerin varlıklara oranının (APRM_AKTIFT) firma değerini (TBNQ) etkilediği görülmektedir. Primlerdeki büyümenin (BYM) beklentilerin aksine firma değerini (TBNQ) olumsuz etkilediği görülürken, primlerin varlıklara oranını (APRM_AKTIFT) olumlu etkilediği görülmektedir. Firma kontrol değişkenlerinden kaldıraç oranının (KLD), Khatib (2011) çalışması ile benzer şekilde firma değerini (TBNQ) olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün, finansal kaldıraçtan yararlandığını belirtmek mümkündür. Makro ekonomik değişkenlerden baz aldığımız tüketici fiyatları endeksi (ENF) ise beklendiği üzere firma değerini (TBNQ) olumsuz yönde etkilemiştir.

Model 2'de sigortacılığa ilişkin değişkenlerden aktif karlılık oranının (AKO) ve şirket büyüklüğünün net kar / alınan primler oranını, (NKAR_APRIM) Bawa ve Chatta (2013) çalışmasına göre ise karlılığı olumlu şekilde etkilediği görülmektedir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün aktif karlılık oranı (AKO) ve şirket büyüklüğünden (BYK) olumlu etkilendiği çıkarımı yapılabilir.

Model 3'te firma kontrol değişkenlerinden kaldıraç oranı (KLD) primlerdeki büyümeyi olumsuz etkilerken firma büyüklüğü (BYK) olumlu etkilemiştir. Buradan örneklem sigortacılık sektörünün, beklentilerin tersine kaldıraç oranından (KLD) olumsuz yönde etkilendiği belirtilebilir. Firma büyüklüğü (BYK) ise Borges (2008)'in bulgularıyla paralel olarak sektörü olumlu yönde etkilemiştir.

Model 4'te ise firma kontrol değişkenlerinden aktif karlılık oranı (AKO) ve kaldıraç oranının (KLD) Alınan Primler/Toplam Aktifler (APRM/AKTIFT) oranına etkisi pozitiften, firma büyüklüğünün (BYK), APRM/AKTIFT oranına etkisi negatif çıkmıştır. Buradan örneklem olarak sigortacılık sektörünün aktif karlılık oranı (AKO) ve kaldıraç oranından (KLD) olumlu yönde etkilendiğini belirtmek mümkündür. Firma büyüklüğü (BYK) ise sektörü olumsuz yönde etkilemiştir. İlerleyen zamanlarda bu çalışma, sektöre özgü diğer mikro ekonomik değişkenlerin ve makro ekonomik değişkenlerin de eklenmesiyle analiz kapsamı genişletilerek ilerletilebilir.

Kaynakça

- Akın F. ve Nalan E. (2013). İMKB'de İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin 2006-2010 Dönemi Finansal Performanslarının Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*
- Al-Dalaien, B. O. A. ve Alhroob, M. N. H. (2017). Financial performance analysis of Jordanian insurance companies using the Altman z-score model. *International Journal of Academic Research and Development* ISSN: 2455-4197, Impact Factor: RJIF 5.22.
- Altan, M. S. (2010). Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 12(1), 185-204.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. NJ: John Wiley&Sons 3.Ed.
- Başkır, B. (2015). Sigorta Piyasasında Finansal Performansın Klasik ve Bulanık Öbeleme Yöntemleri ile İncelenmesi. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi* 2(7-8), 19-33.

- Bawa S. K. ve Chattha S. (2013). Financial Performance of Life Insurers in Indian Insurance Industry. *Pacific Business Review International* 6(5), November 2013.
- Bevan A. ve Estrin S. (2004). The determinants of foreign direct investment into European transition economies. *Journal of Comparative Economics*, 32(4), 775-787.
- Borges M. R., Nektarios M. ve Pestana B. C. (2008). Analysing The Efficiency Of The Greek Life Insurance Industry. *European Research Studies*, XI (3).
- Büyükdereli, M. (2007). *İMKB’de Faaliyet Gösteren Reel Sektör Firmalarının Mülkiyet Yapısının Bu Firmaların Finansal Performansları Üzerine Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çetiner, Ç. (2010). *Türkiye’deki Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Mali Performansı Üzerine Bir Analiz*, (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çiftçi, H. (2004). Türk Sigorta Sektörünün Sorunları; DEA Analizi İle Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi SBE Dergisi* 13(1), 121-149.
- Dalkılıç, N. (2012). Türkiye’de Hayat Dışı Sigortacılık Sektöründe Etkinlik Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*.
- Doğan M. ve Yusuf T. (2015). Sahiplik Yapısının Firma Performansı Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20 (4), 165-177.
- Genç, Ö. (2002). *Sigortacılık Sektörü ve Türkiye’de Sigorta Sektörünün Fon Yaratma Kapasitesi*. Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.
- Güngör B. ve Kaygın C. (2015). Dinamik Panel Veri Analizi İle Hisse Senedi Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *KAÜ İİBF Dergisi*, 6 (9), 2015 ISSN: 1309 – 4289, 150-167.
- Güriş, S. (2015). *Stata İle Panel Veri Modelleri*. İstanbul: Der Yayınları
- Karaaslan A. ve Yıldız F. (2011). Telekomünikasyon Sektöründe Regülasyon ve Özelleştirmenin Etkileri: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Yönetim ve Ekonomi*, 18 (2).
- Kaya E. Ö. ve Kaya B. (2015). Türkiye’de Hayat Sigortası Şirketlerinin Finansal Performansını Belirleyen Firmaya Özgü Faktörler: Panel Veri Analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7 (12), 93-111.
- Kaya, F. (Ed) (2010). *Sigortacılık*. İstanbul: Beta Yayınevi.8
- Kayalı, N. (2007). Avrupa Birliği’ne Uyum Sürecinde Türk Sigorta İşletmelerinin Etkinliği, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Manisa
- Khatab H., Masood M., Zaman K., Saleem S. ve Saeed B. (2011). Corporate Governance and Firm Performance: A Case study of Karachi Stock Market. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 2 (1), February, 2011 2010-023X.
- Kılıçkaplan S. ve Karpaz G. (2004). Türkiye’de Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi. *D.E.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, 19 (1), 1-14.
- Kılınç, F. E. (2009). *Türk Sigortacılık Sektörünün Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliğinin Araştırılması*, (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, , Isparta.
- Kırer, H. (2007). *Veri Zarflama Analizi ve Sigorta Sektörü Üzerine Bir Uygulama*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Koeller, C. T. (2013). IT Investments, Firm Performance and Tobin’s q: An Analytical Investigation. *Howe School of Technology Management Research Paper Series*, Number 2013 – 17.
- Köseoğlu, A. (2009). *Veri Zarflama Analizi İle Türkiye’deki Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Etkinliğinin İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kula V., Kandemir T., Baykut E. (2016). Borsa İstanbul’da İşlem Gören Sigorta Ve BES Şirketlerinin Finansal Performansının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle İncelenmesi. *AKÜ İİBF Dergisi*, XVIII (1), 37-53.
- Maddala, H. W. (1996). *The Econometrics of Panel Data*. Dordrecht, The Netherlands ; Norwell. MA : Kluwer Academic Pub.
- Orhaner, E. (2013). *Sigortacılık*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Özbolat, M. (2011). *Temel Sigortacılık*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Özbek, S. (2007). *Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özcan, A. İ. (2011). Türkiye’de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün 2002-2009 Dönemi İtibariyle Etkinlik Analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (1), 61-77.
- Özgen, B. (2007). *Sigorta Şirketlerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Peker İ. ve Baki B. (2011). Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Sigortacılık Sektöründe Performans Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 4 (7), Yaz 2011 ISSN 1307-9832.
- Rodriguez X. ve Pallas J. (2008). *Determinants of Foreign Direct Investment in Spain*. Applied Economics.
- Tatoğlu, F. Y. (2016). *Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). *İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tekin, İ. (2013). *Türkiye’deki Kamu Bankaları ve Özel Bankaların Performansını Etkileyen Faktörler: Panel Veri Analizi*, (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Turanlı M. ve Köse A. (2005). Doğrusal Hedef Programlama Yöntemi İle Türkiye’deki Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4 (7), 19-39.
- Yılmaz, T. (2010). Sigorta Sektöründe Rasyo Analizi Yöntemi ile Finansal Yapının Değerlendirilmesi ve İMKB’de İşlem Gören Sigorta Şirketleri Üzerine Bir Uygulama, (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- BİST, (2017, 10 Mart). Erişim adresi: <http://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/mali-tablolar-arsiv>
- Investopedia, (2014, 10 Temmuz). Erişim adresi: <http://www.investopedia.com by Andrew Beattie>
- Investopedia, (2014, 10 Temmuz). Erişim adresi: <http://www.investopedia.com/articles/08/history-of-insurance.asp>
- TSB, (2014, 4 Temmuz). Erişim adresi: <http://www.tsb.org.tr/turkiyede-sigortacilik.aspx?pageID=439>
- KAP, (2017, 10 Mart). Erişim adresi: <https://www.kap.org.tr/>

Ek 1: Pearson Korelasyon Katsayıları

| | TBNQ | NKAR_APRIM | PBYME | APRM_AKTIFT | LAKTIF_AKTIFT | AKO | KLD | LOGBYK | KUR | ENF | BYM | FAİZ |
|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|------|
| TBNQ | 1 | | | | | | | | | | | |
| NKAR_APRIM | -0,136 (0,259) | 1 | | | | | | | | | | |
| PBYME | -0,086 (0,478) | 0,031 (0,797) | 1 | | | | | | | | | |
| APRM_AKTIFT | 0,135 (0,261) | -0,592** (0,000) | 0,192 (0,109) | 1 | | | | | | | | |
| LAKTIF_AKTIFT | 0,010 (0,936) | -0,229 (0,055) | 0,100 (0,406) | 0,258* (0,030) | 1 | | | | | | | |
| AKO | 0,151 (0,207) | 0,219 (0,066) | 0,190 (0,112) | 0,213 (0,075) | 0,381** (0,001) | 1 | | | | | | |
| KLD | 0,016 (0,896) | 0,212 (0,075) | -0,232 (0,052) | -0,240* (0,044) | -0,059 (0,625) | -0,068 (0,575) | 1 | | | | | |
| LOGBYK | 0,118 (0,328) | -0,083 (0,494) | -0,084 (0,487) | -0,056 (0,641) | -0,023 (0,848) | -0,075 (0,535) | 0,070 (0,559) | 1 | | | | |
| KUR | -0,060 (0,621) | 0,142 (0,239) | 0,126 (0,295) | 0,042 (0,729) | 0,017 (0,891) | 0,179 (0,136) | 0,016 (0,892) | 0,306** (0,009) | 1 | | | |
| ENF | -0,260* (0,029) | -0,044 (0,716) | -0,157 (0,191) | 0,003 (0,983) | 0,000 (0,998) | -0,034 (0,778) | -0,045 (0,707) | 0,050 (0,681) | -0,007 (0,955) | 1 | | |
| BYM | 0,053 (0,659) | 0,005 (0,968) | 0,099 (0,413) | 0,094 (0,434) | -0,092 (0,447) | ,000 (0,997) | -0,111 (0,357) | -0,144 (0,231) | -0,465** (0,000) | -0,174 (0,146) | 1 | |
| FAİZ | 0,078 (0,517) | -0,037 (0,757) | -0,097 (0,421) | 0,098 (0,415) | -0,056 (0,640) | 0,115 (0,338) | -0,212 (0,076) | -0,025 (0,835) | 0,070 (0,561) | 0,522** (0,000) | -0,030 (0,801) | 1 |

Not: * ve **sembolleri sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.



BİST30 Borsa Endeksinde Risk Profili Analizi

Mert Ural^{a*}, Erhan Demireli^b

^a Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Dokuzçesmeler Kampüsü, 35160 Buca, İzmir, TÜRKİYE. e-posta: mert.ural@deu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3252-846X>

^b Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Dokuzçesmeler Kampüsü, 35160 Buca, İzmir, TÜRKİYE. e-posta: erhan.demireli@deu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3457-0699>

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 26.10.2017
Kabul Tarihi: 20.12.2017
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 10.02.2018

Anahtar Kelimeler:

Riske Maruz Değer,
Finansal Varlık
Fiyatlandırma Modeli, Risk
Ayrıştırma

ÖZ

Çalışmada BİST30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin getirileri kullanılarak bir portföy oluşturulmuş, Finansal Varlık Fiyatlandırma Modeli aracılığıyla, söz konusu portföyün riski ölçümlenmiştir. Daha sonra hisse senetlerinin riski toplam piyasa riskinden arındırılarak risk ayrıştırması yapılmış, böylece hem portföy hem de her bir hisse senedi için sistematik ve sistematik olmayan risk tutarları belirlenmiştir.

Risk Profile Analysis on BIST30 Exchange Index

ARTICLE INFO

Received: 26.10.2017
Accepted: 20.12.2017
Available online: 10.02.2018

Keywords

Value at Risk, Capital
Asset Pricing Model,
Risk Decomposition

ABSTRACT

In this study, a portfolio was created by using the stocks listed in BIST30 index and the portfolio risk was measured by using Capital Asset Pricing Model. After that risk decomposition was made by purifying the risk of the stocks from total market risk and by this way the systematic and non-systematic risk amounts have been determined for both the portfolio and each stock.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Hisse senedi piyasalarında beklenen getirinin tahmin edilmesi ve bu getiriye ait riskin hesaplanması finans literatüründe sık sık tartışılan bir konu haline gelmiştir. Finans teorisyenleri hisse senedinin piyasaya göre gelecekte beklenen getirisinin ne olacağını ve hisse senedinin nasıl bir performans sergileyeceğini öngörmek amacıyla bugüne kadar birçok model geliştirmişlerdir (Derindere ve Dizdarlar, 2008, s. 1). Bu modellere genel olarak bakıldığında, menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcının temel güdüsünün kaybetme riski olduğu bulgulanmıştır (Hacıoğlu ve Dinçer, 2009, s. 228).

Yatırımcılar, yatırım kararlarının verilmesi sürecinde tasarruflarını, çeşitli menkul kıymetler aracılığıyla farklı sektörler yönlendirmektedirler. Sektörel tercihler farklılık arz etse de asıl hedef riskin optimizasyonudur. Burada yatırımcılar etkinlik sınırını gözönüne alarak, yatırımlarını yönlendirmektedirler. Etkinlik sınırının bittiği noktada ise Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (Capital Asset Pricing Model-CAPM) ortaya çıkmaktadır. CAPM, menkul kıymetin risk düzeyi ile getirisi arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. CAPM aracılığı ile yatırımcılar düşük maliyet ve belirli bir risk oranında çeşitlendirme olanağı sağlamaktadırlar (Hacıoğlu ve Dinçer, 2009 s. 228). Model, özellikle sistematik riskin ölçülmesi sürecinde yatırımcılara yol gösterici niteliktedir.

Bu çalışmada, BİST30 endeksinde işlem gören hisse senetlerinin Nisan 2016-Nisan 2017 dönemine ait 252 günlük kapanış fiyatları üzerinden hesaplanan getiri serileri kullanılarak CAPM modeliyle toplam portföy riski hesaplanmıştır. Ardından, elde edilen toplam portföy riski, sistematik ve sistematik olmayan risk olarak ayrıştırılmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde sunulur yorumlanmıştır.

2. Finansal varlık fiyatlama modeli

Risk ile getiri arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılan CAPM, 1964 yılında W. Sharpe tarafından belirli varsayımlara dayanılarak ortaya konulmuştur. Daha sonra model, hem Sharpe (1967)'in kendisi tarafından hem de Lintner (1965, 1969), Mossin (1966) ve Black (1972) tarafından geliştirilmiştir.

Modele göre herhangi bir menkul kıymetin beklenen risk primi, menkul kıymetin beta katsayısı (β) ile piyasa risk priminin çarpımına eşittir (Akkaya, 2015, s. 168). β katsayısı, hisse senedi getirileri ile piyasa getirileri arasındaki kovaryansın piyasa getirilerinin varyansına bölünmesi sonucu bulunur. β katsayısı, hisse senetlerinin getirisi volatilitésinin piyasanın getiri volatilitési ile karşılaştırılmasını sağlar. Dolayısıyla bir yatırımın istenen getiri oranı; risksiz faiz oranı ile risk düzeltme faktörünün toplamıdır. Risk düzeltme faktörü yatırımın riskliliği ile piyasa verimi için istenen risk priminin çarpımıyla elde edilmektedir.

Eğer yatırımın verimi bir bütün olarak piyasa ile aynı derecede dalgalanma gösterirse, varlığın β katsayısı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda yatırımdan istenen getiri piyasada istenen getiri ile aynıdır. Eğer yatırımın getirisindeki değişim piyasa getirisindeki değişimden daha büyük ise yatırımın betası 1'den büyüktür ve onun risk düzeltme faktörü bir bütün olarak piyasanın risk düzeltme faktöründen daha büyüktür (Türko, 2002, s. 50).

Menkul kıymetlerin piyasa doğrusu, beklenen getiri oranının betaya ne şekilde bağlı olduğunu göstermektedir. CAPM'ye göre tüm menkul kıymetlere ve tüm portföylere ait beklenen getiri oranları bu doğrunun üzerindedir. Yatırımcı açısından değerlendirildiğinde sıfır β 'lı portföylerin getirileri, risksiz varlıkların getiri oranlarından yüksek olacaktır. Dolayısıyla sermaye varlıklarını fiyatlama modeli, menkul kıymet piyasa doğrusundan faydalanmaktadır. Menkul kıymet piyasa doğrusu finansal varlıkların beklenen değerleri ve bu varlıklara ilişkin beta katsayılarının ilişkisini ifade etmektedir (Akkaya, 2009, s. 169).

Kısa vade için hazine bonusu faiz oranı, uzun vade için devlet tahvili faiz oranı risksiz getiri oranı (r_f) olarak kabul edilip, hisse senedi getirisi de (r_i) ve piyasanın getirisi de (r_M) olarak ifade edildiğinde, CAPM aşağıdaki denklem şeklinde gösterilebilir:

$$r_i = r_f + \beta(r_M - r_f) \quad (1)$$

$$(r_i - r_f) = \beta(r_M - r_f) \quad (2)$$

$$\beta = \frac{Cov(r_i, r_M)}{Var(r_M)} \quad (3)$$

β = Piyasa riskine duyarlılık katsayısı

r_f = Risksiz getiri/faiz oranı

r_M = Beklenen piyasa getiri

$(r_M - r_f)$ = Hisse risk primi

$(r_i - r_f)$ = Piyasa risk primi

$Cov(r_i, r_M)$ = Hisse senedi getirisi ile piyasa getirisi arasındaki kovaryans

$Var(r_M)$ = Piyasa getirisinin varyansı

Regresyon modeline dayanan β katsayı tahmini, tarihsel piyasa verileri bilindiğinden, halka açık şirketler için rahatlıkla uygulanabilir. Halka açık şirketler için piyasada oluşan fiyat bilgileri mevcut olduğundan sistematik risk ölçütü β katsayısının tahmin edilmesi kolaydır. Halka açık olmayan şirketlerin piyasada hisse senedi fiyatları mevcut olmadığından, halka açık olmayan şirketler için sistematik risk ölçütü β katsayısının tahmin edilmesinde zorlukla karşılaşmaktadır. Halka açık olmayan şirketlerin β katsayıları, halka açık şirketlerinkinden farklılık göstermektedir (Kırlı, 2006, s. 124).

3. Literatür taraması

Akan vd.(2003) çalışmalarında parametrik riske maruz değer yöntemini Türk sermaye piyasalarında incelemişlerdir. Bu amaçla, ABD. Dolar'ı için Ocak 1990-Mayıs 2002 dönemine ait 3121 günlük verilerle Türkiye'de uygulanan döviz kuru politikaları değerlendirilmiş uygulanacak politikaların parametrik yöntem üzerindeki etkileri yorumlanmıştır. Mazin vd. (2006) çalışmalarında döviz piyasasında risk yönetimini geliştirmekte olan ve likiditesi düşük piyasalar açısından Fas piyasası üzerinde değerlendirmişlerdir. Çalışmada riske maruz değer yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmada Fas piyasasında risk ölçümünün objektif bir şekilde gerçekleştirilebildiği, bu durumun Fas örneği üzerinden geliştirmekte olan piyasalarda riske maruz değer hesaplamalarında doğru analizler yapılması için bir başlangıç olduğu belirtilmiştir. Taş (2006) çalışmasında riske maruz değer kavramını uygulamalı olarak incelemeyi amaçlamış, bu amaçla, İMKB Ulusal 30 endeksi hisse senetlerinden oluşan bir portföyün riske maruz değerlerini varyans – kovaryans, tarihi simülasyon ve Monte Carlo simülasyonu yöntemleri ile hesaplamıştır. Calandro ve Lane (2006) yaptıkları çalışmada, işletme riski sonuç kartlarını incelemişlerdir. Çalışmada global risk seviyesinin artmasıyla birlikte, risk yönetimi çözümlerine şiddetle ihtiyaç duyulduğu sonuç kartlarının risk ölçümlerinde kullanılabilirliği tartışılmıştır. Analiz sürecinde, Kaplan ve Norton'un geliştirdiği ölçek kullanılmış, çalışmada işletme sonuç kartlarının risk yönetim sürecinde etkin olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Lin (2006) çalışmasında, student-t dağılımı kullanılarak piyasa riskinin ölçülmesinde VaR metodolojilerinin kullanılabilirliğini araştırmıştır. Bu amaçla çeşitli dağılımlar üzerinde VaR metodolojileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, VaR metodolojilerinin güven düzeyi %98.5'i geçtiğinde student-t dağılımının kullanılması durumunda normal dağılıma nazaran daha kesin sonuçlar verdiği saptanmıştır. Fraser ve Henry (2007) yaptıkları çalışmada, işletmelerin risk tanımlamalarını ve işletme süreçlerinde risk yönetimini içselleştirme yapılarını araştırmıştır. Bununla birlikte çalışmada risk yönetim süreçleri, içsel denetim ve denetim komiteleri ile bu komitelerin risk yönetimine katkıları

arasındaki etkileşimlere de yer verilmiştir. Çalışma sonucunda aile işletmelerinin risk yönetiminde mükemmel derecede etkin rol oynadıkları, risk yöneticilerinin yönetimin alt kademelerinde de olsa sürekli olarak yönetsel nitelikli görevler aldıkları belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre firmalar, risk yönetiminde çok katmanlı bir süreci benimsemeye eğilimlidirler. İç denetim uzmanları risk yönetim süreçlerinde etkin rol oynamaları gerektiğini düşünmektedirler ancak denetçilerin risk yönetim süreçlerine katılmaları onların bağımsızlık ilkelerine ters düşmektedir. Çalışmada iç denetim ve risk yönetim fonksiyonlarının iç denetim uzmanlarının bağımsızlığı açısından ayrılması gerektiği görüşüne yer verilmiştir. Ayrıca işletmelerde ayrı bir risk kurulunun oluşturulması ve bu birimin sadece risk yönetimi ve ölçümü ile uğraşması gerektiği belirtilmiştir. Gürsakal (2007) çalışmasında VaR yöntemini kullanarak İMKB 30 endeksi günlük getiri serisine ilişkin risk hesaplamaları yapmıştır. Çalışmada varyans – kovaryans yöntemi ile hesaplanan riske maruz değerlerin, tarihsel simülasyon yöntemi ile hesaplanandan daha düşük çıktığı görülmüştür. Bu durumun varyans-kovaryans yönteminin normal dağılım varsayımı yapmasından kaynaklandığı, İMKB 30 endeksi getiri serisinin de normal dağılmadığı bulgulanmıştır. Al-Tamimi ve Al-Mazrooei (2007) çalışmalarında, Birleşik Arap Emirlikleri'nde faaliyet gösteren bankaların farklı risk tipleri için risk yönetim uygulamalarını ne derecede etkin kullandıklarını incelemiştir. Çalışmada anket tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Birleşik Arap Emirlikleri'nde faaliyet gösteren bankalar risk yönetiminde, risk tanımlamasında, riskin değerlendirilmesinde ve analizinde oldukça etkindirler. Ayrıca Birleşik Arap Emirlikleri'nde faaliyet gösteren ulusal ve yabancı bankalar için risk değerlemesi, analizi ve riskin öngörülenmesi konularında önemli farklılıklar bulunması da çalışmanın bir başka sonucudur. Patnos (2008) çalışmasında, servet etkisinin sistematik risk dağılımını etkileyebilirliğini Yunanistan'da faaliyet gösteren ticari bankalar, yatırım bankaları, sigorta şirketleri için 1988–1997 sürecinde incelemiştir. Çalışmada 1988–1997 dönemi için aylık veriler kullanılmıştır. Çalışmada regresyon yöntemi ile bankacılık, yatırım ve sigorta endekslerinden eşit ağırlıklarla oluşturulan bir portföy üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Yunan piyasa endeksi, piyasa portföyü olarak kullanılmıştır. Bu amaçla, endeks değerleri, getiri değerlerine dönüştürülmüştür. Çalışma sonucunda, sistematik riskin Yunan sigorta endeksi ve yatırım firmaları ve kısmen de Yunan ticaret bankaları için serbest sermaye hareketlerini artırdığı saptanmıştır. Sistematik risk incelendiğinde, sonuçların serbest sermaye hareketleri yönergesinin banka hissedarları, yatırım firmaları hissedarları ve sigorta şirketi hissedarları için servet etkisi yaratmadığı sonucuna varılmıştır. Diğer bir ifadeyle servet etkisi Yunan finans sektörü için nötr'dür Thompson vd. (2008) çalışmalarında riskin tahminlenmesi için VaR yöntemlerine alternatif yöntem geliştirmişlerdir. Doff (2008) çalışmasında, işletme riskini tanımlamış ve işletme riskinin sermaye ile azaltılabilirliğini incelemiştir. Bununla birlikte çalışmada işletme riskinin ölçülmesi yöntemleri değerlendirilmiştir. Çalışmada üç adet ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bunlar; benzer firmaların gruplanması analizi, istatistiksel yöntemler ve senaryo analizleridir. Bu yöntemler etkin yönetim kontrolü kriterine alternatif olarak tercih edilmiştir. Çünkü sermaye artırımı yönetsel kontrol araçlarından birisi olarak kullanılmaktadır. Çalışmada, sermaye artırımının işletme riskinin azaltılmasında kullanılabileceği ancak tek faktör olarak tercih edilemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışma sonuçlarına göre, etkin kontrol sisteminin kurulmasında senaryo analizleri en verimli sonuç üretebilen yöntem olarak kullanılmaktadır. Taş vd.(2008) çalışmalarında Monte Carlo simülasyon yöntemi ile riske maruz değerlerin İMKB 30 endeksi ve DİBS portföyü üzerine uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada farklı güven düzeyleri kullanılmış, güven düzeyinin artmasına bağlı olarak VaR değerinin arttığı bulgulanmıştır. Bu nedenle güven düzeyinin VaR tutarının hangi amaçla kullanılacağına göre belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Zheng vd. (2008) çalışmalarında, riske maruz değer hesaplamalarında likidite riskinin etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda riske maruz değer uygulamalarında likiditenin potansiyel kayıpları düşük tutarlı olarak gösterdiği saptanmıştır. Bu gibi durumların önüne geçilmesi için çalışmada Monte Carlo simülasyon metodlarının riske maruz değer ölçümlerinde daha doğru yaklaşımlar sergilediği belirlenmiştir. Akkaya vd.(2008) çalışmalarında pazar riski modellerini, VaR metodolojileri ve stres testleri ile test etmişlerdir. Çalışmada stres testlerinin VaR modellerinin ihmal ettiği oldukça önem taşıyan işletmenin risk pozisyonu hakkında önemli bilgiler sunduğu, modellerin yarattığı sorunların giderilmesinde stres testlerinin vb. tekniklerin kullanılmasının büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır.

4. Veri seti ve analiz

Çalışmada, yatırımcıların risk yönetimine verdikleri önem üzerinde durulmuş, karşılaştıkları risklerin ölçülmesi amaçlanmıştır. Buradan hareketle, CAPM kullanılarak riskin sistematik ve sistematik olmayan biçimde ayrıştırılması yapılmıştır. Bu bağlamda, BİST30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin her birine 3.000 TL tutarında ve toplamda 90.000 TL'lik bir portföy yatırımı yapıldığı varsayılmıştır. Çalışmada, 14.04.2016–14.04.2017 dönemine ait 252 günlük kapanış fiyatları üzerinden $[r_t = \ln(p_t / p_{t-1})]$ formülü kullanılarak getiri serileri hesaplanmış ve analiz edilmiştir. 14.04.2017 tarihi itibarıyla BİST30 endeksinde yer alan hisse senetleri, işlem kodlarına göre alfabetik sırada aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. BİST30 (XU030) Endeksinde Yer Alan Hisse Senetleri

| KODU | ŞİRKET ADI | SEKTÖR |
|-------|---|--------------------------|
| AKBNK | AKBANK T. A.Ş. | Bankacılık |
| ARCLK | ARÇELİK A.Ş. | Dayanıklı Tüketim |
| ASELS | ASELSAN ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. | Telekomünikasyon |
| BIMAS | BİM BİRLEŞİK MAĞAZALAR A.Ş. | Perakende Ticaret |
| DOHOL | DOĞAN ŞİRKETLER GRUBU HOLDİNG A.Ş. | Holding |
| EKGYO | EMLAK KONUT GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI A.Ş. | Gayrimenkul Yatırım Ort. |
| ENKAI | ENKA İNŞAAT VE SANAYİ A.Ş. | İnşaat |
| EREGL | EREĞLİ DEMİR ÇELİK FABRİKALARI A.Ş. | Demir Çelik |
| FROTO | FORD OTOSAN A.Ş. | Otomotiv |
| GARAN | T. GARANTİ BANKASI A.Ş. | Bankacılık |
| HALKB | T. HALK BANKASI A.Ş. | Bankacılık |
| ISCTR | T. İŞ BANKASI A.Ş. | Bankacılık |
| KCHOL | KOÇ HOLDİNG A.Ş. | Holding |
| KOZAL | KOZA ALTIN İŞLETMELERİ A.Ş. | Demir Çelik |
| KRDMD | KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. | Demir Çelik |
| OTKAR | OTOKAR OTOBÜS KAROSERİ SANAYİ A.Ş. | Otomotiv |
| PETKM | PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş. | Petrokimya |
| SAHOL | HACI ÖMER SABANCI HOLDİNG A.Ş. | Holding |
| SISE | T. ŞİŞE VE CAM FABRİKALARI A.Ş. | Holding |
| SODA | SODA SANAYİ A.Ş. | Gıda |
| TAVHL | TAV HAVALİMANLARI HOLDİNG A.Ş. | Ulaştırma |
| TCELL | TURKCELL İİLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş. | Telekomünikasyon |
| THYAO | TÜRK HAVA YOLLARI A.O. | Ulaştırma |
| TKFEN | TEKFEN HOLDİNG A.Ş. | Holding |
| TOASO | TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş. | Otomotiv |
| TTKOM | TÜRK TELEKOMÜNİKASYON A.Ş. | Telekomünikasyon |
| TUPRS | TÜPRAŞ-TÜRKİYE PETROL RAFİNELERİ A.Ş. | Petrokimya |
| ULKER | ÜLKER BİSKÜVİ A.Ş. | Gıda |
| VAKBN | VAKIFLAR BANKASI A.Ş. | Bankacılık |
| YKBNK | YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş. | Bankacılık |

Aşağıda yer alan Tablo 2’de hem BİST30 endeksine hem de endekste yer alan hisse senetlerine ait getiri serilerinin ortalama ve standart sapma değerleri yer almaktadır. Ortalama değerleri, ilgi hisse senetleri ve borsa endeksinin analiz dönemi itibarıyla ortalama getirisini, standart sapma değerleri ise ilgili getiri serisine ait risk düzeylerini göstermektedir.

Tablo 2. Veri Setine Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

| Hisse Kodu | Ortalama | Standart Sapma | Hisse Kodu | Ortalama | Standart |
|------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|
| AKBNK | 0,0003896 | 0,0179290 | PETKM | 0,0012215 | 0,0163520 |
| ARCLK | 0,0004217 | 0,0168851 | SAHOL | 0,0000513 | 0,0158464 |
| ASELS | 0,0020947 | 0,0165260 | SISE | 0,0008879 | 0,0164990 |
| BIMAS | -0,0003532 | 0,0152025 | SODA | 0,0016572 | 0,0161712 |
| DOHOL | 0,0006891 | 0,0289866 | TAVHL | -0,0006050 | 0,0240899 |
| EKGYO | 0,0000140 | 0,0186019 | TCELL | 0,0000603 | 0,0137172 |
| ENKAI | 0,0012713 | 0,0161678 | THYAO | -0,0013548 | 0,0199793 |
| EREGL | 0,0009663 | 0,0205993 | TKFEN | 0,0019108 | 0,0258033 |
| FROTO | 0,0000856 | 0,0172346 | TOASO | 0,0009048 | 0,0176208 |
| GARAN | 0,0006618 | 0,0182241 | TTKOM | -0,0003894 | 0,0152502 |
| HALKB | 0,0001824 | 0,0233712 | TUPRS | 0,0006840 | 0,0157222 |
| ISCTR | 0,0013976 | 0,0172417 | ULKER | -0,0005089 | 0,0199297 |
| KCHOL | 0,0002621 | 0,0170789 | VAKBN | 0,0006173 | 0,0208758 |
| KOZAL | 0,0003052 | 0,0373415 | YKBNK | -0,0000956 | 0,0190724 |
| KRDMD | -0,0010917 | 0,0209267 | XU030 | 0,0002021 | 0,0128023 |
| OTKAR | 0,0004541 | 0,0180036 | | | |

Tablo 2 incelendiğinde, analiz dönemi itibarıyla BIMAS, KRDMMD, TAVHL, THYAO, TTKOM, ULKER ve YKBNK hisse senetlerinde ortalama getirinin negatif olduğu, başka bir ifadeyle yatırımcıların ortalama getirisinin zarar ile sonuçlandığı, buna karşın, endeksteki diğer hisse senetlerinde ise ortalama getirinin pozitif olduğu görülmüştür. Risk göstergesi olarak kabul edilen standart sapma değerlerine göre, en yüksek riske sahip hisse senedi KOZAL iken en düşük riske sahip hisse senedinin ise TCELL olduğu anlaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, BİST30 endeksi açısından değerlendirildiğinde, endeksin risk düzeyinin portföy etkisi nedeniyle tüm hisse senetlerinden daha düşük olduğu bulgulanmıştır.

Analizde ilk olarak, her bir hisse senedine ilişkin getiri serilerinden risksiz getiri oranı çıkarılarak $(r_i - r_f$ ve $r_M - r_f$) risk karşılığı getiri serileri türetilmiştir. Ardından risk karşılığı getiri serilerinden hareketle beta katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan beta katsayıları eşit pozisyon tutarları ile çarpılarak portföy beta eşdeğerleri elde edilmiştir. Hesaplama sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Hisse Senedi Beta Katsayıları ve Portföy Beta Eşdeğerleri

| Hisse Kodu | Beta Katsayısı | Pozisyon Tutarı | Portföy Beta Eşdeğeri | Hisse Kodu | Beta Katsayısı | Pozisyon Tutarı | Portföy Beta Eşdeğeri |
|------------|----------------|-----------------|-----------------------|------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| AKBNK | 1,2587566 | 3.000 | 3.776,27 | PETKM | 0,644905 | 3.000 | 1.934,72 |
| ARCLK | 0,7678181 | 3.000 | 2.303,45 | SAHOL | 1,015938 | 3.000 | 3.047,81 |
| ASELS | 0,5722193 | 3.000 | 1.716,66 | SISE | 0,836041 | 3.000 | 2.508,12 |
| BIMAS | 0,6138588 | 3.000 | 1.841,58 | SODA | 0,510410 | 3.000 | 1.531,23 |
| DOHOL | 0,9418797 | 3.000 | 2.825,64 | TAVHL | 1,067017 | 3.000 | 3.201,05 |
| EKGYO | 1,1293923 | 3.000 | 3.388,18 | TCELL | 0,624414 | 3.000 | 1.873,24 |
| ENKAI | 0,5709497 | 3.000 | 1.712,85 | THYAO | 1,111909 | 3.000 | 3.335,73 |
| EREGL | 0,9184539 | 3.000 | 2.755,36 | TKFEN | 0,805962 | 3.000 | 2.417,89 |
| FROTO | 0,8732154 | 3.000 | 2.619,65 | TOASO | 0,818347 | 3.000 | 2.455,04 |
| GARAN | 1,2806496 | 3.000 | 3.841,95 | TTKOM | 0,692415 | 3.000 | 2.077,25 |
| HALKB | 1,4287937 | 3.000 | 4.286,38 | TUPRS | 0,666034 | 3.000 | 1.998,10 |
| ISCTR | 1,1684078 | 3.000 | 3.505,22 | ULKER | 0,746436 | 3.000 | 2.239,31 |
| KCHOL | 1,0864858 | 3.000 | 3.259,46 | VAKBN | 1,369444 | 3.000 | 4.108,33 |
| KOZAL | 0,9963013 | 3.000 | 2.988,90 | YKBNK | 1,245841 | 3.000 | 3.737,52 |
| KRDMD | 1,0989235 | 3.000 | 3.296,77 | TOPLAM | | 90.000 | 82.376,46 |
| OTKAR | 0,5976016 | 3.000 | 1.792,80 | | | | |

Tablo 3'ten anlaşılacağı üzere, analize konu edilen portföy büyüklüğü 90.000 TL olmasına karşın, beta katsayılarının portföye etkisiyle birlikte riske tabi yatırım tutarının gerçek değerinin 82.376,46 TL olduğu anlaşılmıştır. Beta katsayılarının birden büyük veya küçük değerler alması riske maruz tutarı azaltmıştır. Tablo 3'e göre, beta katsayısı ve dolayısıyla piyasa riskine duyarlılığı en yüksek hisse senedi HALKB iken, en düşük hisse senedi ise ENKAI olarak belirlenmiştir.

Sonraki aşamada, her bir hisse senedinin standart sapma değerleri ile pozisyon tutarları çarpılmış ve portföyün *Toplam Risk Tutarı* (1.729,02 TL) hesaplanmıştır. Ardından portföy toplam riski, sistematik ve sistematik olmayan risk tutarlarına ayrıştırılmıştır. Bu bağlamda, portföy beta eşdeğeri (82.376,46 TL), XU030 endeksi standart sapması (0,0127589) ile çarpılarak portföyün *Sistemik Risk Tutarı* (1.051,03 TL) hesaplanmıştır. Daha sonra ise, Toplam risk tutarından sistematik risk tutarı çıkarılarak *Sistemik Olmayan Risk Tutarı* (677,99 TL) bulunmuştur.

Çalışmanın son aşamasında ise, her bir hisse senedi için sistematik ve sistematik olmayan risk tutarları da ayrıştırılmıştır. Bunun için öncelikle her bir hisse senedi için sistematik olmayan risk katsayılarının (ε_i) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanması gerekmektedir.

$$\varepsilon_i = \sigma_i - \beta_i \cdot \sigma_M \quad (4)$$

Burada, σ_i hisse senedi toplam risk düzeyini, σ_M ise piyasa toplam risk düzeyini ifade etmektedir. Hesaplanan sistematik olmayan risk katsayıları (ε_i) Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Hisse Senetlerine Ait Sistemik Olmayan Risk Katsayıları

| Hisse Kodu | Sistemik Olmayan Risk Katsayısı | Hisse Kodu | Sistemik Olmayan Risk Katsayısı |
|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|
| AKBNK | 0,001849 | PETKM | 0,008104 |
| ARCLK | 0,007086 | SAHOL | 0,002858 |
| ASELS | 0,009135 | SISE | 0,005790 |
| BIMAS | 0,007324 | SODA | 0,009612 |
| DOHOL | 0,017008 | TAVHL | 0,010423 |
| EKGYO | 0,004222 | TCELL | 0,005684 |
| ENKAI | 0,008853 | THYAO | 0,005742 |
| EREGL | 0,008847 | TKFEN | 0,015518 |
| FROTO | 0,006041 | TOASO | 0,007152 |
| GARAN | 0,001864 | TTKOM | 0,006405 |
| HALKB | 0,005110 | TUPRS | 0,007150 |
| ISCTR | 0,002289 | ULKER | 0,010405 |
| KCHOL | 0,003170 | VAKBN | 0,003367 |
| KOZAL | 0,024607 | YKBNK | 0,003131 |
| KRDMD | 0,006878 | | |
| OTKAR | 0,010375 | | |

Sistemik olmayan risk katsayıları yardımıyla, her bir hisse senedi ait toplam risk tutarları, sistematik ve sistematik olmayan risk tutarlarına ayrıştırılmıştır. Elde edilen risk tutarları ve BİST30 endeksinde yer alan hisse senetlerine ait risk profili Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Hisse Senetlerine Ait Risk Profili

| Hisse Kodu | RİSK DÜZEYİ | | | RİSK TUTARI | | | | RİSK SIRALAMASI | | | RİSK PROFİLİ |
|------------|-------------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| | Toplam Risk | SistematiK Olmayan Risk | SistematiK Risk | Pozisyon Tutarı | Toplam Risk | SistematiK Olmayan Risk | SistematiK Risk | Toplam Risk | SistematiK Olmayan Risk | SistematiK Risk | |
| AKBNK | 0,017910 | 0,001849 | 0,016060 | 3.000 | 53,73 | 5,55 | 48,18 | 15 | 30 | 4 | SistematiK Risk |
| ARCLK | 0,016882 | 0,007086 | 0,009796 | 3.000 | 50,65 | 21,26 | 29,39 | 20 | 15 | 20 | SistematiK Risk |
| ASELS | 0,016436 | 0,009135 | 0,007301 | 3.000 | 49,31 | 27,40 | 21,90 | 22 | 8 | 28 | SistematiK Olmayan Risk |
| BIMAS | 0,015157 | 0,007324 | 0,007832 | 3.000 | 45,47 | 21,97 | 23,50 | 29 | 12 | 26 | SistematiK Risk |
| DOHOL | 0,029025 | 0,017008 | 0,012017 | 3.000 | 87,07 | 51,02 | 36,05 | 2 | 2 | 14 | SistematiK Olmayan Risk |
| EKGYO | 0,018631 | 0,004222 | 0,014410 | 3.000 | 55,89 | 12,66 | 43,23 | 12 | 23 | 7 | SistematiK Risk |
| ENKAI | 0,016138 | 0,008853 | 0,007285 | 3.000 | 48,41 | 26,56 | 21,85 | 24 | 9 | 29 | SistematiK Olmayan Risk |
| EREGL | 0,020565 | 0,008847 | 0,011718 | 3.000 | 61,70 | 26,54 | 35,16 | 8 | 10 | 15 | SistematiK Risk |
| FROTO | 0,017182 | 0,006041 | 0,011141 | 3.000 | 51,55 | 18,12 | 33,42 | 18 | 18 | 16 | SistematiK Risk |
| GARAN | 0,018204 | 0,001864 | 0,016340 | 3.000 | 54,61 | 5,59 | 49,02 | 13 | 29 | 3 | SistematiK Risk |
| HALKB | 0,023340 | 0,005110 | 0,018230 | 3.000 | 70,02 | 15,33 | 54,69 | 5 | 22 | 1 | SistematiK Risk |
| ISCTR | 0,017197 | 0,002289 | 0,014908 | 3.000 | 51,59 | 6,87 | 44,72 | 17 | 28 | 6 | SistematiK Risk |
| KCHOL | 0,017032 | 0,003170 | 0,013862 | 3.000 | 51,10 | 9,51 | 41,59 | 19 | 25 | 10 | SistematiK Risk |
| KOZAL | 0,037318 | 0,024607 | 0,012712 | 3.000 | 111,95 | 73,82 | 38,14 | 1 | 1 | 13 | SistematiK Olmayan Risk |
| KRDMD | 0,020899 | 0,006878 | 0,014021 | 3.000 | 62,70 | 20,63 | 42,06 | 6 | 16 | 9 | SistematiK Risk |
| OTKAR | 0,018000 | 0,010375 | 0,007625 | 3.000 | 54,00 | 31,13 | 22,87 | 14 | 6 | 27 | SistematiK Olmayan Risk |
| PETKM | 0,016332 | 0,008104 | 0,008228 | 3.000 | 49,00 | 24,31 | 24,68 | 23 | 11 | 24 | SistematiK Risk |
| SAHOL | 0,015821 | 0,002858 | 0,012962 | 3.000 | 47,46 | 8,58 | 38,89 | 26 | 27 | 12 | SistematiK Risk |
| SISE | 0,016457 | 0,005790 | 0,010667 | 3.000 | 49,37 | 17,37 | 32,00 | 21 | 19 | 17 | SistematiK Risk |
| SODA | 0,016124 | 0,009612 | 0,006512 | 3.000 | 48,37 | 28,83 | 19,54 | 25 | 7 | 30 | SistematiK Olmayan Risk |
| TAVHL | 0,024037 | 0,010423 | 0,013614 | 3.000 | 72,11 | 31,27 | 40,84 | 4 | 4 | 11 | SistematiK Risk |
| TCELL | 0,013651 | 0,005684 | 0,007967 | 3.000 | 40,95 | 17,05 | 23,90 | 30 | 21 | 25 | SistematiK Risk |
| THYAO | 0,019929 | 0,005742 | 0,014187 | 3.000 | 59,79 | 17,23 | 42,56 | 9 | 20 | 8 | SistematiK Risk |
| TKFEN | 0,025801 | 0,015518 | 0,010283 | 3.000 | 77,40 | 46,55 | 30,85 | 3 | 3 | 19 | SistematiK Olmayan Risk |
| TOASO | 0,017593 | 0,007152 | 0,010441 | 3.000 | 52,78 | 21,46 | 31,32 | 16 | 13 | 18 | SistematiK Risk |
| TTKOM | 0,015239 | 0,006405 | 0,008834 | 3.000 | 45,72 | 19,21 | 26,50 | 28 | 17 | 22 | SistematiK Risk |
| TUPRS | 0,015647 | 0,007150 | 0,008498 | 3.000 | 46,94 | 21,45 | 25,49 | 27 | 14 | 23 | SistematiK Risk |
| ULKER | 0,019929 | 0,010405 | 0,009524 | 3.000 | 59,79 | 31,21 | 28,57 | 10 | 5 | 21 | SistematiK Olmayan Risk |
| VAKBN | 0,020839 | 0,003367 | 0,017473 | 3.000 | 62,52 | 10,10 | 52,42 | 7 | 24 | 2 | SistematiK Risk |
| YKBNK | 0,019026 | 0,003131 | 0,015896 | 3.000 | 57,08 | 9,39 | 47,69 | 11 | 26 | 5 | SistematiK Risk |
| | | | TOPLAM | 90.000,00 | 1.729,02 | 677,99 | 1.051,03 | | | | |

5. Sonuç ve öneriler

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, BİST30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin 22 tanesinin sistematik risk ağırlıklı olarak, 8 tanesinin ise sistematik olmayan risk ağırlıklı olarak yatırımcıları etkilediğini göstermektedir. BİST30 endeksinde yer alan hisse senetleri, borsa diğer endekslerine ve ekonomiye yön veren hisse senetleri olduklarından sistematik risk unsurlarının Türkiye açısından önemini ortaya koymaktadır. Çalışma sonucuna göre yatırımcılar, hisse senedi satın alma kararı verirken enflasyon riski, döviz kuru riski, faiz oranı riski ve politik risk gibi temel sistematik risk bileşenlerine karşı risk duyarlılıklarını göz önüne almalıdırlar. Nitekim BİST30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin risk profilleri bu bulguyu desteklemektedir.

Bunun yanında, analiz dönemi dikkate alındığında, toplam risk ve sistematik olmayan risk tutarı açısından KOZAL, sistematik risk tutarı açısından ise HALKB, en yüksek riskli hisse senetleri olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, toplam risk tutarı açısından TCELL, sistematik olmayan risk tutarı açısından AKBNK ve sistematik risk tutarı açısından SODA, en düşük riskli hisse senetleri olarak belirlenmiştir. Buna göre, yönetim başarısı, sektör dinamikleri ve finansal yönetim başarısını yansıtan sistematik olmayan risk tutarı AKBNK hisse senedi açısından ön plana çıkmıştır. Bu sonuç, BİST30 endeksinde yer alan şirketler içerisinde en başarılı yönetim/finansman modelinin analiz dönemi itibarıyla AKBNK'ta uygulandığını göstermiştir.

CAPM modelinde, her bir hisse senedinin sadece BİST30 endeksi ile olan ilişkisi beta katsayıları aracılığıyla dikkate alınmaktadır. Ayrıca portföy beta eşdeğeri ile BİST30 endeksi standart sapması çarpılarak sistematik risk tutarına ulaşılmaktadır. Burada BİST30 endeksinin standart sapmasının kullanılması bir dereceye kadar portföy etkisinin dikkate alındığı anlamında yorumlanabilir. Ancak yine de hisse senetlerinin kendi aralarındaki korelasyon ve/veya kovaryans ilişkisi göz ardı edilmektedir. Oysa, hisse senetlerinin kendi aralarındaki korelasyon ve/veya kovaryans ilişkisi dikkate alındığında hesaplanan sistematik risk tutarı CAPM modelindekinden daha farklı çıkmaktadır. Dolayısıyla, bir portföy için sistematik risk tutarı hesaplanırken CAPM yerine Riske Maruz Değer (Value at Risk-VaR) analizinin yapılması daha uygun olacaktır. Risk ayrıştırması için de Marjinal VaR (Incremental VaR-IvaR) yöntemi kullanılması riski minimize etmek açısından daha tutarlı politikalar üretmeye yardımcı olacaktır.

Kaynakça

- Akan B., Laçiner, A. O., Tüzün, Y. (2003). Parametrik Riske Maruz Değer Yöntemi ve Türkiye Uygulaması. *Bankacılar Dergisi*, 14 (45), 29-39.
- Al-Tamimi, H. H. A., Faris M. Al-M. (2007). Banks' Risk Management: A Comparison Study Of UAE National and Foreign Banks. *The Journal of Risk Finance*, 8 (4), 394-409.
- Calandro, J. Jr., Scott L. (2006). An Introduction to the Enterprise Risk Scorecard. *Measuring Business Excellence*, 10 (3), 31-40.
- Derindere, S, Dizdarlar H. I. (2008). Getiri Aralığının Sistematik Riskin Ölçüsü olan Beta Üzerine Etkileri: İMKB'de Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 10 (1),
- Doff, R. (2008). Defining and Measuring Business Risk in an Economic-Capital Framework. *The Journal of Risk Finance*, 9 (4), 317-333.
- Ercan M. K., Ban Ü. (2005). *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Fraser, I., William H. (2007). Embedding Risk Management: Structures and Approaches. *Managerial Auditing Journal*, 22 (4), 392-409.
- Gürsakal S. (2007). *İMKB 30 Endeksi Getiri Serisinin Riske Maruz Değerlerinin Tarihi Simülasyon Ve Varyans-Kovaryans Yöntemleri İle Hesaplanması*. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi 24-25 Mayıs, İnönü Üniversitesi, Malatya, 1- 13.
- Hacıoğlu, Ü., Dinçer, H. (2009). *Finansa Giriş Teori ve Uygulama*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Kırlı M. (2006). Halka Açık Olmayan Şirketlerde Sistematik Risk Ölçütü Beta Katsayısının Tahmin Edilmesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 13(1), Manisa.

- Mazin A.M. Al J. (2006). Foreign-exchange trading risk management with value at risk Case analysis of the Moroccan market. *The Journal of Risk Finance*, 7 (3), 273-291.
- Patnos T. D. (2008). EU Banking Directives: Risk and Wealth Effects on the Greek Financial Sector. *The Journal of Risk Finance*, 9 (1), 9–19.
- Taner, B., Akkaya, G. C. (2009). *Sermaye Piyasası Faaliyet Alanı ve Menkul Kıymetler*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Taş O. (2006). Riske Maruz Değer Analizi ve İMKB 30 Endeksine Uygulanması. *Marmara Üniversitesi Muhasebe-Finansman Araştırma ve Uygulama Dergisi*, 6 (15), 97-105.
- Taş O., İltüzer Z., (2008). Monte Carlo Simulasyon Yöntemi İle Riske Maruz Değerin İMKB-30 Endeksi Ve DİBS Portföyü Üzerinde Bir Uygulaması. *DEÜ İİBF Dergisi*, 23 (1), 67-87.
- Thompson C. J., Michael A. Mc.C. (2008). Alternative measures to value at risk. *The Journal of Risk Finance* 9 (1), 81-88.
- Türko M. (2002). *Finansal Yönetim*, (2. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Usta Ö. (2015). *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Zheng W. (2002). *The Properties of Incremental VaR in Monte Carlo Simulations*, 3(3) , 14 – 23.



Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ile Gsyih İlişkisi

Koray Duman^{a*}, Kevser Aydın^b

^a Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 07058, Antalya, TÜRKİYE. e-posta: kduman@akdeniz.edu.tr. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0896-9249>

^b Yüksek Lisans Öğrencisi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı. 07058, Antalya, TÜRKİYE.

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 07.04.2017
Kabul Tarihi: 21.11.2017
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 10.02.2018

Anahtar Kelimeler:

AR-GE, GSYİH, ADF
Kök Testi, PP Kök
Testi, VAR Analizi,
Johansen Eşbütünleşme,
Granger Nedensellik

ÖZ

Küreselleşme sürecinde ülke ekonomilerinde meydana gelen gelişmelerde AR-GE harcamalarının önemli bir yeri bulunmaktadır. Çoğu dünya ülkesi AR-GE çalışmalarını teknolojiyle birleştirerek inovasyon aşamasına gelmiştir.

Çalışmada AR-GE harcamaları ile GSYİH arasındaki ilişkinin varlığı, bu ilişkinin doğrusal olduğu ispatlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda 1998-2015 yılları arasında yapılan AR-GE harcamaları ve oluşan GSYİH verileri ele alınmıştır. Çalışma sonucunda; Türkiye’de yapılan AR-GE harcamaları ile GSYİH arasında doğrusal ve tek yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Nedensellik testi sonucunda AR-GE harcamalarının GSYİH’nin nedeni olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle AR-GE harcamalarındaki artış GSYİH üzerinde olumlu artışlara yol açarken, azalmalar da GSYİH’de azalışa sebep olmaktadır.

The Relationship Between R&D Expenditure and Gdp in Turkey

ARTICLE INFO

Received: 07.04.2017
Accepted: 21.11.2017
Available online: 10.02.2018

Keywords:

R & D, GDP, ADF
Root Test, PP Root
Test, VAR analysis,
Johansen Cointegration,
Granger Causality

ABSTRACT

In the development process of globalization occurring in the national economy it has an important role of R & D spending. Most countries in the world by combining outstanding R & D technology has come to the innovation process.

In the study, the existence of the relationship between AR-GE expenditures and GDP was tried to be proved to be linear. In this context, AR-GE expenditures and GDP data generated between 1998 and 2015 are considered. In line with the aims of the study. In conclusion; made with R & D expenditure in Turkey was determined to be linear and one-way relationship between GDP. R & D spending in the causality test results were found to be the cause of the GDP. In other words, the increase in R & D spending led to positive growth on GDP, decrease causes a decrease in the GDP.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Dünya ülkeleri için sürdürülebilir bir kalkınma ve ekonomik büyümenin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde teknoloji kullanımının artması, küreselleşme gibi faktörlerin etkisiyle bu önem daha da belirgin hale gelmiştir.

Önceleri işletmeler bazında olan AR-GE çalışmaları günümüz ekonomilerinde ülkeler bazında değerlendirilmektedir. Bunun sonucunda ülkelerin yapmış olduğu AR-GE faaliyetlerinin ülke ekonomisinde etkisinin olup olmadığı hususunda tartışmalar gün geçtikçe fazlaşmıştır. Büyümenin itici gücü olarak AR-GE faaliyetlerinin önemini vurgulayan AR-GE'ye dayalı ekonomik büyüme modeli ilk kez Romer (1990) tarafından ortaya atılmıştır (Jones, 1998, s. 2). Daha sonra bu yaklaşım Rivera - Betiz & P.M. Romer (1991), Grossman & Helpman (1991) ve Aghion & Howitt (1992) tarafından geliştirilmiştir. Teknolojik gelişmeler, firmalar tarafından yapılan araştırma ve geliştirme (ARGE) faaliyetleri sonucu buluş ve yenilikler (inovasyon) şeklinde ortaya çıkmaktadır (OECD, 2003, s. 11). Teknolojik gelişme ve yenilik, makro düzeyde ekonomik büyümeye neden olurken mikro düzeyde firmaların karlarını ve pazar paylarının artmasına yol açmaktadır. Diğer bir ifade ile teknolojik yenilikler ve buluşlar için her firmanın yaptığı yatırımlar (fiziki ve beşeri sermaye) sonucu ortaya çıkan dışsallıklar ve taşmalar ekonominin geneli için azalan getiriyi ortadan kaldırarak artan getirinin ortaya çıkmasına böylelikle de uzun dönemli büyüme neden olmaktadır (Jones, 1998).

Bu çalışmada, AR-GE'nin GSYİH üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla araştırmalar yapılması amaçlanmıştır. Çalışma üç ana bölüm, sonuç ve değerlendirmeden oluşturulmuştur.

Çalışmada 1998-2014 yılları arasında gerçekleşen AR-GE harcamaları ile oluşan GSYİH tutarları ele alınmıştır. Bu veriler TÜİK'in sayfasında yer alan istatistiklerden faydalanılarak tablolar haline dönüştürülmüştür. Üçüncü bölümün sonunda ARGE-GSYİH ilişkisini belirlemek amacıyla ADF Kök sınamaları yapılarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları belirlenmiştir. Bu test PP kök sınaması ile desteklenmiştir. VAR Analizi yapılarak vektörel bağılıklar belirlenmiştir. VAR sonuçlarına göre değişkenler arasında Eş bütünleşme olup olmadığı tespit edilerek uzun vadede ARGE - GSYİH ilişkisi belirlenmiştir. Hata düzeltme modeli yardımıyla uzun vadede oluşan değerler ile kısa vadede oluşan değerler arasındaki oluşan hatalar belirlenerek, Granger Nedensellik Modeli ile ARGE ve GSYİH arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığı belirlenmiştir.

2. Literatür taraması

AR-GE için yapılan harcamaların ülkelerin ekonomisinin büyümesinde etkisinin büyük olduğu başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkede fark edilmiştir. Bu farkındalıktan sonra çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Günümüzde teknolojik gelişmelerin artışıyla birlikte AR-GE harcamalarının detaylarına kadar veri bulunabilmektedir. Bu da araştırmacıları bu konuda teşvik etmektedir. AR-GE harcamalarının ekonomiye etkileri ülke bazında yapıldığı gibi birden fazla ülke için de yapılmaktadır.

Solow (1956) zaman tasarrufu sağlayan teknolojiye dayalı yeni sermayenin eski sermayeye göre daha değerli olduğunu ifade etmiş ve kanalıyla gerçekleşeceğini göstermiştir. Coe ve Helpman (1995), Ar-Ge harcamalarının farklı kanallarla verimliliği artırabileceğini ifade etmişlerdir. Birincisi Ar-Ge, mevcut kaynakların daha etkin kullanımını sağlayan yeni mal ve hizmetlerin üretimini artırmaktadır. İkincisi, diğer ülkelerin teknolojik süreçten yararlanmasını kolaylaştırmaktadır. Üçüncüsü, Ar-Ge faaliyetlerinden elde edilen kazanımlar, yeni teknolojik ve üretimsel süreçlerin öğrenilmesiyle, yeni teknoloji içeren mal ve hizmetlerin ithalatı yoluyla yurtiçi verimliliği artırmaktadır.

Romer (1986)'ın öncüsü olduğu içsel büyüme modellerine göre teknolojik yenilikler, beşeri sermaye ve mevcut bilgi stokunu kullanan Ar-Ge sektörlerinde yaratılmaktadır. Teknolojik bilgi ise nihai malların üretiminde kullanılmakta ve ekonomik büyüme oranında sürekli artışa yol açmaktadır. Bu modellerin en önemli özelliği, teknolojik gelişmenin kara kutu anlamında dışsal olmaktan çıkartılarak yakından incelenmesi ve sürekli ekonomik büyümeye yol açan yeniliğin içsel kabul edilmesidir. İçsel büyüme modellerinde her yeni yatırımın, yenilikler ve bilgi sağlayarak hem fiziksel

sermaye hem de beşeri sermaye artışına olanak sağlayacağı ve böylece azalan verimlerin ortaya çıkışını engelleyeceği öngörülmektedir (Taban, 2014, s. 141-142).

Lucas (1988), Solow teknolojiyi beşeri sermaye olarak adlandırmıştır. Ar-Ge sektörlerinde kullanılan beşeri sermayenin fiziksel sermayenin marjinal verimliliğini artıracaklarını ileri sürmüştür. (Freeman ve Soete, 2003: 373 Böylece Romer (1986) ve Lucas (1988) Ar-Ge yatırımlarıyla firma ve ülkelerin daha yüksek teknolojik standartlara sahip olacağı, üstün üretim süreçleri ve ürünler üretecekleri ve sonuçta daha yüksek gelir düzeyine ulaşacaklarını belirtmişlerdir. Kısaca modellerinde büyümenin en önemli faktörleri, Ar-Ge kaynaklı bilgi ve bilginin yayılmasıdır (Grossman ve Helpman 1991, Kuo ve Yang, 2008, s. 594 Ünsal, 2007, s. 253). Bu görüşü destekleyen ampirik çalışmalarda uluslararası teknolojik yayılmanın ve verimlilik artışının en önemli kaynakları arasında Ar-Ge harcamaları görülmüştür (Coe vd., 1995; Eaton ve Kortum, 1996; Keller, 2000; Branstetter, 2001).

Literatür tarandığında AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Yakın geçmişte bu konuda yapılan yerli ve yabancı araştırmaların belli başlıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Literatür ’de AR-GE Araştırmaları

| Yazarlar | Araştırma Başlığı |
|--|---|
| Sylwester (2001) | R & D and Economic Growth |
| Freire-Seren (2001) | R & D-Expenditure an Endogenous Growth Model |
| Tiryakioğlu (2006) | Araştırma Geliştirme-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri Üzerine Uygulama |
| (Wu & Zhou, 2007) | Cointegration and Causality Between R & D Expenditure and Economic Growth in China: 1953 - 2004 |
| Maté-García & Rodríguez-Fernández (2008) | Productivity and R & D: An Econometric Evidence From Spanish Firm-Level Data |
| Braunerhjelm & Thulin (2008) | Can Countries Create Comparative Advantages? R & D Expenditures, High-tech Exports and Country Size in 19 OECD Countries, 1981 – 1999 |
| Altın & Kaya (2009) | Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi |
| Sadraoui & Zina (2009) | A Dynamic Panel Data Analysis for R&D Cooperation and Economic Growth |
| Korkmaz, (2010) | Türkiye’de AR-GE Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli İle Analizi |
| (Pessoa, 2010) | R & D and Economic Growth: How Strong is the Link? |
| Genç & Atasoy (2010) | AR-GE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi |
| Gülmez & Yardımcıoğlu (2012) | OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizi (1999-2010) |
| Göçer (2013) | Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomi Büyüme Üzerindeki Etkileri |
| Özcan & Arı (2014) | Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analiz |
| Akpolat & Gülmez (2014) | Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Türkiye ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi |
| Meçik (2014) | Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Gelişmişlik Üzerindeki Etkileri |

Sylwester (2001), AR-GE ve ulusal düzeyde kişi başına harcama ile ekonomik büyüme oranı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. AR-GE harcama payı büyük olan ülkeler benzer ülkelere göre daha hızlı büyüme göstermektedir. Çalışmada çok değişkenli regresyon kullanılarak 20 OECD ülkelerinde Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Ancak bu ülkelerde AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır. Bunun yanı sıra G-7 ülkeleri göz önüne alındığında sadece sanayi AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Freire-Seren (2001), AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki rolünü analiz etmiştir. Herhangi bir ölçek etkisi olmadan içsel sürdürülebilir büyümeyi oluşturan harcamaya dayalı AR-GE üzerinde durmuştur. Bu AR-GE modeli ile maliye politikalarının etkilerinin izlenmesinin mümkün olduğu vurgulanmıştır. Model, özellikle, Ar-Ge, yatırım ve fiziksel sermaye birikimi ve sübvansiyonların uzun dönemli büyüme hızını nasıl etkilediğini analiz etmektedir. Model ampirik kros analizi için doğrudan bir yapısal ekonometrik model olarak elde edilmiştir. Model ile AR-GE harcamalarının ekonomik büyümeyi desteklediği ortaya konulmuştur.

Tiryakioğlu'nun 2006 yılında yaptığı çalışmada, OECD ülkelerinde 1970'den 2005 yılına kadar yapılan AR-GE harcamaları ekonomik büyüme ilişkisini araştırmıştır. Araştırma modeli olarak Augmented Dickey Fuller birim kök testi uygulanmıştır. Standart Granger nedensellik analizinden faydalanılmıştır. Çalışmada değişkenlerin beraber eşbütünleşik olup olmadıklarının tespiti için yapılan Johansen ile Johansen ve Juselius eşbütünleşme testi yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca Engle ve Granger'e göre eşbütünleşme bulunmasından yararlanılmıştır.

Wu & Zhou (2007), çalışmalarında 1953-2004 yılları arasında Çin'in AR-GE harcamaları ve GSYİH verileri kullanılarak dürtü tepki fonksiyonu analizi ile birlikte ADF testi, Johansen Eşbütünleşme yaklaşımı, ECM, Granger nedensellik testi kullanılarak analiz yapılmıştır. Çalışma sonunda uzun vadede GSYİH ve AR-GE harcamaları arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu belirlenmiştir. AR-GE harcamalarının artması ekonomik büyümeyi sürdürmeyi sağlamaktadır. Aynı zamanda yoğun bir AR-GE planlama politikası uzun vadede Çin'in ekonomik büyüme ve Ar-Ge yatırımlarının yüksek seviyede sürdürülebilir bir kalkınma stratejisini teşvik edeceği ortaya konulmuştur.

Maté - García & Rodríguez - Fernández (2008), Cobb - Douglas üretim fonksiyonundan yola çıkarak AR-GE amaçlı yapılan harcamaların İspanya'da verimliliğin artması üzerinde hareketle AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme ve verimliliğin artması üzerinde pozitif yönde ve anlamlı bir role sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Braunerhjelm & Thulin (2008), AR-GE harcamalarının pazar büyüklüğünü etkilemesinin karşılaştırmalı üstünlük dağılımını nasıl artırdığını analiz etmişlerdir. Çalışmada 19 OECD ülkesine ait 1981 - 1999 dönemi ele alınarak çalışma yapılmıştır. Ampirik analiz sonucunda ülkeler pazar büyüklüğüne ulaşmak için başarısız ise Ar-Ge-harcamalarında bir puanlık artış, yüksek teknoloji ihracatında üç puanlık bir artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Kurumsal faktörlerin karşılaştırmalı üstünlük dinamiklerini etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca AR-GE harcamalarının bu 19 OECD ülkesinde göreceli olarak rekabet avantajlarını belirlediği de görülmüştür.

Altın & Kaya (2009), Türkiye'deki AR-GE harcamaları ile büyüme arasındaki ilişki nedensellik noktasında analiz edilmiştir. Çalışmada VEC (Vector Error Correction) modeli uygulanmıştır. Analiz sonucunda AR-GE harcamaları ile kısa dönem ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamazken uzun dönemde AR-GE harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'deki AR-GE harcamaları uzun vadede ekonomik büyüme performansını arttırmaktadır.

Sadraoui & Zina (2009), çalışmalarında AR-GE ve ekonomik büyüme arasındaki dinamik ilişkiyi tahmin etmek amaçlı analiz yapmışlardır. Bu amaç doğrultusunda 23 ülkeye ait 1992-2004 yılları arası verileri kullanarak Genelleştirilmiş Momentler Yöntemiyle birlikte panel veri sınamalarını kullanarak AR-GE ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 23 ülkenin tamamında AR-GE harcamaları ile GSYİH arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlemişlerdir.

Pessoa (2010), artan AR-GE harcamaları yoğunluğuna dayalı toplam verimliliği artırmak için OECD ülkelerinde uygulanan politikaların etkinliği üzerinde durulmuştur. AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonunda OECD ülkeleri arasında 5 ülkede farklılık gösterdiği ve AR-GE harcamalarının yüksekliğinden çok ülkeye özgü faktörlerin ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna varılmıştır.

Korkmaz (2010), çalışmasında Türkiye’de 1990-2008 yılları arasında yapılan AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Johansen Eşbütünleşme yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda uzun dönemde AR-GE harcamaları ile GSYİH arasında bir ilişki olduğu ve AR-GE harcamalarında meydana gelen artışın GSYİH’yi de artıracığı belirlenmiştir.

Genç ve Atasoy, (2010), 34 ülkeyi ele aldıkları çalışmalarında AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Çalışmada bu ülkelere ait 1997-2008 arası yıllara ait veriler panel nedensellik testine tabi tutulmuştur. Test sonucunda AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu belirlemişlerdir. Bir başka deyişle AR-GE harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu, (2012), çalışmalarında 21 OECD ülkesine ait AR-GE Harcama verileri kullanılarak 1990 - 2010 yılları arasında AR-GE Harcamaları ile ülkelerin ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Pedroni ve Kao Eşbütünleşme testleri, Pedroni DOLS ve FMOLS testleri ve Canning; Pedroni panel nedensellik analizi yapmışlar ve Eşbütünleşme testleri yaparak değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonunda uzun vadede AR-GE ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir.

Göçer, (2013), AR-GE’nin teşvik edilmesi için uygulanan vergi politikalarının etkinliği ABD, Avustralya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada ve Türkiye’nin 1999-2013 dönemi AR-GE harcamaları dikkate alınarak panel veri yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca çalışmada Pedroni ve Westerlund testleri kullanılarak Eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda vergi teşvikleriyle birlikte AR-GE harcamalarının da artış gösterdiği belirlenmiştir.

Özcan ve Arı, (2014), çalışmalarında AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi seçilmiş 15 OECD ülkesi için araştırmıştır. Araştırmada panel veri modeli uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda; Kanada, Finlandiya, Fransa, İtalya, Portekiz, Türkiye ve ABD şeklindeki 7 OECD ülkesi için AR-GE’nin büyümeyi pozitif yönde etkilediğini, Almanya, Hollanda, İspanya ve İngiltere’de ise AR-GE harcamalarındaki artışın ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Akpolat ve Gülmez, (2014), çalışmalarında 15 AB ülkesi ve Türkiye’de AR-GE, inovasyon faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasında uzun vadeli ilişkiyi araştırmışlardır. Dinamik panel veri modelini uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda AR-GE ve inovasyon harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde uzun vadede pozitif etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Meçik, (2014), çalışmasında OECD ülkelerindeki AR-GE harcamalarının ülkelerinin ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. İncelemede Cobb-Douglas üretim fonksiyonu modeli ve OECD ülkelerine ait panel veri setini kullanmıştır. Çalışmanın sonunda AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında hem pozitif hem de anlam bulan bir bağ olduğunu belirlemiştir.

Literatüre genel olarak bakıldığında araştırmaların çoğunlukla birden fazla araştırmacı tarafından yapıldığı, birden fazla ülkeye ilişkin analizlerin yanında OECD ülkelerine yönelik çalışmaların ağırlıklı olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların tamamında AR-GE harcamaları ile GSYİH arasında uzun vadede nedensellik ilişkisi olduğu, bu ilişkinin anlamlı ve pozitif yönde olduğu sonucu

3. Ampirik analiz

3.1.Yöntem ve değişken seçimi

Türkiye’nin 1998-2014 üçer aylık AR-GE ve GSYİH verileri kullanılmak suretiyle AR-GE harcamalarının GSYİH üzerindeki etkilerini, yönünü ölçmek amacıyla ampirik bir analiz yapılmıştır. Bir başka deyişle, AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi kısa ve uzun vadede incelemeye tabi tutulmuştur. Öncelikle verilerin analize uygun hale gelmesini sağlamak amacıyla logaritmaları alınmıştır. GSYH ve Ar-ge verileri TÜFE kullanılarak reel hale getirilmişlerdir.

Çalışmada, Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanarak verilerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır.

ADF Kök Sınaması yapılmasında kullanılacak olan model aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur (Sandalcılar, 2012, s. 7):

Y_t değişkeninin bu dönemde aldığı değerin geçen dönemdeki değeri olan Y_{t-1} ile ilişkisi:

Birim kök varlığının sınanması aşamasında iki hipotez söz konusu olacaktır. Bu hipotezler:

$H_0: \rho \geq 1$ (Seri durağan değildir. Serinin birim kökü vardır).

$H_1: \rho < 1$ (Seri durağandır. Serinin birim kökü yoktur).

$\rho = 1$ ise Y_t 'nin birim kökü vardır ve durağan değildir.

ADF Kök sınamasında eğer çıkan t-istatistik değeri, 0.01, 0.05 ve 0.10 kritik-t değerlerinden daha negatifse H_0 reddedilir ve serinin durağan olduğuna karar verilir.

Vektör Otoregressif (VAR) Analizi ve Johansen Eşbütünleşmesi (Uzun Vadeli Etki) ve Hata Düzeltme Modeli, Granger Nesnellik Testi (Kısa Vadeli Etki) yapılmıştır.

Çalışmada Ar-Ge harcamalarının GSYİH üzerindeki olumlu etkilerini analiz etmek amacıyla kullanılan değişkenler aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Değişkenler

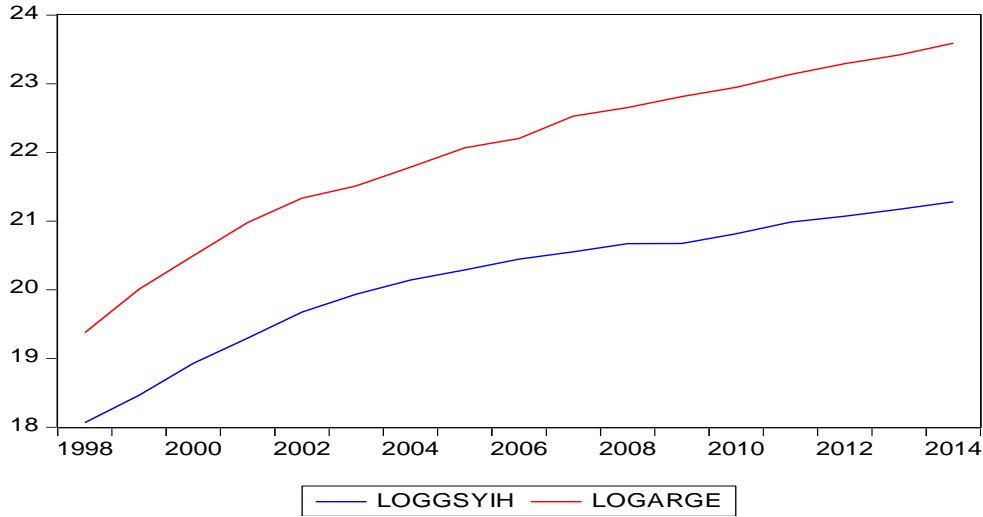
| Değişkenler | Tanımlar |
|-------------|---------------------------|
| arge | Ar-Ge Giderleri |
| gsyih | Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla |
| logarge | Ar-Ge Giderleri Logaritma |
| loggsyih | GSYİH Logaritma |
| farkarge | Ar-GE 1. fark |
| farkgsyih | GSYİH 1.fark |

AR-GE giderleri ve GSYİH'ye ilişkin veriler TÜİK sitesinde yer alan resmi verilerden alınmıştır. Analizler değişkenlerin logaritmik değerleri üzerinden yapılmıştır.

3.2. Birim kök testi

Granger ve Newbold (1974) durağan olmayan zaman serileri ile çalışılması sonucunda sahte regresyon probleminin ortaya çıkacağını belirlemiştir. Durağan seriler kullanıldığında yapılan analiz sonuçlarında sorun olmazken, durağan olmayan serilerin kullanılması halinde yorumu zor sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu sebepten zaman serileri ile ilgili analiz yapmadan önce serilerin durağanlığının belirlenmesi önemlidir (Altıntaş, 2009, s. 18). Zaman serilerinin durağan çıkmaması halinde net sonuca ulaşmak adına durağanlaştırılması gerekmektedir.

Ar-Ge giderlerinin ve GSYİH'nin yıllar itibariyle artışları grafikte görüldüğü gibidir:



Şekil 1: AR-GE, GSYİH Grafiği (1998 - 2014)

Şekilde de görüldüğü gibi seriler durağan değildir yıllar itibariyle artan bir trende sahiptir.

AR-GE ve GSYİH serileri için ADF testlerinden Şekil 1 'de yer alan uygulama şekillerinden 1 ve 2 uygulanacaktır. Tüm uygulamalarda gecikme uzunluğu 1 alınmıştır. Serinin durağan olup olmadığını anlamak için, test sonucunda P*, t-istatistik ve kritik değerler alınmıştır.

LOGARGE ve LOGGSYIH, Birinci Fark ADF Durağanlık Kök Testi Sonuçları Tablo 3. ve 4'de görüldüğü gibidir:

Tablo 3. ADF Kök Testi Sınama Sonuçları (*)

| Değişkenler | Düzeyler | ADF t-istatistiği | Kritik Değerler | P* | |
|--------------|------------------------|-------------------|-----------------|-----------|--------|
| LOGARGE | Sabit Terimli | -2.880829 | % 1 | -3.959148 | 0.0711 |
| | | | % 5 | -3.081002 | |
| | | | % 10 | -2.681330 | |
| LOGARGE | Sabit Terimli ve Trend | -4.358137 | % 1 | -4.728363 | 0.0185 |
| | | | % 5 | -3.759743 | |
| | | | % 10 | -3.324976 | |
| LOGARGEFARK | Sabit Terimli | -3.349193 | % 1 | -4.057910 | 0.0339 |
| | | | % 5 | -3.119910 | |
| | | | % 10 | -2.701103 | |
| LOGARGEFARK | Sabit Terimli ve Trend | -4.543074 | % 1 | -4.886426 | 0.0168 |
| | | | % 5 | -3.828975 | |
| | | | % 10 | -3.362984 | |
| LOGGSYIH | Sabit Terimli | -3.181350 | % 1 | -3.959148 | 0.0418 |
| | | | % 5 | -3.081002 | |
| | | | % 10 | -2.681330 | |
| LOGGSYIH | Sabit Terimli ve Trend | -4.396784 | % 1 | -4.728363 | 0.0174 |
| | | | % 5 | -3.759743 | |
| | | | % 10 | -3.324976 | |
| LOGGSYIHFARK | Sabit Terimli | -2.509082 | % 1 | -4.057910 | 0.1355 |
| | | | % 5 | -3.119910 | |
| | | | % 10 | -2.701103 | |
| LOGGSYIHFARK | Sabit Terimli ve Trend | -3.235280 | % 1 | -4.886426 | 0.1209 |
| | | | % 5 | -3.828975 | |
| | | | % 10 | -3.362984 | |

H0: $p \geq 1$ (Seri durağan değildir. Serinin birim kökü vardır)

H1: $p < 1$ (Seri durağandır. Serinin birim kökü yoktur)

Hipotezleri doğrultusunda analiz sonuçları değerlendirilirken aşağıdakilere dikkat edilecektir:

p değeri 0.05'den küçükse, ADF t-istatistik değeri %1, %5, %10 kritik değerlerinden küçükse ya da kritik değerlerin mutlak değeri alındığında ADF t-istatistik değeri kritik değerlerden büyükse,

Seri, durağandır. Kök birim yoktur. Aksi halde seri durağan değildir ve kök birim vardır. Yukarıdaki açıklamalara göre değişkenlerin durağanlık testi sonuçları şöyledir:

Tablo 4. ADF Kök Testi Durağanlık Sonuçları

| Değişkenler | Düzeyler | ADF t-istatistiği | Kritik Değerler | | P |
|--------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------|-----------------------------|
| LOGARGE | Sabit Terimli | -2.880829 | %1 | -3.959148 | %10 Değerinde durağan |
| | | | %5 | -3.081002 | |
| | | | %10 | -2.681330 | |
| | Sabit Terimli ve Trend | -4.358137 | %1 | -4.728363 | Durağan |
| | | | %5 | -3.759743 | |
| | | | %10 | -3.324976 | |
| LOGARGEFAK | Sabit Terimli | -3.349193 | %1 | -4.057910 | Durağan |
| | | | %5 | -3.119910 | |
| | | | %10 | -2.701103 | |
| | Sabit Terimli ve Trend | -4.543074 | %1 | -4.886426 | Durağan |
| | | | %5 | -3.828975 | |
| | | | %10 | -3.362984 | |
| LOGGSYIH | Sabit Terimli | -3.181350 | %1 | -3.959148 | Durağan |
| | | | %5 | -3.081002 | |
| | | | %10 | -2.681330 | |
| | Sabit Terimli ve Trend | -4.396784 | %1 | -4.728363 | Durağan |
| | | | %5 | -3.759743 | |
| | | | %10 | -3.324976 | |
| LOGGSYIHFARK | Sabit Terimli | -2.509082 | %1 | -4.057910 | Durağan değil |
| | | | %5 | -3.119910 | |
| | | | %10 | -2.701103 | |
| | Sabit Terimli ve Trend | -3.235280 | %1 | -4.886426 | Durağan değil |
| | | | %5 | -3.828975 | |
| | | | %10 | -3.362984 | |

Sabit terim düzeyinde durağandır. H0 hipotezi reddedilir. Birim kök yoktur.

Birim kök olması kullanılan zaman serisinin durağan olmadığını, zaman içerisinde değişiklik gösterdiğini ifade etmektedir. Kök olmaması ise zaman serisinin durağan olduğunu ve zaman içerisinde değişmediğini göstermektedir.

ADF kök testi yardımıyla seriye hakim olan sürecin trend durağan mı, fark durağan mı olduğu konusunda bilgiye ulaşılmaktadır. Bu bilgi ülkede yaşanan ekonomik şokların etkisini belirleme noktasında önem taşımaktadır. Trend durağan süreçlerde ekonomik şokların etkisi geçici iken, fark durağan bir süreçte yaşanan şokların etsi sürekli bir etki yaratmakta ve ortalamaya dönme eğilimini ortadan kaldırmaktadır (Aktan, 2007).

Asıl veriler sonucu serilerin durağan çıkmaması birinci, ikinci farklarıyla ancak durağanlığa ulaşılması ülke içerisinde çok fazla ekonomik dalgalanma yaşandığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkacaktır.

ADF sonucumuza göre birinci fark ile durağanlığa ulaşılmıştır. Bu da bize bu zaman süreci hakkında bilgi vermektedir. Şöyle ki; 1998-2014 yılları arasında geçen zaman sürecinde ekonomik dalgalanmalar yaşanmış ancak AR-GE ya da GSYİH açısından dönemler itibarıyla olağanüstü dalgalanmalara yol açmamıştır.

2007 ABD Mortgage kriziyle başlayıp 2008 yılının sonlarına doğru küresel bir finansal kriz haline dönüşmesiyle ülkeler tarafından çeşitli ekonomik politikalar uygulanmıştır. Türkiye Cumhuriyeti

Merkez Bankası (TCMB) da piyasaya likidite desteği yapmış, faiz indirimleri yoluna gitmiştir. 2008 yılının Kasım ayında başlatılan bu süreç sonucunda 1025 baz puanda faiz indiren TCMB, gelişmekte olan ülkeler arasında faiz indirimine ilk olarak giden ve toplamda en çok faiz oranı indiren merkez bankası özelliği taşımaktadır (Başçı Kara, 2011, s. 2). Bu tedbirler sonucu ithalat artmış, ihracat azalmış, dolayısıyla GSYİH da bundan etkilenmiştir. GSYİH ile birlikte AR-GE harcamalarına aktarılan kaynaklarda da azalma yaşanmıştır. Bu azalma süreci 2009 - 2010 yılları arasında yaşanmış ve 2011 yılında normal seyrine dönmüştür. Bu zamandaki veriler test sonuçlarında durağanlığı etkilemişlerdir.

3.3. VAR analizi ve Johansen Eşbütünleşmesi

VAR modeli, seçilmiş olan ekonomik büyüklükleri birleştirerek bir bütün halinde ele alan bir modeldir. Modelde kullanılan değişkenler eş zamanlı olarak incelemeye tabi tutulmaktadır (Bahar, 2006:143).

VAR Modeli;

$$Y_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{nt}) \quad (3.1)$$

Olmak üzere (n x 1), zaman serisi değişkenlerin bir vektörü olarak gösterilir. Temel p-gecikmeli vektör otoregresif (VAR (p)) modeli bulunmaktadır (researchgate, ty:384).

İki değişkenli VAR modeli standart haliyle şu şekilde yazılabilir:

$$y_t = a_1 + \sum_{i=1}^p b_{1i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} x_{t-i} + v_t \quad (3.2)$$

$$x_t = c_1 + \sum_{i=1}^p d_{1i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{2i} x_{t-i} + v_{2t} \quad (3.3)$$

“Bu modelde, (p) gecikmelerin uzunluğunu, (v) ise ortalaması sıfır, kendi gecikmeli değerleriyle olan kovaryansları sıfır ve varyansları sabit, normal dağılıma sahip, Rassal hata terimlerini temsil etmektedir. VAR Analizinde hataların kendi gecikmeli değerleriyle ilişkisiz olması varsayımı, modele herhangi bir kısıt getirmemektedir. Çünkü değişkenlerin gecikme uzunluğunun artırılmasıyla otokorelasyon sorunu ortadan kaldırılabilir” (Özpinar & Uyar Bozdağlıoğlu, 2011, s. 44).

“VAR modelleri, yapısal modele herhangi bir kısıtlama getirmeksizin dinamik ilişkileri verilebildiği için zaman serileri açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Model, herhangi bir iktisat teorisinden yola çıkarak, değişkenlerin içsel-dışsal ayrımını gerektirmediği için, bu yönüyle eş anlı denklem sistemlerinden ayrılmaktadır. Ayrıca VAR modellerinde bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yer alması, geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılmasını da mümkün kılmaktadır” (Mucuk, Alptekin, 2008, s.162).

Ekonomik ilişkilerde özellikle finansal piyasaların gelişmesi sonucu ortaya çok sayıda karmaşıklık çıkmıştır. Bunun sonucunda ekonomik olayların tek denklemlilikle ekonometri modelleriyle incelenmesi yeterli gelmemiş ve eşzamanlı denklemlerin oluşmasına sebep olmuştur. Ayrıca makro değişkenler çoğu arasında var olan karşılıklı etkileşim de bunu zorunlu kılmıştır. Bu nedenden dolayı ele alınan verilerin içsel ve dışsal ayrımı olmaksızın bütün değişkenleri içsel kabul eden VAR modeli kullanılmaktadır. Christopher Sims (1980) tarafından geliştirilmiş olan bu model ele alınan değişkenler arasında eşzamanlılık olması halinde tüm verileri eşit şekilde ele almakta ve değişkenler arasında ayrım yapmadan hepsini içsel kabul etmektedir. Bu modellerde içsel değişkenler modelde yer alan diğer diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olarak elde edilmektedir. VAR analizleri özellikle kriz ekonomilerinde çok sık kullanılan yöntemlerdir. Bu analizlerin yapılmasında temel amaç değişkenlerde meydana gelecek bir şokun diğer değişkenler üzerinde yaratacağı etkiyi ölçmektir (Çoban, Doğanalp, 2011, s. 223 - 224).

VAR analizine geçmeden önce gecikme sayısının (uzunluğunun) belirlenmesi gerekir. Gecikme sayısı belirlenirken uygun gecikme sayısının saptanması için öncelikle LOGARGE ve LOGGSYIH

değişkenlerinden oluşan VAR (vektör otoregresif) modeli oluşturulmuştur. Akaike (AIC), FBE, AIC, SC ve HQ bilgi kriterleriyle gecikme uzunluğu Tablo 5 'de olduğu gibi belirlenmiştir.

Tablo 5. VAR Modeli ile Gecikme Sayısı Tablosu

| Gecikme Sayısı | LL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | -0.156102 | NA | 0.004667 | 0.308015 | 0.399308 | 0.299564 |
| 1 | 44.59369 | 70.32110* | 1.40e-05* | -5.513384* | -5.239502* | -5.538737* |
| 2 | 46.24075 | 2.117659 | 2.07e-05 | -5.177251 | -4.720781 | -5.219505 |
| 3 | 49.91415 | 3.673394 | 2.47e-05 | -5.130593 | -4.491535 | -5.189749 |

*Seçilen kritere gecikme süresini gösterir.

En fazla * işareti olan değer gecikme sayısı olarak seçilir. Tabloda bu değer 1 'dir.

VAR modelinde kullanılacak değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Kök testleri sonucu serilerimizin durağanlığı ispat edilmiştir. VAR modeli sonuçları Tablo da görüldüğü gibidir:

Tablo 6. VAR Sonuçları

| | t-istatistiği | Anlamlılık Düzeyi (P) |
|------|---------------|-----------------------|
| C(1) | 4.616484 | 0.0001 |
| C(2) | 2.401729 | 0.0238 |
| C(3) | 8.371559 | 0.0000 |
| C(5) | 6.838590 | 0.0000 |
| C(6) | 4.916635 | 0.0000 |

$$\text{LOGGSYIH} = \text{C}(1) * \text{LOGGSYIH}(-1) + \text{C}(2) * \text{LOGARGE}(-1) + \text{C}(3) \quad (3.4)$$

$$\text{LOGARGE} = \text{C}(4) * \text{LOGGSYIH}(-1) + \text{C}(5) * \text{LOGARGE}(-1) + \text{C}(6) \quad (3.5)$$

Oluşan denklemlere bakıldığında birinci denklemde LOGGSYİH, ikincisinde LOGARGE bağımlı değişkenlerdir.

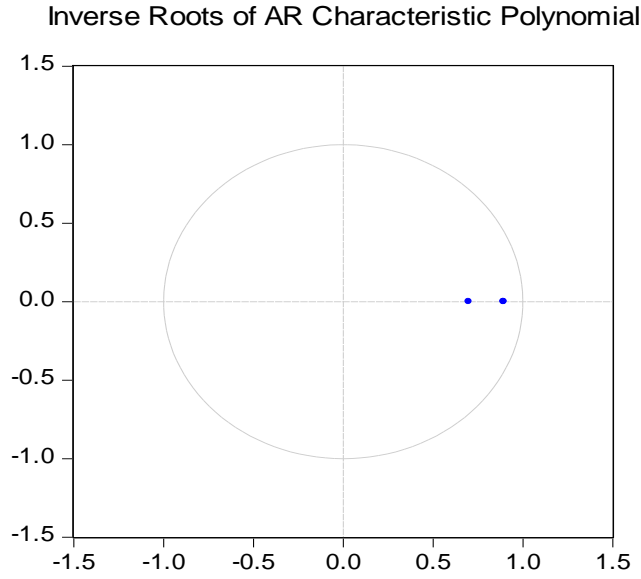
LOGARGE Değişkeninin LOGGSYİH üzerindeki etkisini belirlemek için, yani H0 Hipotezini kanıtlamak adına LOGARGE'nin 1. gecikmesini 0'a eşitleyerek, (Duvar Testi-Wall Test-F istatistiği) sonuca bakıldığında;

$$\text{C}(2) = 0$$

Sonucu P değeri 0,0163 çıkmıştır. Çıkan olasılık değeri 0,05'in altında olduğundan Ar-Ge giderlerinin GSYİH üzerinde etkisi vardır denir.

Hesaplanan F istatistiği, (m; n-2m) serbestlik derecesi ve α anlamlılık düzeyindeki F tablo değerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu hipotezin reddedilmesi, modelde yer alan katsayıların anlamlı olduğunu göstermektedir.

Kriz Öncesi VAR Tahmininin AR Polinomunun Ters Köklerinin Birim Çember İçerisindeki Konumu (VAR Denklemindeki değişkenlerin durağanlık test sonucu) Şekil 2 'de görüldüğü gibidir:



Şekil 2: VAR Modeli Durağanlık Grafiği

Şekil incelendiğinde her iki değişken de dairenin içinde yer aldığı için değişkenler durağandır.

Johansen Eş bütünleşme (Koentegrasyon) Testi ile uzun vadede etki belirlenir. ADF, PP Kök testleriyle ve VAR analizi sonucuyla serilerin durağan olduğu ispatlanmıştır. H1 hipotezi kabul edilmiştir. Seriler durağan olduğundan Johansen Eşbütünleşmesi testi uygulanabilecektir. Ancak, birden fazla değişken söz konusuysa birden fazla eş bütünleştirici vektör olasılığı bulunmaktadır. Bu gibi işlemlerde Johansen Eşbütünleşmesi kullanılır.

Eşbütünleşme teorisine göre seriler birinci farkında durağan iseler, aralarında bir Eşbütünleşme ilişkisi söz konusu olabilir. Johansen-Juselius (1990) Eşbütünleşme testi yardımıyla çoklu Eşbütünleşme vektörleri için test yapılabilen, eşbütünleşik vektörler ve uyarılma parametrelerinin maksimum olabilirlik tahminleri elde edilebilmektedir. Ayrıca, bu model eşbütünleşik vektörlerin kısıtlı versiyonlarını (sürümelerini) ve uyarılma parametrelerinin hızını test etme imkânı sunar. (Çetin, 2012,s. 222).

Johansen Eşbütünleşme bir başka deyişle; iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırma aşamasında modelde kullanılan tüm değişkenlerin aynı düzeyden durağan olduğunu varsayar.

Test logaritmik değerlere göre yapılır. Başlangıçta değişkenlerin aynı derecede durağan olması sağlanır. Oluşan yeni değişkenlerle regresyon tekrar kurularak bu regresyon sonucu oluşan kalıntılar (hata terimleri) düzey değerlerinde durağan olup olmadıklarına bakılır. (Eğer düzey değerlerinde durağansa ya da eğer kalıntı düzey değerlerinde durağansa değişkenler arasında Eş bütünleşme ilişkisi bulunmaktadır). Hipotezleri şöyledir:

H0: Değişkenler arasında uzun vadede ilişki yoktur.

H1:Değişkenler arasında uzun vadede ilişki vardır.

Eş bütünleşme testi için en uygun model olarak sabit terim ve trend seçilmiştir (Bkz. Ek: 32). Akaike ve Schwarz modellerinin her ikisinde de birer tane yıldız mevcuttur. İki arasında tercih yaparken düşük değerli olanı seçmek gerekmektedir. En anlamlısı düşük olanıdır. Akaike Modelinde değer -5,534170, Schwarz Modelinde ise -5,014933'tür. Akaike Modeli daha düşük olduğu için bu model seçilir. Yani Sabit Terimli, Trendli model uygulanacaktır. Var Modeli kurulmuş ve Eş bütünleşme sonucunda bir tane Eş bütünleşme denkleminin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Eşbütünleşme Denklemi

| Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace) | | | | |
|--|------------|-------------|----------------|---------|
| Hypothesized | | Trace | 0.05 | |
| No. of CE(s) | Eigenvalue | İstatistiği | Critical Value | Prob.** |
| None * | 0.659097 | 19.83931 | 18.39771 | 0.0313 |
| At most 1 | 0.218440 | 3.696954 | 3.841466 | 0.0545 |

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

P değeri 0,05'ün üstünde olduğundan Eşbütünleşme vardır. Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olmadığını savunan H0 Hipotezi reddedilir. Böylece seriler arasında uzun vadede ilişkinin var olduğu (bir Eşbütünleşme vektörü) belirlenerek H1 hipotezi kabul edilmiştir.

Eşbütünleşme testi değişkenlerimizin arasındaki nedensellik yönü hakkında bilgi verememektedir. Zaman serileri arasındaki yönü belirlemek için nedensellik testlerinin yapılması gerekmektedir.

Eşbütünleşme bulunduktan sonra hata düzeltme modeli uygulanır. Yani değişkenler uzun vadede dengeye gelmektedirler ancak değişkenlerin farkı alındığından değer kayıpları meydana gelmektedir. Bu değer kayıpları sonuçlarda olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu etkileri ortadan kaldırmak için hata düzeltme modelleri uygulanır.

3.4 Granger Nedensellik Testi

Granger'in nedensellik testi, değişkenler kümesi arasındaki nedensellik ilişkisini değişkenlerin geçmişteki ve şimdiki değerlerinin tahmin edilebilmesine dayalı olarak test ederek incelemektedir (Şimşek & Kadılar, 2010, s. 131).

Bu yöntem, işlem hata düzeltme terimi katsayısı(2) ve açıklayıcı farklılaştırılmış gecikmeli katsayıların toplamından ortaya çıkan (1) geçici nedenselliğe izin vermesi yüzünden standart VAR modelinden daha üstündür (Ekinci & Gül, 2007, s. 177). Değişkenler arasında mevcut uzun dönemli ilişkilerden sapmayı gösteren modellerdir.

Granger nedensellik testi, bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerin katsayılarının, belirli bir anlamlılık düzeyinde, grup halinde sıfıra eşit olup olmadığı test edilerek yapılır. Eşbütünleşme katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa (Bulut & Özdemir, 2012, s. 221). AR-GE'nin GSYİH'nin nedeni olduğunu gösterecektir. Bu da AR-GE GSYİH'nin Granger nedenidir şeklinde yorumlanacaktır. , Bu test, değişkenlerin arasındaki nedensellik zaman serilerini esas alır. Hipotezleri şöyledir.

H0:Nedensellik yoktur.

H1:Nedensellik vardır.

Nedenselliğin yönü değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü belirlemekte olup Granger nedensellik testinde üç farklı durum bulunmaktadır. Bunlar (Göktaş Yılmaz, 2005, s. 67-68).

Tek yönlü nedensellik: $Y=f(x)$ biçimdeki tek denklemler bir modelde Y bağımlı değişken, X ise bağımsız değişkendir. Burada X'ten Y'ye doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ($X \Rightarrow Y$). Bağımsız değişken, neden konumunda olup bağımlı değişken üzerinde bir sonuç etkisi yaratmaktadır. Bu tek yönlü bir sonuç oluşturmaktadır. Bu tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını göstermekte olup bu ilişki ($Y \Rightarrow X$) olarak da belirlenebilmektedir.

Çift yönlü nedensellik: Değişkenler arasında karşılıklı bir etki olabilir ($X \Leftrightarrow Y$).

Bu iki değişkenin birbirini etkilememesi yani birbirinden bağımsız olmasıdır. Kısaca değişkenler arasında bir ilişki bulunmadığı söylenebilir. VAR analizi yoluyla Granger testi sonucu Tablo 8'de görüldüğü gibidir:

Tablo 8. Granger Nedensellik Testi Sonuçları (*)

| Değişken | P |
|----------|--------|
| LOGARGE | 0.0163 |
| LOGGSYHI | 0,3620 |

LOGARGE p değeri 0,0163 olarak gerçekleşmiştir. Değer 0,05'den küçük olduğu için nedensellik vardır. H0 hipotezi reddedilir. Bir başka deyişle Ar-Ge giderleri GSYİH'nin nedenidir.

LOGGSYHI p değeri 0,3620 olarak gerçekleşmiştir. Değer 0,05'den büyük olduğu için nedensellik yoktur. H0 hipotezi kabul edilir. Bir başka deyişle GSYİH Ar-Ge giderlerinin nedeni değildir.

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiler olması halinde Hata Düzeltme Modelleri (Error Correction Model) kullanılır. GSYİH ile AR-GE arasında uzun dönemde ilişki bulunduğu modelin uygulanması gerekmektedir.

Hata düzeltme modeli oluşturmadan önce regresyon modeli oluşturulur. Durağanlık testi yapılmamasında trend kullanıldığı için trend eklenir (Bkz. Ek: 35). LOGARGE p değeri 0.0000 çıktığından H0 reddedilir. Değişkenler anlamlıdır. Şöyle ki; zaman serimizde yer alan 1998-2015 dönemi AR-GE harcamaları ile GSYİH arasında pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. AR-GE Harcamalarına yapılan yatırımlar GSYİH'nin artması yönünde geri dönmektedir. AR-GE Harcamalarına yapılan yatırımlar azaldığında ise GSYİH'nin azalacağı muhakkaktır.

Değişkenler arasında bir anlamın varlığı belirlendiğinden hata terimleri oluşturulur. Hata terimi her bir veri setinde bağımlı değişkene ait gerçek değerle model aracılığıyla tahmin edilen değer arasındaki farkı ifade etmektedir. Hata terimlerinin durağanlık testi sonucu Tablo 9'da görüldüğü gibidir.

Tablo 9. Hata Terimleri Durağanlık Testi Sonuçları (*)

| TEST | t İstatistiği | Prob.* |
|---|---------------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test istatistiği | -3.162858 | 0.0037 |
| | 1% level | -2.717511 |
| Kritik Değerler | 5% level | -1.964418 |
| | 10% level | -1.605603 |
| Augmented Dickey-Fuller Test-Equation | | |
| HATA (-1) | -3.162858 | 0.0064 |

ADF p değeri 0.0037 olarak çıkmıştır. Hata terimi gecikmeli p değeri ise 0.0064 olarak gerçekleşerek 0.05 referans değerinin altında kalmıştır. H0 reddedilir. Hata terimleri düzey değerinde durağandır.

Hata düzeltme modeli sonuçlarına bakıldığında p değeri 0.0000 ve Hata p değeri 0.0064 olarak oluşmuştur. Hata terimlerinin katsayısının kabul edilebilir olması için 0-1 Aralığında olması beklenir. Her iki değere bakıldığında hata terimi anlamlıdır.

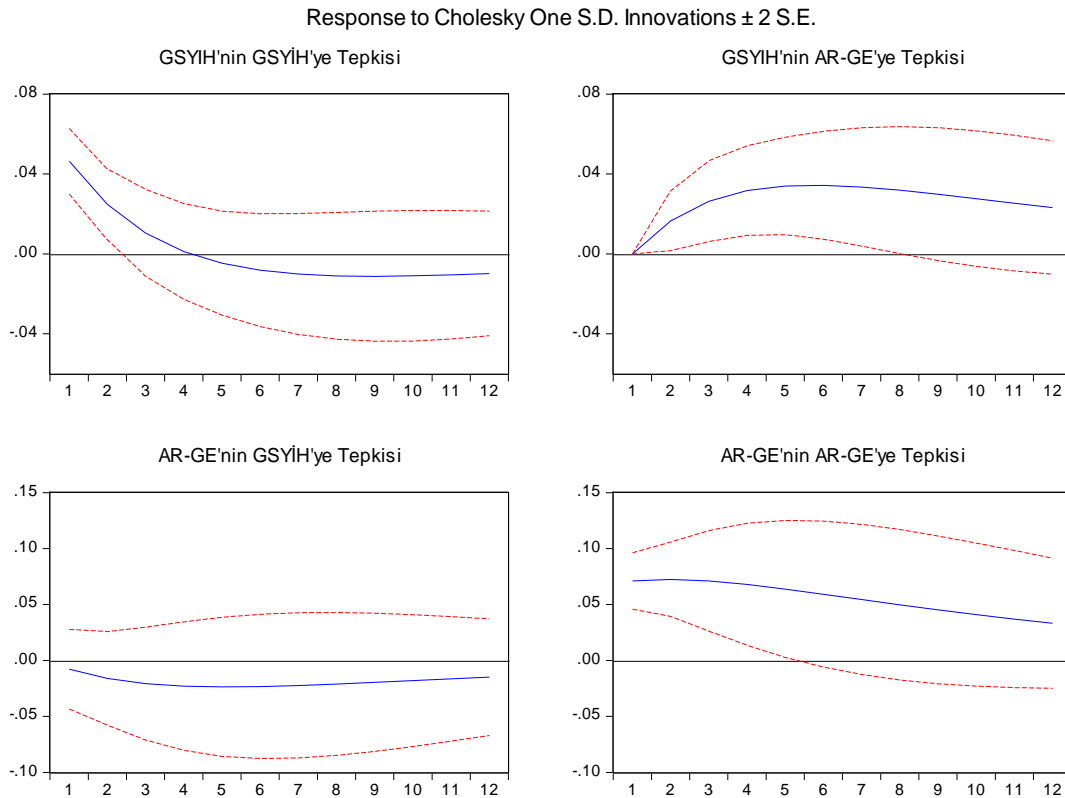
Hata teriminin katsayısı geçen dönem dengedeki bozulmanın bu dönem ne kadar düzeldiğini gösterir. Hata terimi katsayısı 0,697910 olarak çıkmıştır. Yani, 1 birim sapmanın yaklaşık %69'u bir sonraki dönem düzeltilmektedir. Kısa dönemdeki dengesizlikler bu şekilde kapanmaktadır.

Kurulan VAR modeli sonrasında etki-tepki fonksiyonlarına bakıldığında daha net sonuçlara ulaşılabilecektir. Etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart hatalık şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtır. Bir makro ekonomik

büyüküğün üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğu varyans ayrıştırmasıyla, etkili bulunan bu değişkenin politika aracı olarak kullanılabilir olup olmadığı ise etki-tepki fonksiyonları ile belirlenir (Barışık & Kesikoğlu, 2006:69). Farklı bir deyişle, etki tepki analizi değişkenlerden birinde rastgele bir şekilde oluşacak şokun diğer değişken ya da değişkenler üzerindeki etkisini analiz ederek, ekonomik politikaların şekillenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Etki-Tepki fonksiyonları grafikler yardımıyla gösterilir. Grafikteki yatay eksen aylık dönemlere ayrılmış tepkinin süresini, dikey eksen ise standart hata türünden tepkinin derecesini göstermektedir. “Grafiklerdeki sürekli çizgiler modelin hata teriminde meydana gelen 1 standart sapmalı şoka karşılık içsel değişkenin zaman içinde verdiği tepkileri göstermektedir. Kesikli çizgiler ise ± 2 standart sapma için elde edilen güven aralıklarını ifade etmektedir” (Küçükaksoy & Çifçi, 2014:120).

Şekil 3 de’de bir standart hatalık şok karşısında değişkenlerin gösterdiği tepkiler grafiksel olarak sunulmuştur. Aylık dönemler halinde 12 dönem alınmıştır.



Şekil 3:VAR Etki-Tepki Analizi Grafikleri

Grafiklerde dışsal değişkendeki bir standart sapmalı şokun içsel değişkende meydana getireceği tepkiler ortaya konulmaktadır.

3. Şekilde AR-GE’de meydana gelen bir birimlik standart hatalık şok karşısında GSYİH’nin verdiği tepki görülmektedir. Mavi çizgi verilen tepkiyi göstermektedir. İlk ay herhangi bir tepki bulunmamaktadır. 2. aydan son aya kadar tepkiler pozitif olarak ilerlemiştir. Kendi içerisinde düşüşler yaşanmışsa da pozitifliğini kaybetmemiştir. Bu şoklara verilen tepkiler sönümlenecektir. Buradan çıkacak sonuç ise AR-GE’ye yapılacak harcama ve yatırımların ikinci aydan itibaren GSYİH’nin sürekli pozitif tepki vereceğidir. Bir başka deyişle AR-GE harcamaları karşılığında GSYİH’den cevap alınabilmektedir.

3. Şekilde GSYİH’de meydana gelen bir birimlik standart hatalık şok karşısında AR-GE’nin verdiği tepki görülmektedir. İlk aydan son aya kadar tepkiler negatiftir. Buradan çıkacak sonuç ise GSYİH’de meydana gelecek bir değişiklik AR-GE’de pozitif tepkiye yol açmayacaktır.

Varyans ayrıştırma sonuçlarıyla bu tepkiler daha net göz önüne serilecektir. Varyans ayrıştırması değişkenlerin verdikleri tepkilerin yüzdesel değerini ifade etmektedir. Sims (1980) hata terimleri arasındaki çapraz korelasyonların sıfır olmasını sağlayacak dönüşüm olarak Cholesky ayrıştırmasını önermiştir. Bu ayrıştırmada göze çarpan problem, dönüşümde kullanılan matrisin yegâne (bir tane) olmamasıdır. Sims (1980) çalışmasında Cholesky ayrıştırması için değişkenlerin en dışsaldan içsele doğru sıralanması yaklaşımını önermiştir. Böylece, sıralamada en başta yer alan değişkenin AR gösteriminde, sistemdeki diğer değişkenlerin anlık periyodu (t zamanı) olmayacaktır. Sıralamada yer alan ikinci değişkenin AR gösteriminde ise sadece birinci sıradaki değişkenin anlık periyodu yer alacaktır. İşleme bu şekilde devam edilirse, sıralamadaki en sonuncu değişkenin AR gösteriminde, sistemdeki tüm değişkenlerin anlık periyodu yer alırken kendisi hiçbir değişkene eşzamanlı olarak etki edemeyecektir (Köse, Ay, & Topallı, 2008. s. 40). Buradan hareketle çalışmada Cholesky sıralamasına göre Bu gerekçelerle sıralama, dışsaldan içsele doğru yapılmalıdır. Çalışmada Cholesky sıralaması önsel bilgi çerçevesinde reel dış gelir, nispi fiyat, reel döviz kuru oynaklığı ve reel ihracat şeklinde yapılmıştır.

Bir değişkendeki değişimin yüzde kaçının kendisi ve diğer değişkenden kaynaklandığı gözlenmektedir (Küçükaksoy & Çifçi, 2014, s. 123).

Varyans ayrıştırma sonuçları Tablo 10 ve 11’de görüldüğü gibidir.

Tablo 10. GSYİH Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| Dönem | Standart Hata | LOGGSYIH | LOGARGE |
|-------|---------------|----------|----------|
| 1 | 0.046393 | 100.0000 | 0.000000 |
| 2 | 0.055131 | 91.01240 | 8.987601 |
| 3 | 0.061991 | 74.83224 | 25.16776 |
| 4 | 0.069613 | 59.37219 | 40.62781 |
| 5 | 0.077596 | 48.14714 | 51.85286 |
| 6 | 0.085243 | 40.81775 | 59.18225 |
| 7 | 0.092134 | 36.14752 | 63.85248 |
| 8 | 0.098107 | 33.14017 | 66.85983 |
| 9 | 0.103157 | 31.15774 | 68.84226 |
| 10 | 0.107358 | 29.81566 | 70.18434 |
| 11 | 0.110812 | 28.88336 | 71.11664 |
| 12 | 0.113632 | 28.22043 | 71.77957 |

Dönemler itibariyle GSYİH’nin tepkileri incelendiğinde birinci dönemde %100 değişim gerçekleşmiş ve kendinden kaynaklanmıştır. Bu noktada Ar-Ge dışındaki diğer değişkenler bu değişimi meydana getirmiştir. İkinci dönemde değişme oranının yaklaşık %8,99’u Ar-Ge kaynaklı olarak gerçekleşmiştir. Değişme oranı dönemler itibariyle artış göstermiş ve 12. Dönemde AR-GE GSYİH üzerinde %71,77 değişiklik yaratmıştır.

Tablo 11. AR-GE Varyans Ayrıştırması Sonuçları

| Dönem | Standart Hata | LOGGSYIH | LOGARGE |
|-------|---------------|----------|----------|
| 1 | | 1.200800 | 98.79920 |
| 2 | 0.102976 | 3.012856 | 96.98714 |
| 3 | 0.126809 | 4.656248 | 95.34375 |
| 4 | 0.145672 | 6.014490 | 93.98551 |
| 5 | 0.160776 | 7.100422 | 92.89958 |
| 6 | 0.172902 | 7.957840 | 92.04216 |
| 7 | 0.182639 | 8.631991 | 91.36801 |
| 8 | 0.190450 | 9.161709 | 90.83829 |
| 9 | 0.196711 | 9.578311 | 90.42169 |
| 10 | 0.201726 | 9.906445 | 90.09355 |
| 11 | 0.205739 | 10.16533 | 89.83467 |
| 12 | 0.208949 | 10.36993 | 89.63007 |

Dönemler itibariyle AR-GE'nin tepkileri incelendiğinde birinci dönemde %98,80'lik bir değişme yaşanmıştır. GSYİH'nin etkisi ise 1.20 olarak gerçekleşmiştir. Dönemler itibariyle GSYİH'nin AR-GE üzerindeki değişim yüzdeleri artış göstermiştir. Ancak ağırlıklı olarak AR-GE değişimi kendinden kaynaklı yaşanmıştır.

Her iki ayrıştırmaya bakıldığında GSYİH'deki değişmelerin üzerinde AR-GE'nin etkisi daha fazladır.

Genel olarak, Türkiye'de AR-GE ve GSYİH ilişkisi pozitif yönde değişmektedir. AR-GE harcamalarındaki her bir artış GSYİH'yi arttırırken, tam tersi bir durum GSYİH'nin azalması yönünde gelişmektedir. Ekonomik kriz dönemlerinde AR-GE yatırımlarına olan eğilim azalmakta, GSYİH içinde az da olsa AR-GE etkisi bulunduğundan ekonomide küçük çaplı da olsa daralma yaşanabilmektedir.

4. Sonuç

Son yıllarda ülkelerin GSYİH ile AR-GE harcamaları arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur. AR-GE harcamalarındaki artış GSYİH üzerinde pozitif yönde etki yaratırken AR-GE harcamalarındaki azalış da GSYİH üzerinde negatif etki yaratmaktadır.

Çalışmada Türkiye'nin AR-GE harcamalarının GSYİH üzerindeki 1998-2015 yılları arasındaki veriler kullanılarak incelenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle ADF Kök testi ile durağanlık testi yapılmıştır. GSYİH ve AR-GE Harcamalarına ait seriler sabit terimli ve trend birinci düzeyde ADF testiyle durağan bulunmuştur. PP testi sonuçlarıyla da zaman serilerinin tüm düzeylerde durağan olduğu belirlenmiştir. Bunun anlamı, zaman serisinin başlangıcı ve bitişi arasında geçen sürede ekonomik dalgalanmalar yaşanmış ancak AR-GE ya da GSYİH açısından dönemler itibariyle olağanüstü dalgalanmalara yol açmamıştır.

Sonuç olarak, Türkiye'de AR-GE Harcamaları ve GSYİH arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. AR-GE harcamalarında meydana gelen her artış GSYİH'yi arttırmakta, AR-GE harcamalarında meydana gelen azalış ise GSYİH'yi düşürmektedir. Ekonomik kriz dönemlerinde AR-GE yatırımları krizin etkisiyle azalmakta AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki etkisinden dolayı ekonomide küçük çaplı daralmalar yaşanabilmektedir.

Analiz sonuçları Türkiye'nin, AR-GE harcamalarının GSYİH içinde yadsınamaz bir yeri olduğunu göstermektedir. Türkiye AR-GE projelerini desteklemeye devam etmeli ve bu projeleri ülke çapında yaygın hale getirmelidir. Her şart ve koşulda bütçeden mutlaka pay ayrılmalı ve AR-GE için harcanmalıdır. Bütçede yeri belli bir kalem olarak ele alınmalıdır. Türkiye için sıradan bir harcama kalemi olarak değerlendirilmemelidir.

Kaynakça

- Aghio, P. ve Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323 - 331.
- Aktan, H. (2007). *Yapısal Kırılma, Ortak Bütünleme ve Nedensellik Analizi Dört Ülke Uygulaması: Türkiye, Yunanistan, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Güney Kıbrıs Rum Kesimi*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altıntaş, H. (2009). *Türkiye'de Döviz Kurunun Enflasyon Üzerine Geçiş Etkisinin Ekonometrik Analizi: 1989 - 2007*, (Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi Tebliği, 1 - 35). Eskişehir: Econ Anadolu.
- Bahar, O. (2006). Turizm Sektörünün Türkiye'nin Ekonomik Büyümesi Üzerindeki Etkisi: VAR Analizi Yaklaşımı. *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 13(2), 137-150.
- Barişik, S., Kesikoğlu, F. (2006). Türkiye'de Bütçe Açıklarının Makroekonomik Değişkenler Üzerine Etkisi (1987 - 2003 VAR, Etki - Tepki Analizi, Varyans Ayrıştırması). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 59 - 82.
- Başçı, E., Kara, H. (2011). *Finansal İstikrar ve Para Politikası*. Ankara: TCMB.
- Bulut, Ş., Özdemir, A. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve "Dow Jones Industrial" Arasındaki İlişki: Eşbütünleşme Analizi1. *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 19 (1), 211 - 224.

- Branstetter, L. (2001). *Is Foreign Direct Investment a Channel of Knowledge Spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States*, NBER working Paper, 8015.
- Coe, D., Helpman and Alexander Hoffmaister. (1997). "North-South Spillovers," *Econ. J.* 107, 134 - 49.
- Çetin, M. (2012). Sabit Sermaye Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Ampirik Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(1), 211 - 230.
- Çoban, O., & Doğanalp, N. (2011). *Küresel Finansal Krizin Temel Kalkınma Göstergeleri Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği*. Political Economy, Crisis & Development (Politik İktisat, Kriz ve Kalkınma) (219 -230). içinde İstanbul: by Kayhan Printing Co Ltd.
- Eaton, J, S., Kortum (1996). Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD. *J. Int. Econ.* 40 (3-4), 251 - 278.
- Ekinci, A., & Gül, E. (2007:177). Türkiye'de Yurtiçi Tasarruflar ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Uygulamalı Bir Analiz (1960 2004). *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (19), 167 -184.
- Freeman, C., Soete, L. (2003). *Yenilik İktisadi*. Ergun Türkcan (çev.), Ankara: Tübitak Yayınları.
- Grossman, G.M. ve Helpman, E. (1991b), Quality Ladders in the Theory of Growth. *The Review of Economic Studies*, 58(1), 43 – 61.
- Göktaş Yılmaz, Ö. (2005: 67-68). Türkiye Ekonomisinde Büyüme İle İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi* (2), 63 - 76.
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde ARGE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990 - 2010). *Maliye Dergisi*, (163), Temmuz - Aralık 2012.
- Jones, C.I. (1995). R, D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 103(4), 759-84.
- Köse, N., Ay, A., Topallı, N. (2008). Döviz Kuru Oynaklığının İhracata Etkisi: Türkiye Örneği (1995 – 2008) . *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 25 - 45.
- Kuo, C. C., Yang. C.H. (2008). Knowledge capital and spillover on regional economic growth: Evidence from China. *China Economic Review*, 19, 594 - 604.
- Küçükaksoy, İ., Çifçi, İ. (2014). Dış Ticaret Hadlerinin Dış Ticaret Dengesine Etkisi: Harberger-Laursen-Metzler Hipotezinin Türkiye Uygulaması. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 103 - 129.
- Lucas, R. E. (1988). On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Mucuk, M., Alptekin, V. (2008). Türkiye'de Vergi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: VAR Analizi (1975-2006). *Maliye Dergisi* (155), 159 - 174.
- Özpinar, Ö., Uyar Bozdağlıoğlu, E. (2011). Türkiye'ye Gelen Doğrudan Yabancı Yatırımların Türkiye'nin İhracat Performansına Etkilerinin VAR Yöntemi ile Tahmini. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(3), 39-63.
- Researchgate. (2016, 21 Mayıs), (ty:384). *Vector Autoregressive Models for Multivariate Time Series*. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=563d2dbe6225ff39e98b4567&assetKey=AS%3A292924211384321%401446849982801>
- Romer, P.M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Sandalcılar, A. R. (2012). Türkiye'de Kâğıt Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13 (2).
- Sims, C.A. (1986). Are Forecasting Models Useful for Policy Analysis?. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Winter, 2 - 16.
- Solow, R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65 - 79.

Şimşek, M., & Kadılar, C. (2010). Türkiye'de Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi. *C.Ü İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 115 - 140.

Trapletti, A., Hornik, K., LeBaron, B. (2016, 2 Mayıs). Package "tseries". Erişim adresi: <https://cran.r-project.org/web/packages/tseries/tseries.pdf>