

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**PENCERE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE HAYAT SİGORTASI
ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdullah İLKAZ

İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

İşletme Mühendisliği Programı

TEMMUZ 2024

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**PENCERE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE HAYAT SİGORTASI
ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Abdullah İLKAZ
(507201097)**

İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

İşletme Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ

TEMMUZ 2024

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

**ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF LIFE INSURANCE COMPANIES
USING WINDOW DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**



M.Sc. THESIS

**Abdullah İLKAZ
(507201097)**

Department of Management Engineering

Management Engineering Programme

Thesis Advisor: Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ

JULY 2024

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 507201097 numaralı Yüksek Lisans / Doktora Öğrencisi Abdullah İLKAZ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “PENCERE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE HAYAT SİĞORTASI ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Dilay ÇELEBİ GONİDİS**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Binnur GÜRÜL
İstanbul Gelişim Üniversitesi

Teslim Tarihi : 11 Haziran 2024
Savunma Tarihi : 04 Temmuz 2024





Anne ve babama,



ÖNSÖZ

Öğrenciliğim ve tez çalışmam süresince tecrübeleri ile bana yol gösteren, desteklerini sürekli yanımda hissettiğim kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ'ye teşekkür ederim.

Tüm öğrenciliğim boyunca bana yol arkadaşlığı yapan değerli dostum Verda KILIÇ'a ve Abdullah ALUÇ'a teşekkür ederim.

Bu zorlu dönemde beni motive eden kıymetli babam İbrahim İLKAZ'a ve her zaman yanımda olan sevgili Nazire Nilay TAŞ'a yaptıkları her şey için müteşekkirim.

Temmuz 2024

Abdullah İLKAZ
İnşaat Mühendisi



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
SEMBOLLER	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. SİGORTACILIK, SİGORTA SEKTÖRÜ VE SİGORTA ŞİRKETLERİNDE PERFORMANS VE ETKİNLİK KAVRAMLARI	3
2.1 Sigorta Kavramı, Sigorta Türleri ve Türkiye’deki Sigorta Şirketleri	3
2.2 Sigorta Türleri	4
2.2.1 Hayat dışı sigortalar	4
2.2.2 Hayat sigortaları	5
2.3 Dünyada Sigortacılık Sektörü	5
2.4 Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Firmaları ve Sektörün Güncel Durumu	9
3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	17
3.1 Bibliyometrik Analiz.....	17
3.2 Sigortacılıkta Performans Ölçümüne Yönelik Çalışmalar	21
4. METODOLOJİ	35
4.1 Etkinlik, Verimlilik ve Performans Kavramları	35
4.2 Veri Zarflama Analizi (VZA)	36
4.2.1 VZA’nın doğuşu	36
4.2.2 VZA’nın bileşenleri	37
4.2.3 VZA’nın uygulama adımları	38
4.2.4 VZA modelleri	40
4.2.4.1 CCR modeli.....	41
4.2.4.2 BCC modeli.....	42
4.3 Etkinliğin Zamanla Değişimi ve Window (Pencere) Veri Zarflama Analizi.....	44
4.4 Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Uygunluğunun İrdelenmesi	46
4.4.1 Kanonik korelasyon analizi.....	46
5. UYGULAMA.....	49
5.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi	49
5.2 Çalışmada Kullanılan Verilerin Hazırlanması	51
5.3 Çalışmada Kullanılan Yöntemler	52
5.4 Kanonik Korelasyon Analizinin Uygulanması	52
5.5 Pencere Veri Zarflama Analizinin Uygulanması	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
KAYNAKLAR	83



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analytic Hierarchy Process
BCC	: Banker, Charnes, Cooper
CCR	: Charnes, Cooper, Rhodes
CRITIC	: CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation
CRS	: Ölçeğe Göre Sabit Getiri
HE	: Hayat Emeklilik
IBM	: International Business Machines
IEEE	: Institute of Engineers and Everyone Else
KKK	: Kanonik Korelasyon Analizi
KVB	: Karar Verme Birimi
NVZA	: GÜdümlü Veri Zarflama Analizi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
SBM	: Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi
SEDDK	: Sigorta ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Std.	: Standart Sapma
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity
TSB	: Türkiye Sigortalar Birliği
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
USD	: Amerikan Doları
VRS	: Ölçeğe Göre Değişken Getiri
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WDEA	: Pencere Veri Zarflama Analizi
YE	: Yaşam Emeklilik



SEMBOLLER

λ	: Ağırlık faktörü
E	: Etkinlik skoru
t	: Çıktı adedi
m	: Girdi adedi
Sig.	: Anlamlılık derecesi





ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Türkiye’deki sigorta, emeklilik ve reasürans şirketleri.....	14
Çizelge 3.1 : En fazla çalışma yapılan üniversiteler.....	20
Çizelge 3.2 : Ülke bazında yazarların katkıda bulunduğu makale sayıları.....	20
Çizelge 3.3 : VZA yönteminin sigorta sektörü uygulamalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri	26
Çizelge 3.4 : Pencere VZA yönteminin kullanıldığı alanlar.....	26
Çizelge 3.5 : Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümlerine yönelik yapılan çalışmalar.....	28
Çizelge 3.6 : Türkiye’de sigorta sektöründe performans ölçümüne yönelik yapılan yüksek lisans tezleri.	32
Çizelge 5.1 : Normallik testi sonuçları.	52
Çizelge 5.2 : Değişkenler için korelasyon matrisi.	53
Çizelge 5.3 : Kanonik korelasyon değerleri.	54
Çizelge 5.4 : Kanonik yük ve kanonik çapraz yükler (girdi değişkenleri).	54
Çizelge 5.5 : Kanonik yük ve kanonik çapraz yükler (çıktı değişkenleri).....	54
Çizelge 5.6 : Açıklanan varyans değerleri.....	55
Çizelge 5.7 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA sonuçları.....	57
Çizelge 5.8 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA yıllara göre etkinlik değerleri.....	62
Çizelge 5.9 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değerleri.	64
Çizelge 5.10 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları.....	66
Çizelge 5.11 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA yıllara göre etkinlik değerleri....	70
Çizelge 5.12 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değerleri.	72
Çizelge 5.13 : Yıllara göre ölçek etkinlikleri.....	74



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : OECD ülkeleri toplam yıllık brüt prim üretimi.....	6
Şekil 2.2 : OECD ülkeleri hayat branşı yıllık brüt prim üretimi.	6
Şekil 2.3 : OECD ülkelerinde hayat sigortası üretimlerinin tüm sigortalar içindeki payı.....	7
Şekil 2.4 : OECD ülkeleri toplam sigorta penetrasyon oranı.	7
Şekil 2.5 : OECD ülkeleri hayat branşı sigorta penetrasyon oranı.	8
Şekil 2.6 : OECD ülkeleri ortalama kişi başı toplam sigorta prim üretimi.....	8
Şekil 2.7 : OECD ülkeleri ortalama kişi başı hayat branşı prim üretimi.	9
Şekil 2.8 : Türkiye toplam brüt sigorta prim üretimi.	10
Şekil 2.9 : Şekil 2.9: Türkiye hayat branşı brüt prim üretimi.	10
Şekil 2.10 : Türkiye hayat sigortası üretimlerinin tüm sigortalar içindeki payı.	11
Şekil 2.11 : Türkiye toplam sigorta penetrasyon oranı.....	11
Şekil 2.12 : Türkiye hayat branşı sigorta penetrasyon oranı.	12
Şekil 2.13 : Türkiye kişi başına toplam sigorta prim üretimi.	12
Şekil 2.14 : Türkiye hayat branşı kişi başına prim üretimi.....	13
Şekil 2.15 : Yabancı sigorta şirketlerinin Türkiye'deki Pazar payları.....	15
Şekil 2.16 : 2022 yılı prim üretimlerinin kanal bazında dağılımı.....	15
Şekil 3.1 : Bibliyometrik analiz süreci.	18
Şekil 3.2 : Bibliyometrik analiz istatistikleri.	19
Şekil 3.3 : Yayınların başlık, anahtar kelime ve özetlerinde en fazla tekrar eden kelimeler.....	19
Şekil 3.4 : Yıllık bilimsel üretim.	19
Şekil 3.5 : En fazla referans gösterilen kaynaklar.	21
Şekil 4.1 : VZA modelleri	41
Şekil 4.2 : CCR modelinde üretim sınırları.	42
Şekil 4.3 : Teknik etkinlik.	43
Şekil 4.4 : Pencere veri zarflama analizinin gösterimi	45
Şekil 4.5 : Pencere VZA yönteminin çıktıları	46
Şekil 5.1 : Girdi yönelimli CCR VZA yıllara göre etkinlik değişimi.....	63
Şekil 5.2 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişimi..	65
Şekil 5.3 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA yıllara göre etkinlik değişimi.....	71
Şekil 5.4 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişimi..	73
Şekil 5.5 : Yıllara göre karşılaştırmalı ortalama etkinlik skorları.	75



PENCERE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE HAYAT SİGORTASI ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ

ÖZET

Sigorta sektörü, finansal gelişime önemli katkı sağlayarak ekonomilerin direncini artırır ve beklenmedik olaylardan kaynaklanan olumsuz etkileri en aza indirir. Küreselleşme ve yabancı şirketlerin de artan ilgisi sebebiyle Türkiye'deki sigorta sektörü daha rekabetçi kılınmıştır. Bu bağlamda, şirketlerin performanslarını artırmak ve pazar paylarını genişletmek için etkin kaynak ve performans yönetimi stratejileri benimsemeleri gerekmektedir. Sigorta şirketleri, benzer ürün yapılarına sahip oldukları için, rekabet avantajı kazanmak ve etkili stratejiler oluşturmak amacıyla mevcut pozisyonlarını değerlendirerek performanslarını rakipleriyle karşılaştırmalıdır. Bilgi odaklı bir sektör olan sigortacılıkta, şirketler stratejik öngörü süreçlerinde güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek gelecekteki fırsat ve tehditlere hazırlıklı olmalıdır. Bu sektörde çevik ve yenilikçi olmak, eldeki kaynakları en iyi seviyede kullanmak ve risklere karşı daha dayanıklı bir organizasyon oluşturmak önemlidir. Sürdürülebilir rekabet avantajı için kaynakların verimli kullanılması ve istikrarlı olarak yüksek performans sergilemek kritik bir gerekliliktir. Küresel ve yerel risklere karşı, bilim ve teknolojiye en iyi şekilde yararlanılmalıdır.

Bu çalışmada, 2014 ile 2022 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren hayat sigortası şirketlerinin performansları, Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve şirketlerin kaynaklarını ne derece etkin kullandıkları hem rakip şirketlere göre hem de kendilerinin diğer yıllardaki performanslarına göre analiz edilmiştir. Pencere Veri Zarflama Analizi, dinamik veri setleriyle etkinlik analizi yapabilen bir Veri Zarflama Analizi yaklaşımıdır. Bu yöntem Karar Verme Birimlerinin zaman içerisinde değişen etkinliklerini değerlendirir. Her bir karar verme birimi her zaman döneminde farklı bir birimmiş gibi analiz edilir. Literatür taraması yapıldığında Türkiye'deki sigorta şirketlerine yönelik Veri Zarflama Analizi ile yapılan çalışmaların olduğu görülmüştür; ancak etkinlikleri dinamik bir şekilde ölçen Pencere VZA yöntemiyle sigorta sektörü için henüz yeterince çalışma yapılmadığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmada Pencere VZA yöntemi uygulanmadan önce 3 adet girdi ve 3 adet çıktı değişkeni seçilmiştir. Girdi değişkenleri faaliyet giderleri, duran varlıklar ve yatırım giderlerinden; çıktı değişkenleri ise yatırım gelirleri, brüt prim ve teknik kardan oluşmaktadır. Literatürde bu değişkenleri münferit olarak içeren çalışmalar olsa da girdi ve çıktı değişken setinin tamamen aynı olduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada kullanılan verisetinin uygunluğu istatistiksel testler yapılarak kontrol edilmiştir. Seçilen girdi ve çıktı değişken setleri arasında anlamlı ve uygun bir ilişkinin olup olmadığının tespiti için Kanonik Korelasyon Analizi yöntemi uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda seçilen değişken setleri arasında güçlü ve anlamlı bir ilişkinin olduğu ve Pencere VZA yönteminde kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada analizler için yazılım imkanlarından faydalanılmış ve Kanonik Korelasyon Analizi için IBM SPSS Statistics 28 programı, Pencere Veri Zarflama Analizi için ise DeaSolver paket programı kullanılmıştır.

Sigorta sektöründeki şirketlerin çıktılarına nazaran girdiler üzerinde daha fazla kontrol gücüne sahip olması ve girdi değişkenlerinin daha müdahale edilebilir olması sebebiyle girdi odaklı Pencere VZA yöntemi uygulanmıştır. Pencere genişliği literature uygun şekilde 3 olarak seçilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımına dayanan CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımına dayanan BCC (Banker, Charnes, Cooper) modelleri için girdi odaklı Pencere VZA yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda şirket etkinlikleri yıl ve pencere bazında değerlendirilmiş ve etkinlik skorları hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda her bir şirket için CCR modeliyle toplam etkinlik skoru, BCC modeli ile ise teknik etkinlik skoru hesaplanmıştır. Ölçek etkinliğini elde etmek için ise toplam etkinlik skoru teknik etkinlik skoruna bölünmüştür. Standart sapma ve aralık değerleri ile şirket etkinliklerinin istikrarlı olup olmadığı irdelenmiştir. Sonuçlar CCR ve BCC modelleri için birbirleriyle kıyaslanmıştır. Karar verme birimlerinin iyileştirme alanları incelenmiştir. Doğru ölçekte çalışmasına rağmen etkinlik skoru düşük olan şirketler tespit edilmiştir, bu şirketlerin operasyonel süreçlerini inceleyerek kaynak israfını azaltmaları gerektiği ifade edilmiştir.

Şirket performanslarındaki zamana bağlı değişimler, her iki yöntemle de analiz edildiğinde en yüksek ve en düşük etkinliğe sahip şirketlerin değişmediği görülmüştür. Her iki yöntemde de sektörün en etkin ve en az etkin yılları aynıdır. Artan ve azalan performansa sahip şirketler de mevcut olmasına rağmen değişken performansa sahip şirket sayısı da yüksektir. Ölçek etkinliği dikkate alındığında ise şaşırtıcı şekilde sektörün yüksek bir ölçek etkinliğine sahip olduğu görülmüştür. 2017 yılı şirketlerin en iyi performansa sahip olduğu yıldır. 2020 yılında COVID-19 pandemisi sebebiyle şirketlerin performanslarında önemli bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Son yıllarda şirketlerin daha etkin çalıştıkları ancak şirketlerin performans olarak birbirlerinden daha çok ayrıştığı ortaya konmuştur. Az sayıda şirketin birbiriyle rekabet ettiği sektörde bu durum dikkat çekicidir.

Bu çalışmada kullanılan yöntem, veri seti ve değişkenler sayesinde; literatüre ve hayat sigortası şirketlerinin yöneticileri ile sektörün paydaşlarına ışık tutan bir çalışma ortaya çıkarılması ve şirketlerin sürdürülebilir büyümelerine katkıda bulunması hedeflenmiştir. Bu çalışma ile; gelecekteki belirsizlik ve karmaşıklıkla mücadele edecek şekilde etkin ve etkili bir biçimde karar verebilmek için belirsizliğin öngörülmesi, analitik modellerin yanı sıra senaryo planlamasının da karar verme süreçlerine dahil edilmesi gerekliliğini vurgulayarak kaynakların daha verimli kullanılması için farkındalık yaratmak amaçlanmaktadır.

Bu çalışma ile işletme mühendisliğinin en önemli araştırma alanlarından biri olan etkinlik analizi kullanılarak şirketler değerlendirilmiş ve stratejik kararalma süreçlerinde kullanılabilecek bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. İşletme mühendisliğinin diğer önemli odak noktalarından olan performans iyileştirme, rekabet analizi ve kaynak yönetimi konularında da önemli katkılar sağlanmıştır. Pencere Veri Zarflama Analizi kullanılarak, şirketlerin operasyonel süreçleri detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve optimize edilmeleri için gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu analizler sayesinde, şirketlerin mevcut performans seviyeleri tespit edilmiş ve iyileştirme potansiyelleri belirlenmiştir. Ayrıca, rekabet avantajı elde etmek ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla stratejik öneriler

sunulmuştur. Bu çalışma, işletme mühendisliğinin teorik bilgi birikimini pratiğe dökerek, şirketlerin daha etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesine katkı sağlamaktadır.





ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF LIFE INSURANCE COMPANIES USING WINDOW DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

SUMMARY

The insurance sector contributes significantly to financial development by enhancing economic resilience and mitigating the adverse effects of unexpected events. Due to globalization and increased interest from foreign companies, the insurance sector in Turkey has become more competitive. In this context, companies need to adopt effective resource and performance management strategies to improve their performance and expand market share. Insurance companies, with similar product structures, need to evaluate their positions by comparing their performance with competitors to gain a competitive advantage and develop effective strategies. In the information-focused insurance sector, companies should identify their strengths and weaknesses in strategic foresight processes to be prepared for future opportunities and threats. Being agile and innovative, optimizing available resources, and building a more resilient organization against risks are essential in this sector. Ensuring efficient use of resources for sustainable competitive advantage and maintaining stable high performance are critical requirements. Leveraging science and technology is crucial to address global and local risks effectively.

This study evaluates the performance of life insurance companies in Turkey between 2014 and 2022 using the Window Data Envelopment Analysis (WDEA) method. This method allows for efficiency analysis with dynamic datasets, assessing the changing efficiency of Decision Making Units over time. In this method each decision-making unit is analyzed as if it were a different unit in each time period. When a literature review is conducted, it is observed that there are studies on Data Envelopment Analysis conducted for insurance companies in Turkey; however, it has been concluded that there is not yet sufficient research done for the insurance sector using the Window Data Envelopment Analysis method, which measures efficiencies dynamically.

Before applying the Window DEA method in this study, three input and three output variables were selected. Input variables include operating expenses, fixed assets, and investment expenses; output variables include investment income, gross premiums, and technical profit. While studies in the literature may include these variables individually, a study with the exact same set of input and output variables has not been identified. The adequacy of the dataset was tested using statistical methods. Canonical Correlation Analysis was applied to determine whether there is a meaningful and appropriate relationship between the selected input and output variable sets. The results indicated a strong and significant relationship between the selected variable sets, supporting the appropriateness of using the Window DEA method.

In the study, software developments were used. IBM SPSS Statistics 28 software was used for Canonical Correlation Analysis, and the DeaSolver package program was used for Window Data Envelopment Analysis in this study.

Due to the greater control power of companies over inputs compared to outputs and the greater intervenability of input variables, the input-oriented Window VZA method was applied. The window width has been appropriately selected as 3 according to the literature. The analysis employed the Constant Returns to Scale (CRS) assumption for the Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) model and the Variable Returns to Scale (VRS) assumption for the Banker, Charnes, Cooper (BCC) model. Company efficiencies were evaluated on a yearly and window basis, and efficiency scores were calculated. As a result of the analysis, the total efficiency score was calculated for each company with the CCR model and the technical efficiency score was calculated with the BCC model. To obtain the scale effectiveness, the total effectiveness score was divided by the technical effectiveness score. The stability of company efficiencies was examined through standard deviation and range values. The improvement areas for the decision making units was examined. Companies with low efficiency scores despite operating at the correct scale have been identified, and it has been suggested that these companies should examine their operational processes to reduce resource wastage. In order to increase efficiency operational processes should be digitalized as much as possible and the aim is to improve the customer experience.

When the time-dependent changes in company performances were analyzed with both methods, it was observed that the companies with the highest and lowest efficiencies did not change. The years of the sector's most and least efficiency remained the same for both methods. While companies with increasing and decreasing performance exist, the number of companies with variable performance is also high. Taking scale efficiency into account, it is surprisingly observed that the sector exhibits a high level of scale efficiency. 2017 was the year in which companies exhibited their best performance. In 2020, a significant decline in performance was observed due to the COVID-19 pandemic. It has been demonstrated that, in recent years companies have been operating more efficiently, but their performance has become more and more divergent from one another. This situation draws attention in an industry where a small number of companies compete with each other.

The method used in this study, along with the dataset and variables, aims to create a study that sheds light on the literature and provides insights to the managers of life insurance companies and stakeholders in the sector, contributing to the sustainable growth of companies. With this study, the goal is to emphasize the necessity of incorporating uncertainty into decision-making processes, not only through analytical models but also through scenario planning, to effectively deal with future uncertainties and complexities. It aims to raise awareness for more efficient resource utilization by highlighting the importance of anticipating uncertainty to make decisions in a proactive and effective manner.

Through this study, companies have been evaluated using efficiency analysis, one of the most important research areas in management engineering, and a decision support system that can be used in strategic decision-making processes has been developed. Significant contributions have also been made in other critical focus areas of management engineering, such as performance improvement, competitive analysis, and resource management. Using Window Data Envelopment Analysis the operational processes of companies were thoroughly analyzed, and necessary evaluations were made to optimize them. These analyses identified the current performance levels of companies and determined their improvement potentials. Additionally, strategic recommendations were provided to gain a competitive advantage and ensure more efficient use of resources. This study bridges the gap

between theoretical knowledge and practical application in management engineering, contributing to the more effective and efficient management of companies.





1. GİRİŞ

Her geçen gün büyüklüğü ve önemi artan sigorta sektörü, ülkelerin finansal gelişimlerinin en önemli aktörlerinden biri olmuştur. Sigortacılık finansal istikrarın sağlanmasına katkıda bulunarak ekonomilerin dayanıklılıklarını artırır ve bireylerin, kurumların ve toplumların beklenmedik olaylar sebebiyle karşılaşabileceği olumsuz etkileri en aza indirir.

Küreselleşmeyle beraber yabancı şirketlerin de piyasaya girmesiyle ülkemizde sigortacılık her zamankinden daha rekabetçi bir haldedir. Türkiye’de sigortacılık her geçen gün büyümekte ve şirketler pazar paylarını artırmak ve karlılıklarını daha yukarıya taşımak için sürekli yeni çalışmalar yapmaktadır. Bu nedenle şirketler performanslarını daha ileriye taşıyarak girdilerini daha etkin kullanmalı ve eş girdi miktarı için rakiplerden daha yüksek çıktılar sağlayarak rekabette öne geçmelidir. Sektördeki ürünlerin çok benzer yapıda olması sebebiyle sigorta firmaları kendi girdi ve çıktılarını rakipleri ile kıyaslayarak performanslarının pazarda nasıl bir konumda olduğunu görmeli ve etkin bir kaynak ve performans yönetimi uygulamalıdır.

Sigortacılık gibi bilgi odaklı bir sektörde şirketler stratejik öngörü süreçlerinde mevcut güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek gelecekteki fırsat ve tehditlere karşı hazırlıklı olmalıdır. Eldeki kaynaklardan maksimum seviyede faydalanmalı ve rakiplerle performanslarını düzenli olarak karşılaştırarak yeterince çevik ve yenilikçi olmayıp aksine muhafazakar olarak değerlendirilen bu sektörde, gelecekteki belirsizliklere daha hızlı uyum sağlayan ve risklere karşı daha dayanıklı bir organizasyon haline gelmek amaçlanmalıdır. Sürdürülebilir bir rekabet avantajı yaratmak ve uzun vadeli bir büyüme için eldeki kaynaklar verimli kullanılmalı, istikrarlı bir şekilde yüksek performans göstermek için vizyon ortaya konmalıdır. Küresel çapta enflasyon, iklim değişikliği ve jeopolitik gerginlikler gibi pek çok büyük riskin kaçınılmaz şekilde ortada olduğu bir dönemde şirketler bilim ve teknolojiye mümkün olan her alanda en yüksek düzeyde faydalanılmalıdır.

Bu çalışmada 2014 ve 2022 yılları arasında Türkiye'deki hayat sigortası şirketlerinin etkinlikleri Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçülerek hangi kaynakların verimli kullanılmadığı ve verimli kullanılmayan bu kaynakların nasıl daha etkin kullanılabileceği ile ilgili öneriler sunulmuştur. Tüm sigorta sektörünün birlikte değerlendirilmesi alt branşların kendine özgü özelliklerinden dolayı mümkün olmadığından, ek olarak çoğunlukla şirketlerin hayat branşı için farklı iştirakleri ile konumlanmalarından ve de en önemlisi ülkemizde hayat sigortalarının tüm sigortalar içindeki payının henüz yüzde 19 gibi, yüzde 49 olan dünya ortalamasına göre çok düşük olmasından dolayı bu çalışmada Türkiye'deki hayat sigortası şirketlerinin etkinlik analizi yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde; sigorta kavramı ve sigortacılığın tarihi, sigorta türleri, ülkemizde ve dünyada sigorta sektörünün güncel durumu, ülkemizde faaliyet gösteren sigorta firmaları ve sigortacılıkla ilgili önemli istatistik veriler sunulmuştur.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; sigorta firmalarının performans ölçümleriyle ilgili yapılan veri zarflama analizi çalışmaları bibliyometrik analiz yapılarak incelenmiş ve önemli bilgiler sunulmuştur. Literatür taraması yapılarak bu alanda yapılan çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin bilgiler belirtilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; tezde uygulanan analiz yöntemleri matematiksel modeller ile gösterilmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde; tezin amacı ve önemi belirtilmiş, analizlerde kullanılan veri seti açıklanmış, IBM SPSS Statistics 28 programı ile Kanonik Korelasyon Analizi uygulanmış ve son olarak DeaSolver programı ile Pencere Veri Zarflama Analizi yapılarak şirketlerin etkinlik değerleri elde edilmiştir. Pencere genişliği üç olacak şekilde 9 yıl için girdi yönelimli CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) ve girdi yönelimli BCC (Banker, Charnes, Cooper) yöntemleri kullanılmış ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

Çalışmanın altıncı ve son bölümünde; sonuçlar yorumlanmış, bu çalışmanın literatüre, sigorta sektörüne ve şirketlere katkısı ile çalışmanın geliştirmeye açık yönleri ifade edilmiştir.

2. SİGORTACILIK, SİGORTA SEKTÖRÜ VE SİGORTA ŞİRKETLERİNDE PERFORMANS VE ETKİNLİK KAVRAMLARI

2.1 Sigorta Kavramı, Sigorta Türleri ve Türkiye’deki Sigorta Şirketleri

Sigorta bireyin önceden engelleyemeyeceği bir olay sebebiyle yaşayacağı potansiyel bir kaybın, aynı risklere maruz kalma ihtimali olan çok sayıda başka kişiler tarafından paylaşılmasıdır. Bugünün belirsizlik ve risklerle dolu dünyasında sigortalar; kişi, kurum ve tüm sosyoekonomik elemanların karşılıklarına çıkabilecek risklere karşı finansal koruma sağlayarak modern günlük yaşamın önemli bir parçası olmuştur. Sigorta, yaşamın beklenmedik olaylarına karşı sağladığı finansal koruma ve güvenlik ile yalnızca bireyleri değil aynı zamanda bir bütün olarak toplumun da genel ekonomik dayanıklılığına artıran önemli bir araçtır (Trenerry, 1926).

Sigortacılığın tarihi milattan önce 1800’lü yıllara kadar dayanmaktadır. Bilinen en eski sigortacılık örneğini içeren Hammurabi Kanunları, kervanların saldırıya uğraması durumunda zararın tüccarların tamamı tarafından ortaklaşa karşılanmasını şart koşmaktadır. Sonraki dönemlerde Roma İmparatorluğu’nda cenaze masraflarının karşılanması için kurulan cenaze defin gruplarında hayat sigortasının ilk örnekleri görülür. 1666 yılındaki büyük Londra yangını sonrası, yangın sigortalarının önemi anlaşılmış daha sonra denizcilik ve hayat sigortaları uygulamalarıyla İngiltere’de sektör büyümeye devam etmiştir. (Manes, 1942).

Türkiye’de sigortacılığın 1864 yılındaki ticareti bahriye kanununda yalnızca denizcilik sigortaları ile başladığı söylenebilir. 1870 yılında meydana gelen Beyoğlu yangınının ardından Northern sigorta şirketi kurulmuştur (Arseven, 1987).

Günümüzde sigorta sektörü çok farklı ve geniş kapsamlarda riskleri karşılayarak küresel ekonominin önemli bir finansal bileşeni konumundadır. OECD verilerine göre 2020 yılı sonu itibarıyla dünya genelinde toplam 5,23 trilyon USD brüt prim yazılması sektörün iş hacminin ne kadar büyüdüğünü gözler önüne sermektedir. Yine OECD

verilerine göre tüm sigortalar içindeki payı yüzde 49,1 olan hayat sigortaları, sigortacılığın en önemli alt branşı konumundadır (OECD,2023).

2.2 Sigorta Türleri

Pek çok riske karşı güvence sağlayan ve oldukça geniş bir ürün gamına sahip olan sigorta, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. İlk akla gelen yöntem, sigortacının özel ya da kamu kuruluşu olmasına göre ayrıştırılması iken, sigortanın zorunlu olup olmaması ya da sigortanın süresine göre de sınıflandırmalar yapılabilir. Bu çalışma için daha önemli olan bir diğer yöntem ise sigortanın faaliyet alanlarına göre iki branşa ayrılmasıdır. Bu branşlar hayat ve hayat dışı sigortalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Hayat sigortalarının konusu doğrudan sigortalı yani bireydir. Hayat sigortaları ile bireyler, başlarına gelmesi muhtemel olan vefat, maluliyet ve işsizlik gibi durumlara karşı kendilerini ya da yakınlarını güvenceye alabilmektedir. Hayat dışı sigortalar ise, birey veya tüzel kişilerin malvarlıkları ya da maddi kıymete söz konusu olabilecek diğer mülkleri için meydana gelen zararlar için teminat sağlayan bir sigorta çeşididir (Yayla, 2019).

2.2.1 Hayat dışı sigortalar

Sigortalının varlığının korunduğu, malın zarar görmesi veya kaybolması durumunda ortaya çıkan finansal kayıpları telafi etmeye yönelik sigortalar hayat dışı sigortaların kapsamındadır. Her biri tekrar alt branşlara ayrılmaya uygun olsa da genel olarak sektörde var olan Hayat dışı sigorta çeşitleri şunlardır:

- Kaza Sigortaları,
- Hastalık/Sağlık Sigortaları,
- Kara/Deniz/Hava Araçları Sigortaları,
- Yangın ve Doğal Afet Sigortaları,
- Zorunlu Deprem Sigortası,
- Konut Sigortası,
- Seyahat Sigortası (Sigortam.net, 2023).

2.2.2 Hayat sigortaları

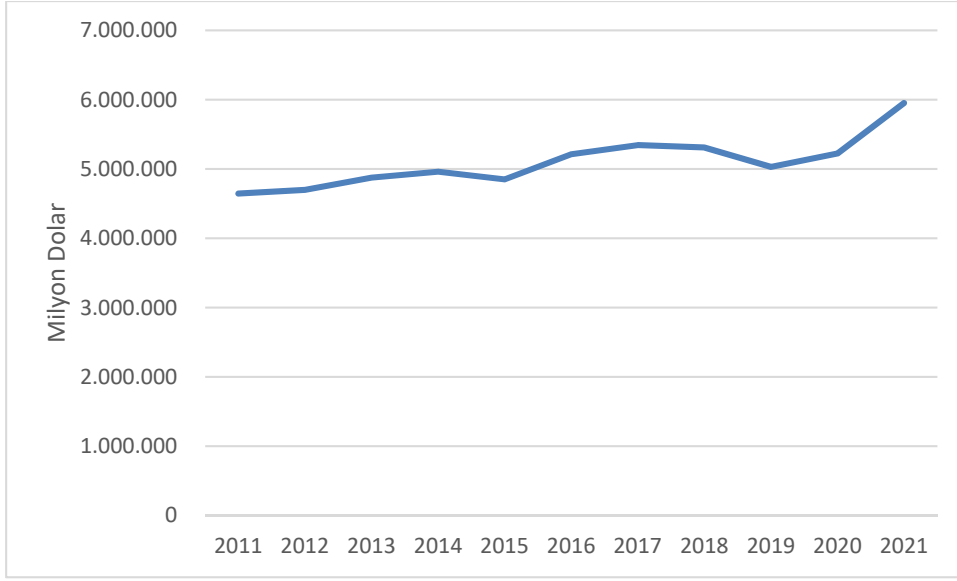
Hayat sigortalarını diğer sigorta türlerinden keskin bir biçimde ayıran ve farklı bir başlık altında incelenmesine sebep olmasının temeli, odak noktasının sigortalının yaşamı ve ölümü olmasıdır. Diğer sigorta türleri mülkiyet ve malvarlığıyla ilgili kayıplar için güvence sağlarken hayat sigortaları, sigortalının ölümü halinde yasal varislerine, mirasçılara ve mali yükümlülük sahibi olduğu tazminat ödenmesini amaçlar. Bu sebeple hayat sigortaları diğer sigorta türlerinden ayrılır (Ural, 2012).

Ülkemizde hayat sigortalarının kendi içindeki dağılımı incelendiğinde 2022 yılında kredi bağlantılı hayat sigortalarının yüzde 59'luk payıyla en önemli aktör olduğu görülmektedir (TSB, 2023). Kredi bağlantılı hayat sigortalarına talebin artış ve azalışında firmaların stratejilerinden çok ülkemizin mali politikalarının daha etkili olduğu söylenebilir. Bireylerin kredi kullanma tercihlerini krediyle beraber satın aldıkları hayat sigortalarından ziyade kullanmak istedikleri kredilerin maliyeti belirlemektedir. Bu sebeple faizlerin düşük, krediye ulaşımın daha kolay olduğu dönemlerde kredi bağlantılı hayat sigortalarının satışları da yükselmektedir.

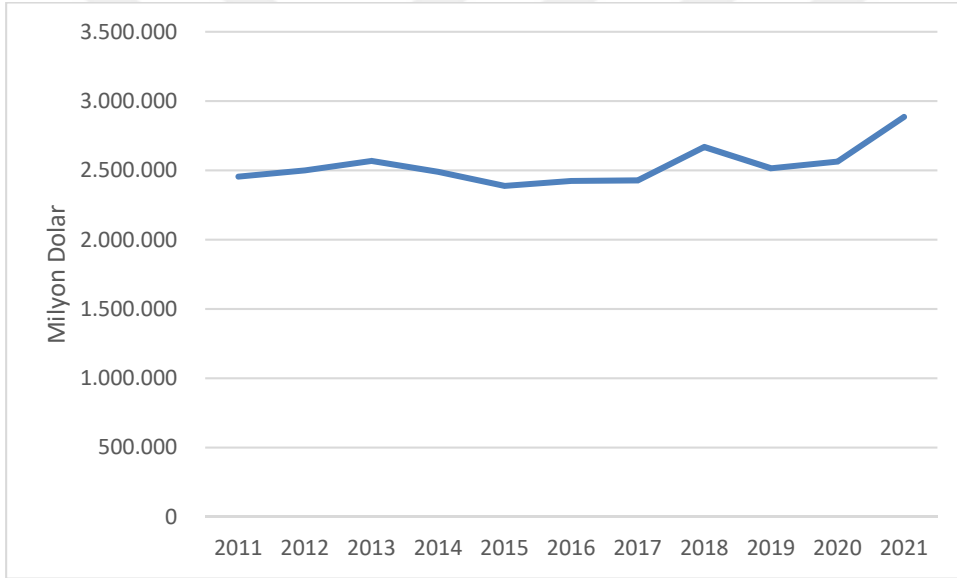
2.3 Dünyada Sigortacılık Sektörü

Ekonomik istikrarın sağlanması ve reel ekonominin sağlık ve sürdürülebilir şekilde büyümesi için finansal ekonomi kritik bir rol oynar. Ekonomiler büyüdükçe finansal enstrümanların hem ekonomi üzerindeki etkileri artmış hem de sayıları çoğalmıştır. Şüphesiz sigortacılık sektörü bu enstrümanların en önemlilerinden biridir. Birey ve kurumlar için risk karşısında bir güvence oluşturan sigortacılık, üretilen primler vasıtasıyla da birikim ve tasarruf kaynağı rolü de üstlenmektedir (Yenisu, 2019).

Sigortacılık günümüzde küresel ekonomideki en büyük sektörlerden birisidir. Şekil 2.1'de belirtildiği gibi 2021 yılı sonu itibarıyla OECD ülkelerinde toplam prim üretimi 5,9 trilyon dolar olan sigortacılık sektörü ABD ve Çin hariç diğer tüm ülkelerin gayri safi yurt için hasıllarından daha büyüktür. Hayat branşındaki prim üretimi ise Şekil 2.2'de belirtildiği gibi 2,9 trilyon dolar ile neredeyse tüm prim üretimlerinin yarısını oluşturmaktadır (OECD, 2023).

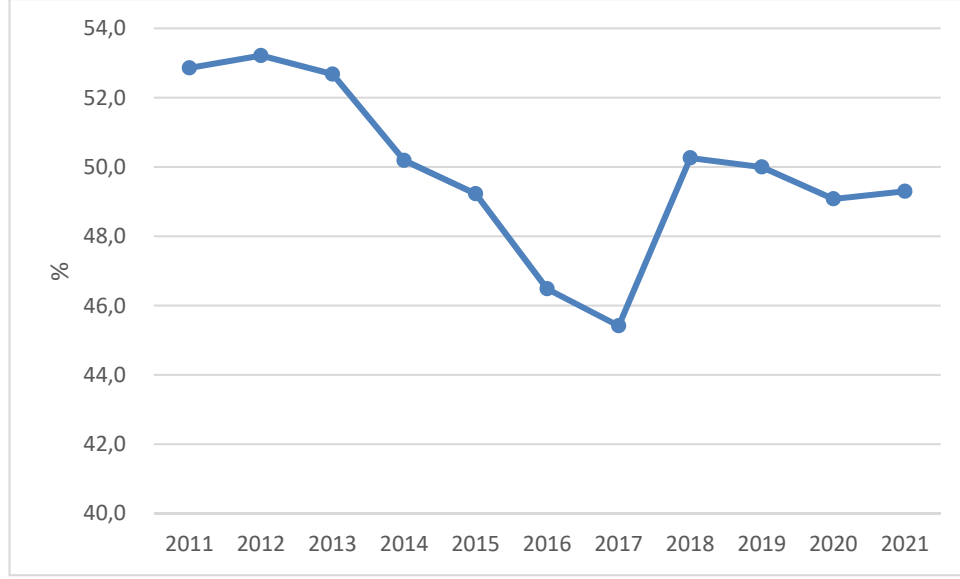


Şekil 2.1 : OECD ülkeleri toplam yıllık brüt prim üretimi.



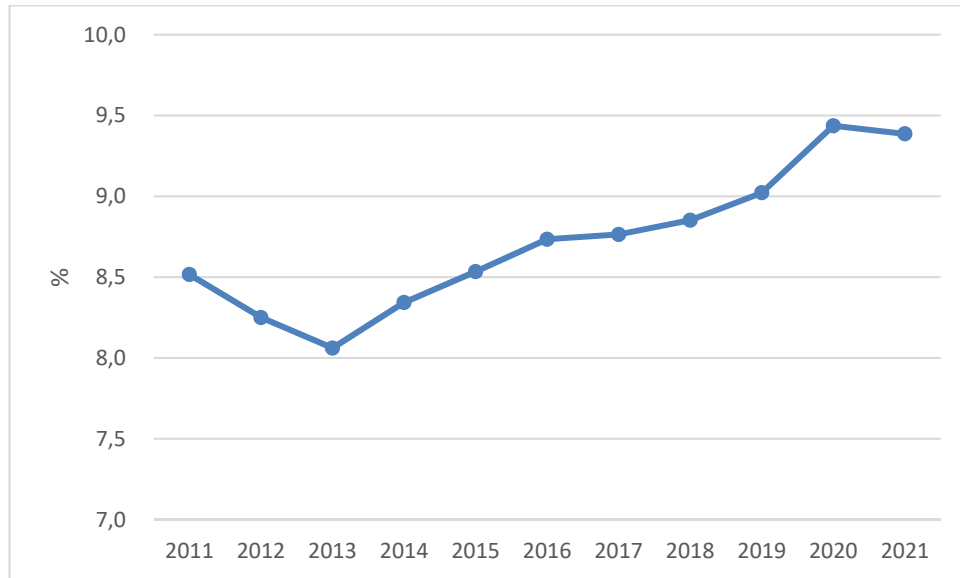
Şekil 2.2 : OECD ülkeleri hayat branşı yıllık brüt prim üretimi.

Şekil 2.3'te belirtildiği gibi hayat branşı üretimlerin tüm sigortalar içindeki oranı OECD ülkelerinde 2021 yılında yüzde 49,3 olarak gerçekleşmiştir. 2011'den 2017'ye kadar bir düşüş trendinde olan hayat sigortalarının tüm sigortalar içindeki payı 2018 yılından itibaren yüzde 50 etrafında yoğunlaşmış ve dengeyi bulmuş görünmektedir.



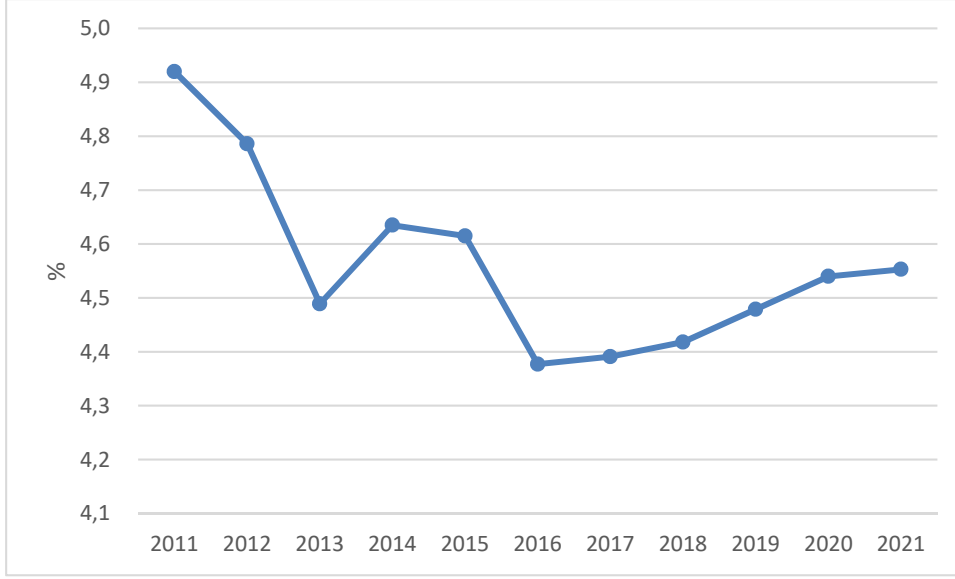
Şekil 2.3 : OECD ülkelerinde hayat sigortası üretimlerinin tüm sigortalar içindeki payı.

Ekonomik kalkınma seviyeleri yüksek ülkelerde finansal tasarruflar milli gelir içinde ekonomik kalkınma seviyesi düşük ülkelere göre daha yüksek bir pay alır. Sigorta penetrasyon oranı, bir yıl içinde üretilen sigorta primlerinin gayri safi yurt içi hasıla içindeki payını ifade eder (Sinha, 2005). Şekil 2.4'te OECD ülkelerinin yıllara göre sigorta penetrasyon oranları belirtilmiştir.



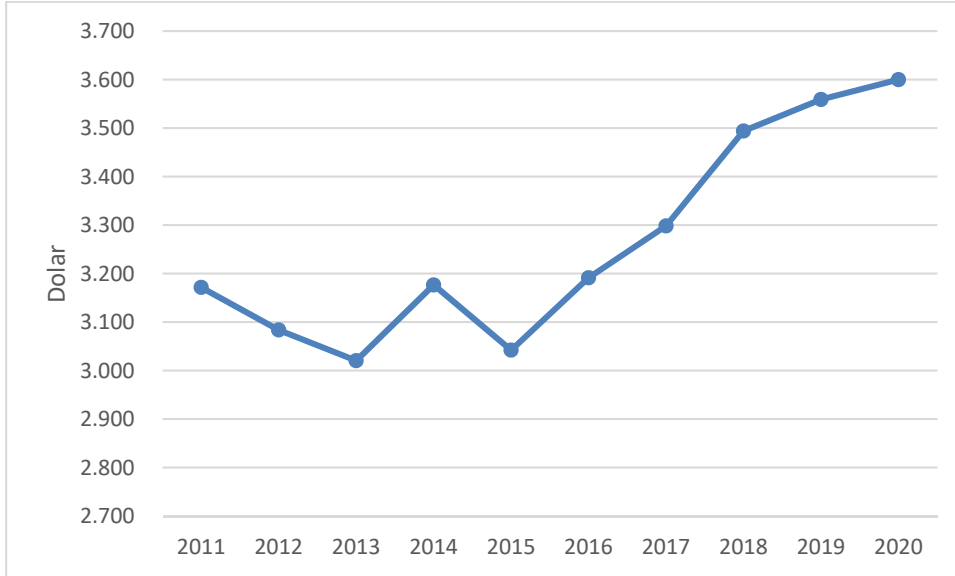
Şekil 2.4 : OECD ülkeleri toplam sigorta penetrasyon oranı.

Şekil 2.5'te OECD ülkelerinin hayat sigortası penetrasyon oranları belirtilmiştir. Hayat sigortalarındaki penetrasyonun daha düşük olduğu gözlenmektedir.



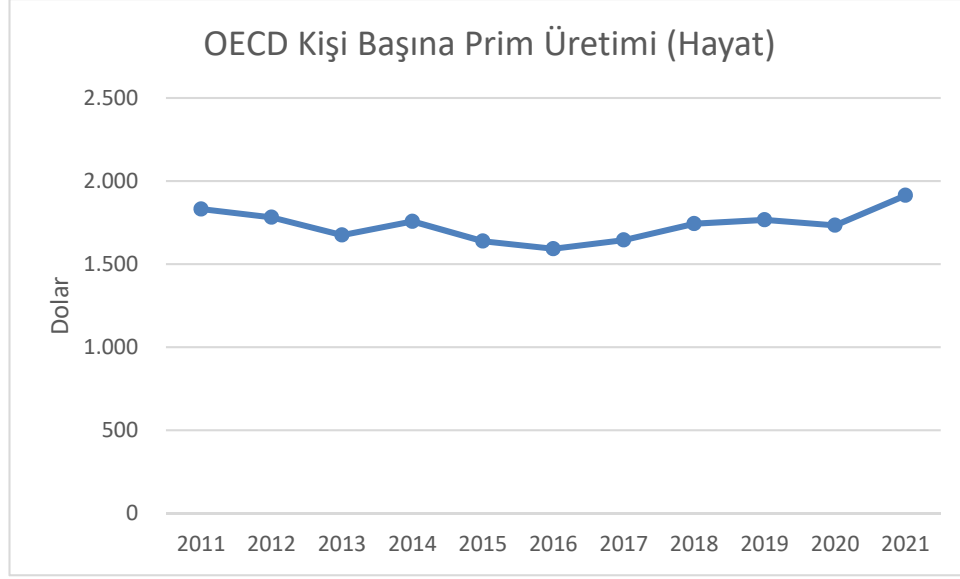
Şekil 2.5 : OECD ülkeleri hayat branşı sigorta penetrasyon oranı.

Kişi başına toplam prim üretimi ülkelerdeki vatandaşların sigortaya ne kadar uyum sağladıklarını ve tasarruflarından sigortaya ne kadar tutar ayırdıklarını gösterir. Kişi başına gelirler arasında yüksek fark olan ülkeler olsada OECD ülkelerindeki gelişmişlik düzeyinin, OECD üyesi olmayan ülkelere göre daha yüksek ve homojen olmalarından dolayı Şekil 2.6’da belirtilen değerlerin anlamlı olduğu söylenebilir (OECD, 2023).



Şekil 2.6 : OECD ülkeleri ortalama kişi başı toplam sigorta prim üretimi.

Şekil 2.7’de OECD ülkelerindeki kişi başına düşen hayat branşı prim üretimleri belirtilmiştir. Şekilde de görüldüğü üzere hayat branşı kişi başına prim üretimlerinde ciddi bir dalgalanma söz konusu değildir.

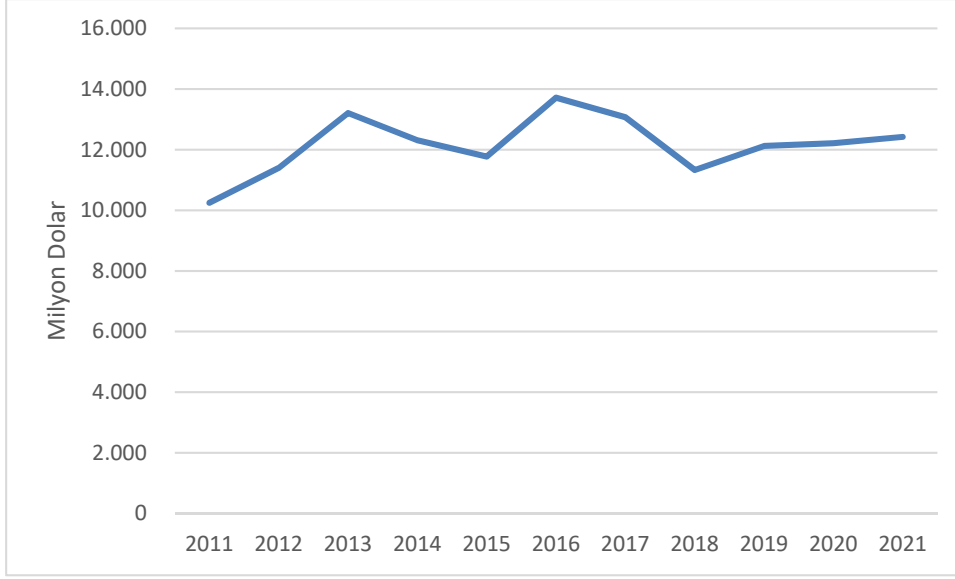


Şekil 2.7 : OECD ülkeleri ortalama kişi başı hayat branşı prim üretimi.

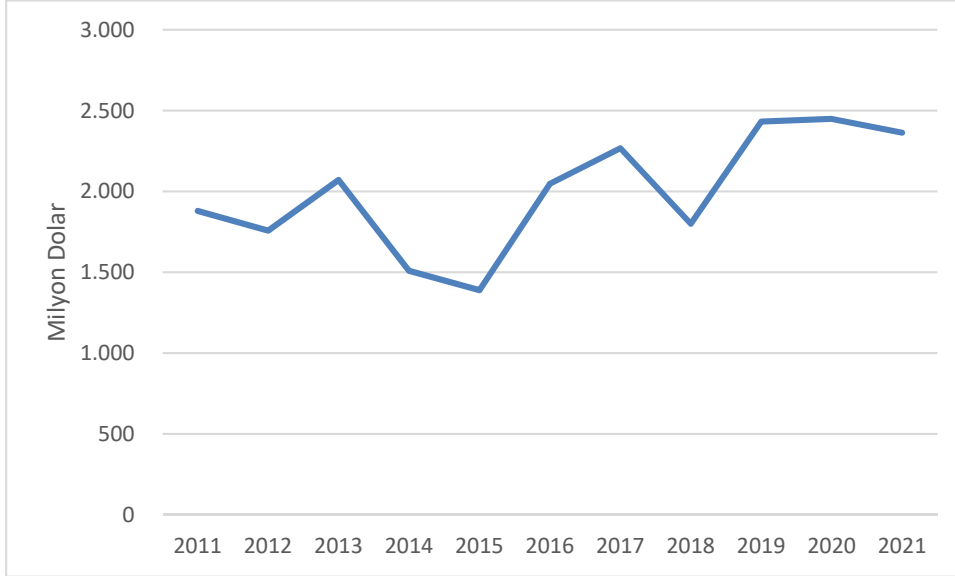
2021 yılında Türkiye’de kişi başına toplam 134 dolar prim üretimi yapılırken, ABD’de 8.565 dolar, Almanya’da 3.421 dolar, Fransa’da 4.812 dolar kişi başına prim üretimi yapılmıştır. Aynı tutarlara sadece hayat sigortası primi olarak bakılırsa Türkiye’de sadece 27 dolar gibi çok küçük bir miktar görülür. Aynı tutar ABD için 3.349 dolar, Almanya için 1.420 dolar, Fransa için 2.752 dolar olarak gerçekleşmiştir. OECD ülkelerinde sigorta penetrasyon oranı ortalama yüzde 9,4 iken bu oran Türkiye’de sadece 1,4’tür. Hayat sigortalarının penetrasyon oranı incelendiğinde ise Türkiye yüzde 0,3 olan oranıyla, yüzde 4,6 olan OECD ortalamasından oldukça geridedir. Hayat sigortasının tüm sigortalar içindeki oranı OECD ülkelerinde yüzde 49,1 iken Türkiye’de sadece yüzde 19 olması ülkemizin bu branşta düşük bir performans gösterdiğini çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır (OECD, 2023).

2.4 Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Firmaları ve Sektörün Güncel Durumu

Türkiye’de sigorta sektörü her ne kadar son yıllarda hızla büyüse de henüz gelişmiş ülkeler seviyesinde değildir. Ülkemizin toplam brüt prim üretimi Şekil 2.8’de belirtildiği üzere 12 milyar dolar düzeyindedir. Hayat branşı prim üretimi ise Şekil 2.9’da belirtilmiştir ve 2,3 milyar dolardır. Bu düzeyin OECD ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir.

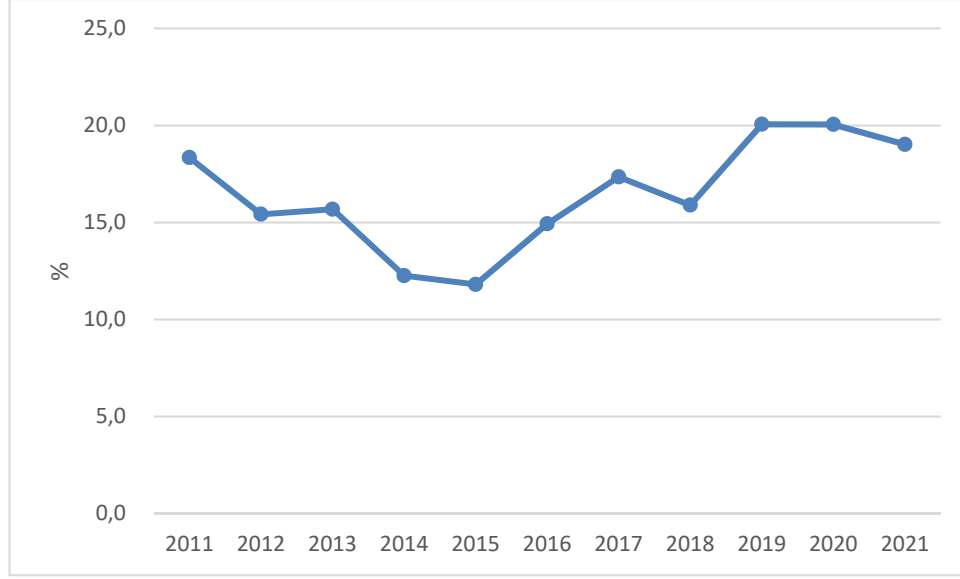


Şekil 2.8 : Türkiye toplam brüt sigorta prim üretimi.



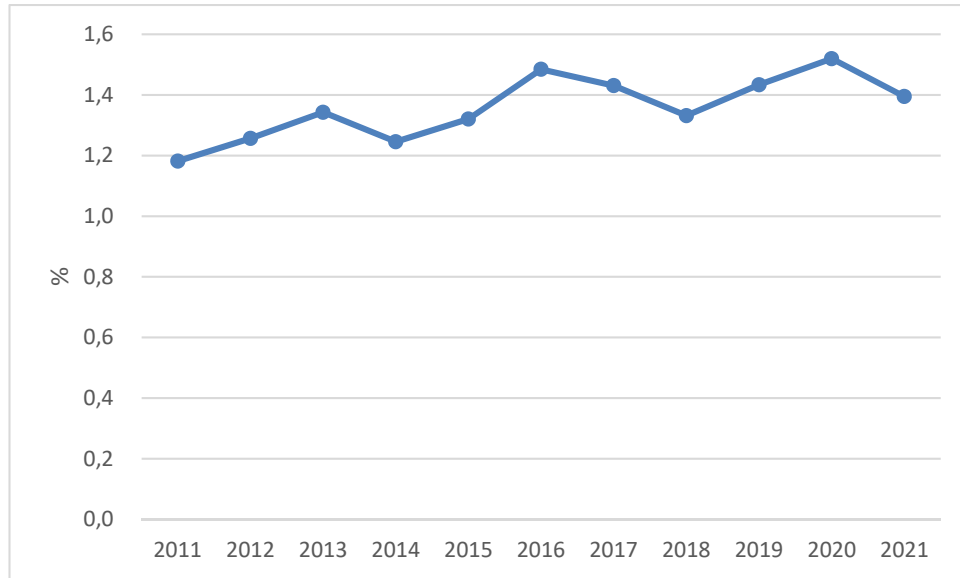
Şekil 2.9 : Şekil 2.9: Türkiye hayat branşı brüt prim üretimi.

Ülkemizde hayat sigortası üretimlerinin tüm sigortalar içindeki payı Şekil 2.10'da belirtilmiştir ve yüzde 19 seviyesindedir. Bu düzey OECD ortalaması olan yüzde 49,3'ün çok altındadır. Türkiye'nin hayat sigortası alanında gelişime açık olduğunu bu veriler desteklemektedir. Ülkemizde hayat sigortacılığı kültürünün henüz oturmadığı söylenebilir.

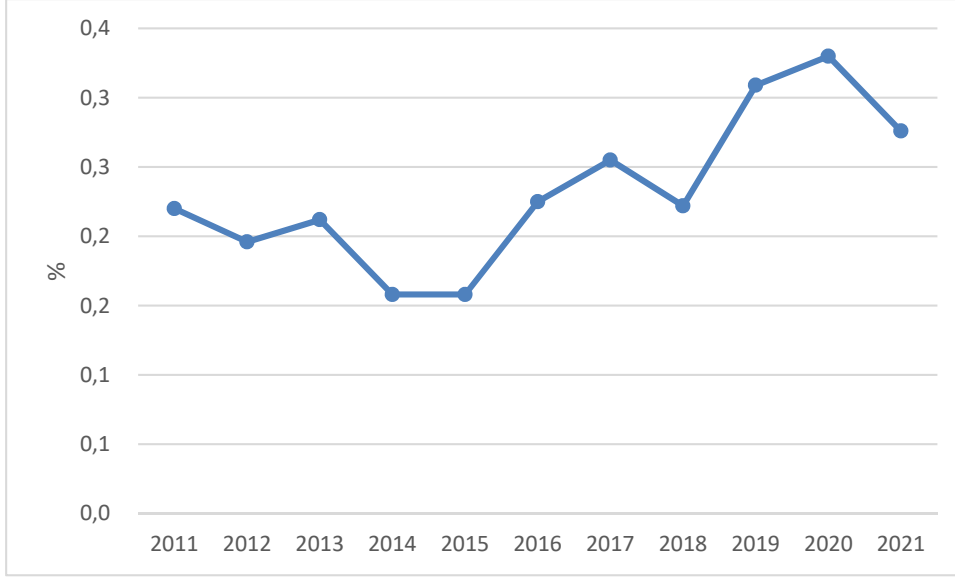


Şekil 2.10 : Türkiye hayat sigortası üretimlerinin tüm sigortalar içindeki payı.

Şekil 2.11’de görüldüğü gibi Türkiye’nin toplam sigorta penetrasyonunun sadece yüzde 1,4 olması, sigortanın ülke ekonomisine katkısının henüz çok sınırlı olduğunu göstermektedir. Bölüm 2.3.’te OECD ortalamasının 9,4 olması aynı zamanda Türkiye için yukarı yönlü ciddi bir potansiyeli de ifade etmektedir. Şekil 2.12’de hayat branşı için belirtilen penetrasyon oranlarının yüzde 0,3 düzeylerinde seyretmesi, ülkemizde sigorta kültürünün özellikle hayat branşı açısından henüz benimsenmediğini göstermektedir.

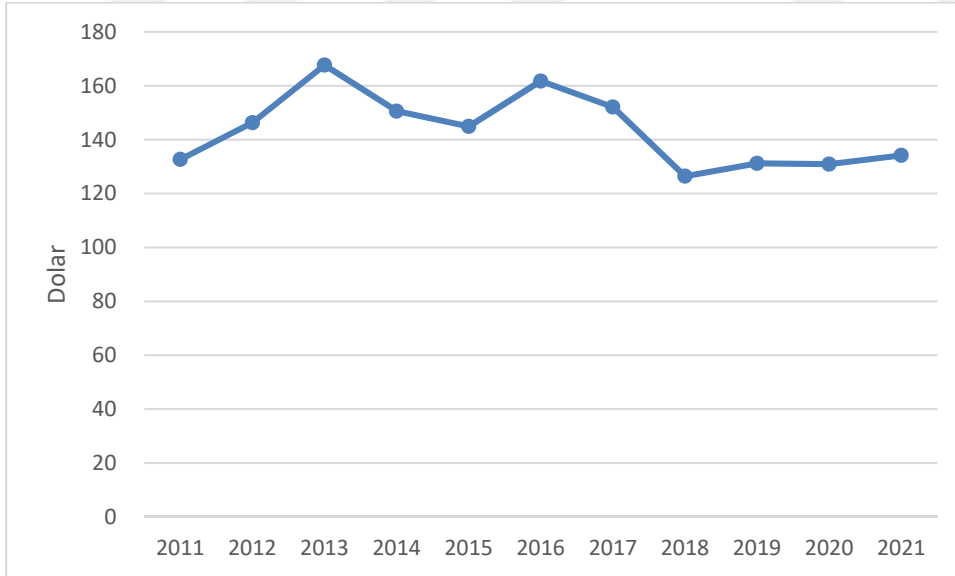


Şekil 2.11 : Türkiye toplam sigorta penetrasyon oranı.

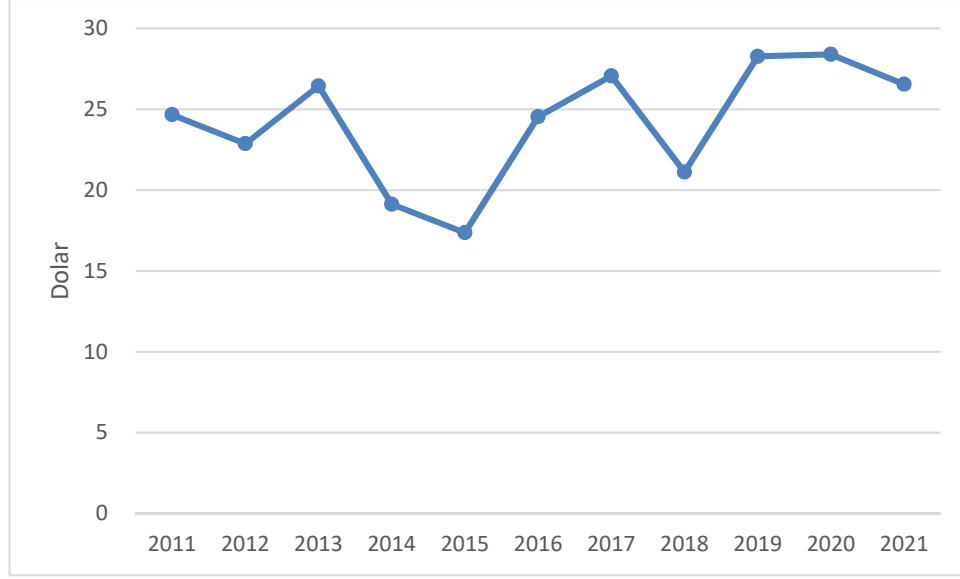


Şekil 2.12 : Türkiye hayat branşı sigorta penetrasyon oranı.

Şekil 2.13'te ülkemizin kişi başına toplam sigorta primi üretimi dolar bazında belirtilmiştir. Sektörde Türk Lirası bazlı bir büyüme yaratılsa da son yıllarda liranın dolar karşısında hızla değer kaybetmesinden dolayı üretimler dolar bazlı aynı düzeyde kalmıştır. Kişi başına toplam 134 dolar prim üretiminin için Şekil 2.14'te belirtildiği gibi sadece 27 dolarlık bir katkıda bulunan hayat branşı gelişime açıktır.



Şekil 2.13 : Türkiye kişi başına toplam sigorta prim üretimi.



Şekil 2.14 : Türkiye hayat branşı kişi başına prim üretimi.

Ülkemizde faaliyet gösteren firmalar çizelge 2.1’de belirtilmiştir. 2022 yılı itibariyle Türkiye’de 20 hayat, 44 hayat dışı ve 3 reasürans olmak üzere toplam 67 sigorta şirketi bulunmaktadır. Küreselleşmenin ve yabancı ekonomilerle etkileşimin yüksek olduğu sektörde yabancı şirketlerin sektördeki pazar payı Şekil 2.15’te belirtildiği gibi yüzde 57,5’tir (TSB, 2023).

Yabancı şirketlerin pazar paylarının 2012’de yüzde 27 iken günümüzde yüzde 57,5’e kadar yükselmesi, sektörün potansiyelinin küresel ekonomik güçler tarafından fark edildiğini göstermektedir.

Türkiye’de sigortacılık faaliyetleri SEDDK denetim ve düzenlemelerine tabidir. Sigorta ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu (SEDDK) sektörde düzenleyici ve denetleyici bir otorite sahibi olan devlet kurumudur. 2022 yılı sonu itibariyle Türkiye’de 177 sigorta ve reasürans brokeri faaliyet ruhsatına sahiptir. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği himayesinde levhaya kayıtlı 17.381 sigorta acentesi bulunmaktadır (SEDDK, 2023).

Çizelge 2.1’de Türkiye’deki sigorta, emeklilik ve reasürans şirketleri verilmiştir.

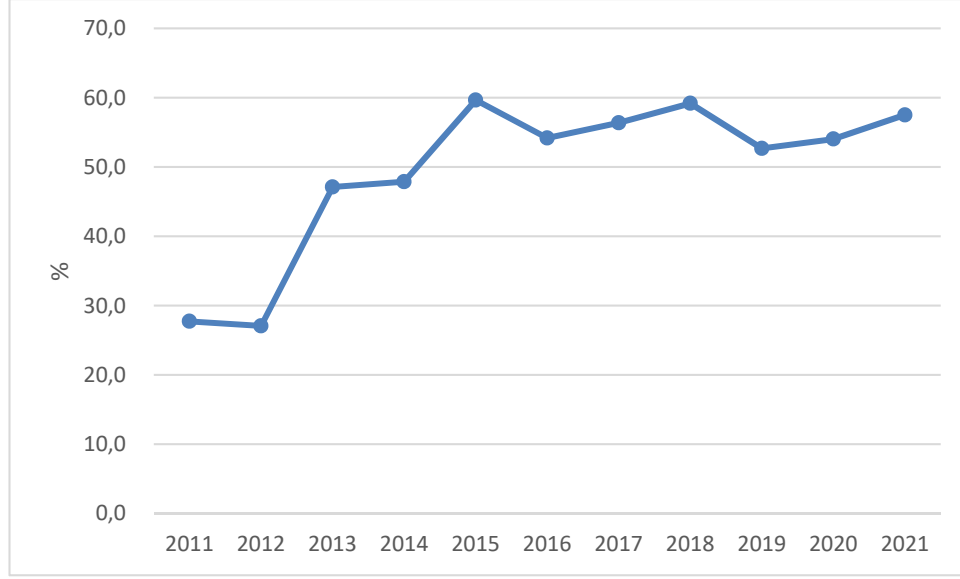
Sigorta ve bireysel emeklilik sektörü 2020 yılında toplamda 235 milyar TL prim üretmiş, hayat dışı sigortalarda 112,5 milyar TL, hayat sigortalarında ise 7,4 milyar TL tazminat üstlenmiştir. Üretilen primin milli gelire oranı %1,94 olmuştur (TSB, 2023).

Çizelge 2.1 : Türkiye’deki sigorta, emeklilik ve reasürans şirketleri (TSB, 2023).

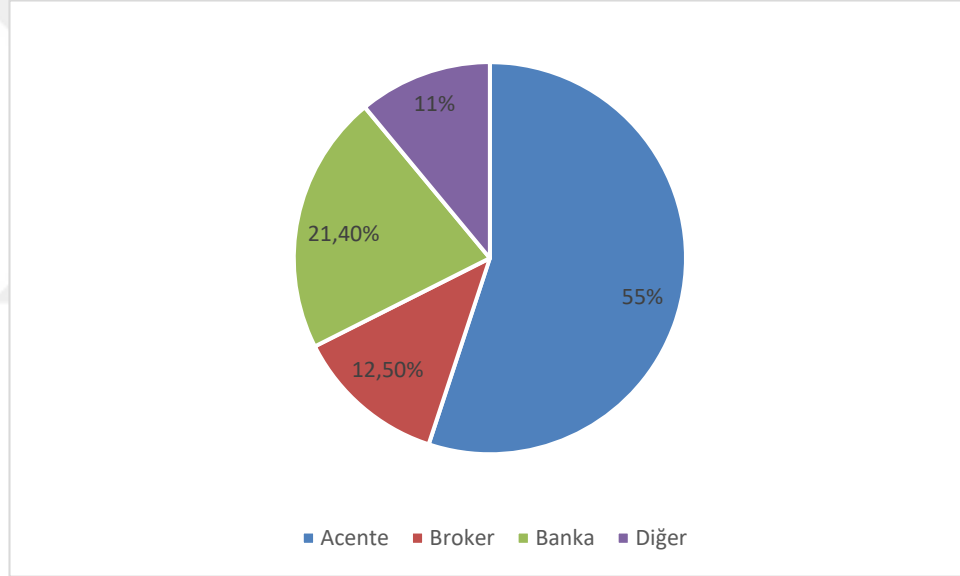
Hayat Dışı	Hayat	Reasürans
AcnTurk Sigorta AŞ	AgeSA Emeklilik ve Hayat AŞ	Milli Reasürans TAŞ
Aksigorta AŞ	Allianz Hayat ve Emeklilik AŞ	Türk Reasürans AŞ
Allianz Sigorta AŞ	Allianz Yaşam ve Emeklilik AŞ	VHV Reasürans AŞ
Ana Sigorta AŞ	Anadolu Hayat Emeklilik AŞ	
Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi	Axa Hayat ve Emeklilik AŞ	
Ankara Anonim Türk Sigorta Şirketi	Bereket Emeklilik ve Hayat AŞ	
Arex Sigorta AŞ	BNP Paribas Cardif Emeklilik AŞ	
Atradius Crédito y Caucción S.A. de Seguros y Reaseguros, İstanbul Şubesi	BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta AŞ	
Aveon Global Sigorta AŞ	Bupa Acıbadem Sigorta AŞ	
Axa Sigorta AŞ	Cigna Finans Emeklilik ve Hayat AŞ	
Bereket Sigorta AŞ	Demir Sağlık ve Hayat Sigorta AŞ	
BNP Paribas Cardif Sigorta AŞ	Fiba Emeklilik ve Hayat AŞ	
Chubb European Group SE Merkezi Fransa Türkiye İstanbul Şubesi	Garanti Emeklilik ve Hayat AŞ	
Coface Sigorta AŞ	Groupama Hayat AŞ	
Corpus Sigorta AŞ	Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ	
Doga Sigorta AŞ	Mapfre Yaşam Sigorta AŞ	
Emaa Sigorta AŞ	Metlife Emeklilik ve Hayat AŞ	
Ethica Sigorta AŞ	NN Hayat ve Emeklilik AŞ	
Euler Hermes Sigorta AŞ	Türkiye Hayat ve Emeklilik AŞ	
Eureko Sigorta AŞ	Viennialife Emeklilik ve Hayat AŞ	
Generali Sigorta AŞ		
Gri Sigorta AŞ		
Groupama Sigorta AŞ		
Gulf Sigorta AŞ		
HDI Sigorta AŞ		
Hepiyi Sigorta AŞ		
Koru Sigorta AŞ		
Magdeburger Sigorta AŞ		
Mapfre Sigorta AŞ		
Neova Katılım Sigorta AŞ		
Orient Sigorta AŞ		
Prive Sigorta AŞ		
Quick Sigorta AŞ		
Ray Sigorta AŞ		
Sompo Sigorta AŞ		
SS Atlas Karşılıklı Sigorta Kooperatifi		
SS TMT Karşılıklı Sigorta Kooperatifi		
Şeker Sigorta AŞ		
Türk Nippon Sigorta AŞ		
Türk P&I Sigorta AŞ		
Türkiye Sigorta AŞ		
Unico Sigorta AŞ		
VHV Allgemeine Sigorta AŞ		
Zurich Sigorta AŞ		

Şekil 2.15’te yabancı şirketlerin Türkiye sigorta sektöründeki payları verilmiştir. Yüzde ellinin üzerinde olan bu pay sektöre olan yabancı ilgisini ortaya koymaktadır.

Üretilen primlerin satış kanalları bazında dağılımı Şekil 2.16’da belirtilmiştir. Dijital dönüşüm süreçleriyle beraber mobil ve web siteleri üzerinden satışların artmasına rağmen acenteler hala üretimlerin birincil kaynağı olmaya devam etmektedir.



Şekil 2.15 : Yabancı sigorta şirketlerinin Türkiye’deki pazar payları.



Şekil 2.16 : 2022 yılı prim üretimlerinin kanal bazında dağılımı.

2023 yılının şubat ayında meydana gelen Kahramanmaraş depremi ve ilk vakası 2020 yılının mart ayında görülen Covid-19 salgını sonrası ülkemizde sigorta konusunda farkındalık ve bilincin bir miktar arttığı söylenebilir. Özellikle olası Marmara depreminin etkilerini azaltmak için insanlar kendilerini finansal açıdan güvence altına almak istemektedirler.



3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde sigortacılık ve sigorta şirketlerinin performanslarının ölçümüne yönelik pek çok çalışma mevcuttur. Bu bölümde hem sigorta şirketlerinin performans ölçümüne yönelik literatürde olan çalışmalar verilmiş hem de Scopus ve Web of Science veritabanları üzerinde yapılan bibliyometrik analiz ile literatür araştırması aktarılmıştır.

3.1 Bibliyometrik Analiz

Belirli bir konuda belirli bir dönemde kişi ya da kuruluşlar tarafından ortaya konan yayınların ve bu yayınların arasındaki ilişkilerin numerik analizine bibliyometri denir (TÜBİTAK, 2023). Literatür taramasında öncelikle Veri Zarflama Analizi ve Pencere Veri Zarflama Analizleri ile sigorta sektöründe yapılan performans ölçüm çalışmalarının bibliyometrik analizi yapılmıştır. Bu şekilde, mevcut yayınları detaylı bir şekilde analiz ederek literatürdeki güncel durumu anlamak, öne çıkan ülkeleri ve yazarları, araştırmaların eğilimlerini incelemek, aynı zamanda literatürdeki boşlukları belirlemek amaçlanmıştır.

Bibliyometrik analizde Elsevier, Springer ve IEEE gibi saygın yayınları içerdikleri için Scopus ve Web of Science veri tabanları kullanılmıştır. Veri tabanlarının seçiminin ardından sorgular yazılarak veriler toplanmıştır. İki veri tabanından elde edilen veriler arasında tekrarlayan yayınlar R programlama dili kullanılarak silinmiştir. Sonrasında R programlama dilinin Bibliometrix paketi içerisindeki BiblioShiny görsel analiz aracı kullanarak verilerin bibliyometrik analizi yapılmıştır. Son aşamada çıktılar oluşturulup rapor haline getirilmiştir. Şekil 3.1’de uygulanan bibliyometrik analiz süreci verilmiştir.



Şekil 3.1 : Bibliyometrik analiz süreci.

(TITLE-ABS-KEY ('insurance AND industry AND ' OR 'insurance AND sector' OR 'insurance') AND TITLE-ABS-KEY ('data AND envelopment' OR 'dea' OR 'window AND analysis' OR 'performance AND evaluation' OR 'dea' OR 'efficiency') OR TITLE-ABS-KEY ('insurance AND sector' OR 'insurance AND industry' AND 'efficiency' OR 'data AND envelopment') OR TITLE-ABS-KEY ('life AND insurance AND sector' AND 'window AND analysis' OR 'dea' OR 'life AND insurance AND industry') OR TITLE-ABS-KEY ('effectiveness' OR 'efficiency' OR 'performance' AND 'insurance AND companies OR insurance AND sector' AND 'data AND analysis')) anahtar kelimeleri ile yukarıda bahsedilen veritabanları taranmıştır.

Şekil 3.2’de bibliyometrik analiz sonucunda elde edilen önemli veriler derlenmiştir. 1991 ve 2024 yılları arasında sigorta sektöründe Veri Zarflama Analizi ve Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemleri ile 543 adet çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara 1089 yazar katkıda bulunmuş ve toplam 11662 adet referans bu çalışmalarda kullanılmıştır. Belge başına ortalama 20,89 alıntı yapılmıştır. Yayınlarında uluslararası ortak yazarlık oranı ise yüzde 21,94 olmuştur.



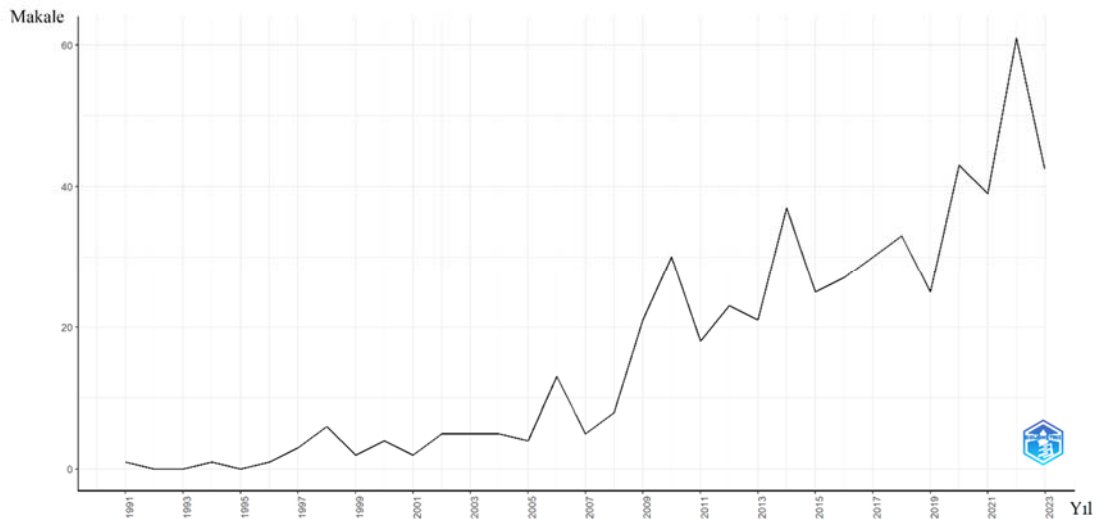
Şekil 3.2 : Bibliyometrik analiz istatistikleri.

Yayınların başlık, anahtar kelime ve özetlerinde sıkça tekrar eden kelimeler İngilizce olarak Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3 : Yayınların başlık, anahtar kelime ve özetlerinde en fazla tekrar eden kelimeler.

Şekil 3.4'te yıllık bilimsel üretim grafiği verilmiştir. Yıl bazında değişimler olsa da 2007 yılından itibaren bu alanda yapılan çalışmaların sayısının artan bir trend izlediği gözlenmiştir.



Şekil 3.4 : Yıllık bilimsel üretim.

Çizelge 3.1’de bu alanda en fazla çalışma yapılan üniversiteler verilmiştir. Türkiye’den herhangi bir üniversitenin listenin üst sıralarında olmaması dikkat çekicidir.

Çizelge 3.1 : En fazla çalışma yapılan üniversiteler.

Üniversite	Makale
Islamic Azad University	31
Alexander Dubcek University Trecin	13
Tehran University Of Medical Sciences	12
Temple University	11
University Of Science And Technology Of China	10
University Of Texas Austin	10

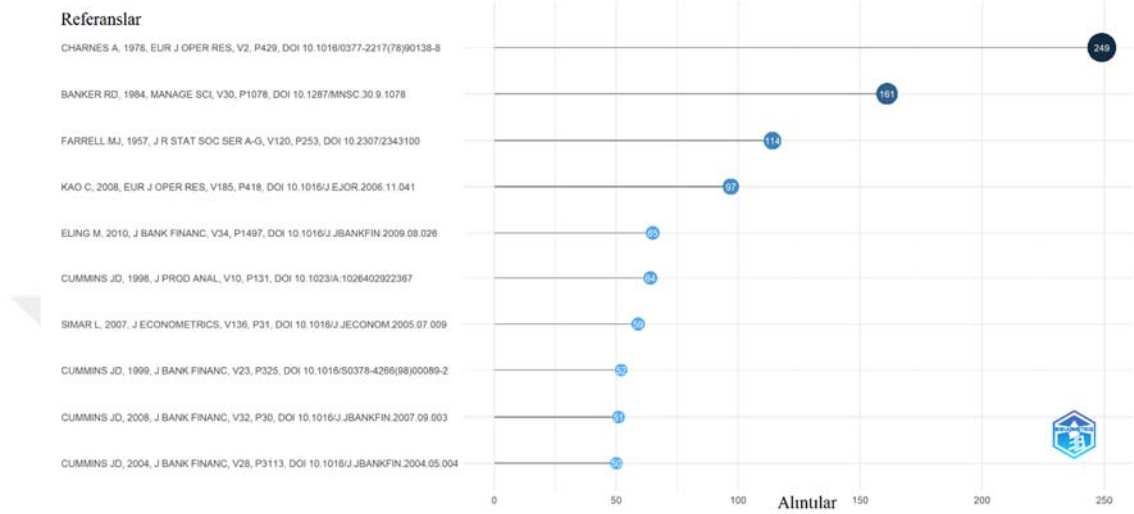
Çizelge 3.2’de ülke bazında yazarların katkıda bulunduğu yayın sayısı belirtilmiştir. Çin 124 makale ile sigortacılık alanında Veri Zarflama Analizi ve Pencere Veri Zarflama Analizi ile en fazla çalışma yapan ülke konumundadır. ABD’den 80, Hindistan’dan 36 ve İran’dan 33 adet makaleye katkıda bulunulmuştur. Türkiye’den yazarların sadece 7 adet makaleye katkıda bulunması, ülkemiz adına bu alanda yeterince çalışma yapılmadığını göstermektedir.

Çizelge 3.2 : Ülke bazında yazarların katkıda bulunduğu makale sayıları.

Ülke	Makale Sayısı	Ülke	Makale Sayısı	Ülke	Makale Sayısı
Çin	124	Yunanistan	6	Umman	3
Abd	80	Endonezya	6	Tayland	3
Hindistan	36	Japonya	6	Tunus	3
İran	33	Portekiz	6	Vietnam	3
Malezya	18	Brezilya	5	Şili	2
Slovakya	16	Kore	5	Kolombiya	2
İspanya	13	Güney Afrika	5	Kenya	2
Birl. Krallık	12	Bae	5	Myanmar	2
Avustralya	8	Avusturya	4	Hollanda	2
Hırvatistan	8	Kanada	4	Yeni Zelanda	2
İsviçre	8	Suudi Arabistan	4		
Çekya	7	Fransa	3		
Türkiye	7	Macaristan	3		
Almanya	6	İtalya	3		
Gana	6	Ürdün	3		

Şekil 3.5’te literatürde en fazla referans gösterilen kaynaklar verilmiştir. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında Veri Zarflama Analizi yönteminin ortaya çıkarıldığı “Measuring the efficiency of decision making units” isimli makale en fazla

referans verilen kaynak konumundadır. Veri Zarflama Analizinin temellerini atan Farrell'in ilgili makalesi 114 atıf olarak hala önemini korumaktadır. Cummins'in çalışmaları yakın dönemin öne çıkan çalışmaları arasındadır. En fazla referans gösterilen 10 kaynak içinde en yeni olanın 2010'da üretilmiş olması ise dikkat çekicidir.



Şekil 3.5 : En fazla referans gösterilen kaynaklar.

Bibliyometrik analizin sonucunda sigorta sektörüne yönelik performans ölçüm çalışmalarının çoğunluğunun ABD, Çin ve İran gibi ülkelerde yapıldığı gözlenmiştir. Türkiye’de bu alanda yeteri kadar çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bir önceki bölümde aktarıldığı gibi ülkemizde sektörün son durumu ele alındığında, şirketlerin performanslarını iyileştirmek için öncelikle iyileştirme alanlarını ortaya çıkarmaları gerekmektedir. Bibliyometrik analiz sayesinde literatürdeki araştırma alanları ve eğilimler anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu alandaki önemli çalışma ve yazarlar tespit edilmiştir. Bibliyometrik analiz ve literatür araştırması sonucunda araştırma boşlukları belirlenerek tezin odaklanacağı özgün araştırma alanı şekillenmiştir.

3.2 Sigortacılıkta Performans Ölçümüne Yönelik Çalışmalar

Sigorta ve finans alanında performans ölçümüne yönelik en sık kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemidir. VZA metodunun en önemli artısı, etkinlik ölçümü yapılırken birden fazla girdi ve çıktı değişkenlerini aynı anda kullanabilmesidir. Bu nedenle her geçen gün VZA ile daha fazla performans ve etkinlik analizi yapılmaktadır (Erek, 2023).

Eling ve Jia (2019), sigorta şirketlerinin etkinlikleri ile finansal karlılıkları arasında bir ilişkinin olup olmadığını küresel ölçekte 5000 şirket üzerinden incelemiştir. Çalışmanın sonunda sigorta şirketlerinin etkinlikleri arttıkça karlılıklarının da arttığını saptamışlardır. Şirketlerin girdilerini daha etkin kullandıkça karlılıklarının da arttığını ancak bu artış doğrusal olmadığını, şirket etkinliği mükemmele yaklaştıkça karlılıktaki artışın azaldığını görmüşlerdir. Ayrıca etkinliğin karlılık üzerindeki etkisinin hayat branşındaki şirketlerde hayat dışı branşlardaki şirketlere göre daha kritik olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışma özellikle hayat branşındaki sigorta şirketleri için etkinliğin önemini güçlü bir şekilde dile getirmektedir.

Ova (2023), girdi odaklı CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeli Türkiye'deki hayat dışı sigorta firmalarının etkinlikleri için VZA uygulamıştır. Çalışmada 2018 ve 2021 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinliklerini girdi değişkenleri için ödenen tazminatlar ve faaliyet giderleri; çıktı değişkenleri için ise kazanılmış giderler ve yatırım gelirlerini kullanarak hesaplamıştır.

Arslan (2021), 2006 ve 2016 yılları için Türkiye'deki hayat dışı branşta faaliyet gösteren sigorta firmalarının etkinliklerini girdi odaklı CCR modeli ile hesaplamıştır. Analizde kullanılan girdi değişkenleri acente ve çalışan sayısı, nakit ve benzeri varlıklar; çıktı değişkenleri ise üretilen poliçe adedi, yazılan primler ve teknik kârdır.

Aydın (2019), Türkiye'de faaliyet gösteren hayat ve emeklilik firmalarının finansal performans analizini CRITIC ve TOPSIS yöntemleri ile gerçekleştirmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleri olarak on adet finansal, sekiz adet teknik oran kullanmıştır.

Atukalp (2019), 2013 ve 2017 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren hayat dışı sigorta firmalarının etkinliklerini girdi odaklı VZA yöntemi ile hesaplamış ve mülkiyet yapılarına göre etkinlik değerleri arasında fark olup olmadığını irdelemiştir. Analizde girdi değişkeni olarak aktif, faaliyet giderleri ve sermaye; çıktı değişkeni olarak ise yazılan primler ve teknik kâr kullanılmıştır. Analiz sonucunda etkinlik ve firma mülkiyet yapısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Altan ve Yıldırım (2019), Türkiye'deki hayat dışı sigorta firmalarının finansal ve teknik performanslarını TOPSIS yöntemiyle analiz etmiş ve finansal ve teknik oranlar açısından en başarılı ve en başarısız yılları tespit etmişlerdir. Ayrıca girdi değişkenlerinin performans üzerinde en yüksek etkiye sahip olanlarını belirlemişlerdir.

Külekçi ve Saldanlı (2019), Türkiye’de 2011 ve 2015 yılları arasında faaliyet gösteren 30 hayat dışı şirketin etkinliklerini çıktı odaklı CCR modeli ile analiz etmiştir. Çalışmada girdi değişkenleri olarak üretim elemanı adedi, aktif toplamı, özkaynak tutarı ve ödenen tazminat tutarları; çıktı değişkenleri olarak teknik denge ve prim tutarları kullanılmıştır.

Perçin ve Sönmez (2018), bütünleşik entropi ağırlık ve TOPSIS yöntemleri ile Türkiye’de borsaya açık olarak faaliyet gösteren beş sigorta şirketinin finansal performanslarını karlılık, faaliyet, kaldıraç ve likidite oranlarını kullanarak hesaplamıştır. Hesaplama sonucunda finansal performansa en çok etki eden faktörün kısa vadeli borçların aktiflere oranı olduğu görülmüştür.

Tezergil (2018), çıktı odaklı CCR Modeli ile Türkiye’deki elementer sigorta branşlarını değerlendirmiştir. Çalışmada özkaynak karlılığı; toplam gider/prim; acente, broker ve banka sayısı girdi değişkenleri olarak; önem karı, toplam prim üretimi, toplam tazminatlar ise çıktı değişkenleri olarak yer almıştır.

Akhisar ve Tunay (2015), Türkiye’deki hayat sigortası şirketlerinin performanslarını TOPSIS ve AHP yöntemleri ile analiz etmiştir. Girdi değişkeni olarak sermaye yeterliliği oranları, aktif kalite oranları ve karlılık oranları ana kriterlerinin altında on adet finansal oran kullanmış çıktı olarak ise 2009 ve 2013 yılları arasında firmaların performans sıralamalarını elde etmişlerdir.

Horasan (2013), Türkiye’deki sigorta şirketlerinin etkinliklerini çıktı odaklı VZA yöntemi ile analiz etmiştir. Analizde girdi olarak aktifler(aktif), acente sayısı, sabit varlıklar, özsermaye, çalışan sayısı; çıktı olarak ise yazılan prim tutarı ve teknik sonuçları kullanmıştır. Analiz sonucunda firmaların etkin olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2012), Özel sağlık sigortacılığı alanında faaliyet gösteren firmaların etkinlik analizlerini VZA yöntemi ile ölçmüştür. Analizde girdi değişkenleri olarak çalışan sayısı, özsermaye, dönen ve duran varlıklar, acente sayısı ve aktif toplamı; çıktı olarak prim üretimi, mali kâr ve teknik kâr kullanılmıştır.

Köse (2010), Türkiye’de 2004 ve 2008 yılları arasında faaliyet gösteren hayat & emeklilik firmalarının etkinliklerini CCR modeli ile analiz etmiştir. Çalışmada üretim elemanı sayısı, toplam giderler ve özsermaye girdi değişkenlerini oluştururken, toplam prim üretimi ve toplam gelirler çıktı değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Kılınç (2009), Türkiye’de faaliyet gösteren tüm sigorta şirketlerini çıktı odaklı VZA ile değerlendirmiştir. Bankalar hariç acente sayısı, personel sayısı, özsermaye, dönen ve duran varlıklar, aktif toplamı girdi değişkenleri olarak; prim üretimi, teknik kar ve mali kar çıktı değişkenleri olarak çalışmada yer almıştır.

Özbek (2007), Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerini girdi odaklı BCC ve girdi odaklı CCR modellerini kullanarak VZA ile analiz etmiştir. Analizde girdi değişkenleri olarak personel sayısı, özsermaye, sabit varlıklar, acente sayısı; çıktı olarak prim üretimi, mali kârlılık ve teknik kârlılık kullanılmıştır.

Zhang vd., (2023), Çin’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin 2017 ve 2019 yılları arasındaki etkinliklerini Pencere VZA yöntemi ile analiz etmiştir. Analizde 25 firma kullanılmış ve girdi değişkenleri olarak duran varlıklar, yönetim ve faaliyet giderleri, yatırım giderleri; çıktı değişkeni olarak sigorta teknik geliri, yatırım gelirleri ve ödenen tazminatlar kullanılmıştır.

Rajiy vd., (2022), 2013 ve 2018 yılları arasında faaliyet gösteren Hindistan’dan 20, İran’dan 18 sigorta şirketinin etkinliklerini girdi odaklı BCC modeli ile analiz etmiştir. Analizde faaliyet giderleri ve ödenen hasar girdi değişkenlerini; net prim üretimi ve yatırım gelirleri ise çıktı değişkenlerini oluşturmuştur.

Djuric, Jaksic ve Srejavic (2020), 2007 ve 2018 yılları arasında Sırbistan’da faaliyet gösteren sigorta firmalarının etkinliklerini Pencere VZA yöntemi ile analiz etmiştir. Analizde girdi değişkenleri poliçe adedi, üretim giderleri ve yönetim giderleri; çıktı değişkenleri ise yatırım gelirleri ve ödenen tazminatlar olarak seçilmiştir.

Naushad, Faridi ve Farsal (2020), Suudi Arabistan’daki 30 sigorta şirketinin etkinliklerini 2015 ve 2018 yılları için girdi odaklı CCR modeli ile hesaplamıştır. Çalışmada faaliyet ve üretim giderleri girdi değişkenlerini; kazanılmış primler ve yatırım gelirleri ise çıktı değişkenlerini oluşturmuştur.

Purwaningrat (2018), 2013 ve 2015 yılları arasında Malezya, Singapur ve Endonezya’da faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinliklerini girdi odaklı CCR ve girdi odaklı BCC modelleri ile analiz etmiştir. Analizde faaliyet giderleri, ödenen komisyonlar ve özkaynaklar girdi değişkenlerini; ödenen hasar ve brüt prim üretimi ise çıktı değişkenlerini oluşturmuştur.

Ogieya ve Omorodion (2017), 2016 yılında Nijerya’da faaliyet gösteren 34 sigorta şirketinin etkinliklerini girdi odaklı CCR ve girdi odaklı BCC yöntemiyle analiz

etmiştir. Çalışmada girdi bileşenleri faaliyet giderleri, kazanılan primler, özkaynaklardan; çıktı bileşenleri ise yatırım gelirleri, ödenen hasar, pazar payı, net kardan oluşmuştur.

Mandic vd., (2017), 16 sigorta firmasının etkinliklerini AHP ve TOPSIS yöntemleri ile incelemiştir. Analizde firmaların finansal oranları girdi olarak kullanılmış ve firmaların performans sıralamaları çıktı değişkenleri olarak elde edilmiştir.

Stepic ve Stosic (2012), 2009 ve 2010 yıllarında Sırbistan’da faaliyet gösteren 19 sigorta firmasının finansal ve operasyonel etkinliklerini VZA yöntemiyle incelemiştir. Operasyonel etkinlik için üretim giderleri, nakit varlıklar ve çalışan sayısı girdi değişkenleri olarak, net kârı ise çıktı değişkeni olarak kullanmış ve etkin firmaları belirlemişlerdir. Finansal etkinlik için ise üretim giderleri, nakit varlıklar ve faaliyet giderlerini girdi değişkeni, net kârı ise çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır.

Eling ve Luhnen (2009), her yıl ve firma ikilisi farklı bir karar verme birimi olacak şekilde toplam 35 ülkeden 6462 adet sigorta firmasının etkinliklerini VZA ve SNA yöntemleri ile ölçmüştür. Bu çalışma performans ve etkinlik analizi alanında sigorta sektörü için şu ana kadar en büyük veri setiyle yapılan analiz özelliğini taşımaktadır. Girdi değişkenleri olarak personel ve iş giderleri, özsermaye ve borçluluk; çıktı değişkenleri olarak hayat dışı ödenen tazminatlar ve rezervlere yapılan ekler, hayat branşı ödenen tazminatlar ve rezervlere yapılan ekler ile yatırım gelirleri kullanılmıştır. Analiz dört panele bölünerek sırasıyla ülkeler, organizasyon yapıları, bir ya da birden fazla iş kolunda faaliyet gösterip göstermeme durumları ve şirket büyüklüğüne göre kıyaslanmış; teknik ve maliyet etkinlikleri ölçülmüştür.

Kaffash vd., (2019), son dönemlerde sigorta sektöründe performans değerlendirmesine olan ilginin, araştırmacılardan pazar analistlerine ve yatırımcılara kadar çeşitli paydaşlar arasında artması sebebiyle VZA yönteminin 1993 ve 2018 yılları arasında sektördeki uygulamalarını incelemişlerdir. Çalışmalarında uygulama ve metodolojiyi kapsayan 132 adet yayını incelemişlerdir. VZA uygulamalarıyla ilgili olarak insurtech’ler ve piyasa şeffaflığı gibi yakın zamandaki önemli gelişmelerinin şirket performansları üzerindeki etkilerinin henüz incelenmediğini ifade etmişlerdir. Metodoloji ile ilgili olarak ise dinamik VZA, bulanık VZA ve Türkçe’ye tatminkâr VZA olarak çevirebileceğimiz satisficing VZA gibi yeni geliştirilen yaklaşımların

literatürde yeteri kadar yer almadığını belirtmişlerdir. Çizelge 3.3.'de ise incelenen çalışmalarda çoğunlukla kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri belirtilmiştir

Çizelge 3.3 : VZA yönteminin sigorta sektörü uygulamalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri

Çıktı Değişkenleri	Analizlerde Kullanılma Oranı
Üretilen Primler	50,82%
Kısa ve Uzun Vadeli Yükümlülükler	22,95%
Toplam Hasar ve Gerçekleşen Hasar	22,13%
Yatırım Geliri	21,31%
Girdi Değişkenleri	Analizlerde Kullanılma Oranı
İş Gücü ya da Çalışan Sayısı	60,72%
Sermaye	49,18%
Özkaynak, Özsermaye	37,70%
Faaliyet ya da Üretim Giderleri	32,79%

Peykani vd., (2021), 1985 ve 2020 yılları arasında Pencere VZA yöntemi uygulanan 387 yayını incelemiş ve gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalar için öneri ve fırsatları dile getirmişlerdir. Çalışmalarında Pencere VZA yönteminin son on yılda sıkça kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. İncelenen süreçte Çin'de 87, ABD'de 46, Tayvan'da 29, Yunanistan'da 23 ülkemizde ise 15 yayın yapılmıştır. Pencere VZA yönteminin kullanıldığı alanlar Çizelge 3.4' de belirtilmiştir. Çalışmanın öne çıkardığı ve sonraki çalışmalar için önerdiği pencere VZA yöntemleri ise şöyledir:

- Stokastik Pencere VZA,
- Bulanık Pencere VZA,
- Güçlü (Robust) VZA,
- Pencere Network VZA,
- Genişletilmiş VZA.

Çizelge 3.4 : Pencere VZA yönteminin kullanıldığı alanlar

Pencere VZA Yönteminin Kullanıldığı Alanlar		
Arge	Ekonomi	Spor
Balıkçılık	Enerji	Tarım
		Tedarik
Bankacılık	Finans	Zinciri
Bilgi		
Teknolojileri	Hidroloji	Turizm
Çevre	Sağlık	Ulaştırma
Eğitim	Sigorta	Üretim

Literatür araştırmasının sonunda, VZA yönteminin farklı sektörlerde etkinlik ve performans analizinde sıkça kullanıldığı görülmüştür. Sigorta sektörü için incelendiğinde ise sıklıkla kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir.

VZA yönteminin dinamik bir yaklaşımı olan pencere VZA yönteminin son dönemde daha fazla kullanılmaya başlandığı ancak her ne kadar dünyada son dönemde bazı çalışmalar yapılsa da henüz ülkemizde sigorta alanında herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Çizelge 3.5’de Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümüne yönelik yapılan çalışmalardan öne çıkanlar tablo halinde verilmiştir. Çizelge 3.6’da ise Türkiye’de sigorta sektöründe performans ölçümüne yönelik yapılan yüksek lisans tezleri belirtilmiştir.

Çizelge 3.5 : Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümlerine yönelik yapılan çalışmalar

Çalışma	Yıl	Yazarlar	Yayın Türü	Yöntem	Karar Verme Birimi	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Türkiye’deki Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü	2023	Alper Ova	Makale	Girdi Odaklı CCR	2018-2021 Yılları Arasında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	gerçekleşen tazminatlar, faaliyet giderleri	kazanılmış primler, yatırım gelirleri
Resilience Of Operational Performance in China’s Insurance Companies: A Dynamic Data Envelopment Analysis	2023	Hao Zhang, Eldon Y. Li, Jiang Jiang , Wenhan Fu, Sujie Peng, And Shiqing Zhan	Makale	Girdi Odaklı Pencere CCR	2017 Ve 2019 Yılları Arasında Çin’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	duran varlıklar, faaliyet giderleri, yatırım giderleri	teknik kar, yatırım gelirleri, ödenen hasar
An Integrated Data Envelopment Analysis And Generalized Additive Model For Assessing Managerial Ability With Application To The Insurance Industry	2022	Rajiv. D. Banker , Alireza Amirteimoori , Ram Pratap Sinha	Makale	Girdi Odaklı BCC	2013 ve 2018 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Hindistan’dan 20, İran’dan 18 Sigorta Şirketi	faaliyet giderleri, ödenen hasar	net prim, yatırım gelirleri
Evaluation Of Insurance Companies Considering Uncertainty: A Multi-Objective Network Data Envelopment Analysis Model With Negative Data And Undesirable Outputs	2022	Hashem Omrani, Ali Emrouznejad, Meisam Shamsi, Pegah Fahimi	Makale	İki Aşamalı NVZA	2000 ve 2010 Yılları Arasında İran’da Faaliyet Gösteren 22 Sigorta Şirketi	faaliyet giderleri, çalışan sayısı	net kar, ödenen tazminat
Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinde Etkinlik (2006–2016)	2021	Pınar Arslan	Makale	Girdi Odaklı CCR	2006-2016 Yılları Arasında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	çalışan sayısı, acente sayısı, nakit ve benzeri varlıklar	poliçe adedi, yazılan primler ve teknik kar
Türkiye’ de Sağlık Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçülmesi	2020	Ümit Naldöken, Mehmet Veysi Kaya	Makale	Girdi Odaklı CCR	2018 Yılında Türkiye’de Sağlık Branşında Faaliyet Gösteren En Büyük 20 Şirket	faaliyet gideri, çalışan sayısı, acente sayısı, özkaynaklar	teknik gelirler, prim üretimi, teknik kar, yatırım gelirleri
Measuring The Managerial Efficiency Of Insurance Companies in Saudi Arabia: A Data Envelopment Analysis Approach	2020	Mohammad Naushad , Mohammad Rishad Faridi , Shaha Faisal	Makale	Girdi Odaklı CCR	2015 ve 2018 Yılları Arasında Suudi Arabistan’da Faaliyet Gösteren 30 Sigorta Şirketi	faaliyet giderleri, üretim giderleri	kazanılmış primler, yatırım gelirleri
Dea Window Analysis Of Insurance Sector Efficiency In The Republic Of Serbia	2020	Zlata Đurić, Milena Jakšić, Ana Krstić	Makale	Girdi Odaklı Pencere CCR	2007 ve 2018 Yılları Arasında Sırbistan’da Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	poliçe adedi, üretim giderleri ve yönetim giderleri	yatırım gelirleri ve ödenen tazminatlar
The Efficiency Of Jordan Insurance Companies And its Determinants Using Dea, Slacks, And Logit Models	2019	Mutasem Mahmoud Jaloudi	Makale	Girdi Odaklı BCC	2000 ve 2016 Yılları Arasında Ürdün’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	faaliyet giderleri, özsermaye, toplam teknik karşılıklar	yatırım gelirleri, net prim

Çizelge 3.5 (devam) : Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümüne yönelik çalışmalar.

Çalışma	Yıl	Yazarlar	Yayın Türü	Yöntem	Karar Verme Birimi	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinde Mülkiyetin Etkinlik Üzerindeki Belirleyiciliği	2019	Müzeyyen Esra Atukalp	Makale	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2013-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	aktif, sermaye, faaliyet giderleri	teknik kar, üretilen prim
Türkiye'de Hayat \ Emeklilik Sigorta Sektörünün Finansal Performans Analizi	2019	Yüksel Aydın	Makale	CRITIC, TOPSIS	2015-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Emeklilik Şirketleri	prim/özsermaye, özsermaye/varlık toplamı, özsermaye/teknik karşılıklar, prim alacakları/özsermaye, sermaye yeterliliği oranı, teknik karşılık oranı, cari oran, likidite oranı, özsermaye karlılığı oranı, aktif karlılığı oranı	prim artış hızı, konservasyon oranı, reasürans komisyon oranı, aracı komisyon oranı, hasar oranı, masraf oranı, bileşik rasyo, teknik karşılık oranı,
Sigorta Sektörü Hayat Dışı Branşının Finansal Ve Teknik Performanslarının Analizi	2019	İnci Merve ALTAN, Murat Yıldırım	Makale	AHP, TOPSIS	2012-2016 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	prim/özsermaye, özsermaye/varlık toplamı, özsermaye/teknik karşılıklar, prim alacakları/özsermaye, sermaye yeterliliği oranı, teknik karşılık oranı, cari oran, likidite oranı, özsermaye karlılığı oranı, aktif karlılığı oranı	prim artış hızı, konservasyon oranı, reasürans komisyon oranı, aracı komisyon oranı, hasar oranı, masraf oranı, bileşik rasyo, teknik karşılık oranı,
Türk Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Analizi	2018	İlknur Külekçi, Arif Saldanlı	Makale	Çıktı Odaklı CCR	2011-2015 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	üretim elemanı sayısı, aktif toplamı, özkaynak, ödenen tazminat	teknik denge, prim
Analysis Of Insurance Companies' Efficiency in The Republic Of Serbia	2018	Radojko Lukic, Miro Sokic, Dragana Vojteski Kljenak	Makale	Girdi Odaklı CCR	2016 yılında Sırbistan'da Faaliyet Gösteren sigorta Şirketleri	çalışan sayısı, nakit varlıklar, toplam varlıklar	teknik gelir, net kar

Çizelge 3.5 (devam) : Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümüne yönelik çalışmalar.

Çalışma	Yıl	Yazarlar	Yayın Türü	Yöntem	Karar Verme Birimi	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Efficiency Insurance Companies in Indonesia, Malaysia And Singapore	2018	Putu Atim Purwaningrat	Makale	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2013 ve 2015 Yılları Arasında Malezya, Singapur ve Endonezya'da Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	faaliyet giderleri, ödenen komisyonlar, özkaynaklar	ödenen hasar, brüt prim
Bütünleşik Entropi Ağırlık Ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi	2018	Selçuk PERÇİN, Özlem SÖNMEZ	Makale	TOPSIS	2016 Yılında Borsa İstanbul'da İşlem Gören 5 Sigorta Şirketi	karlılık oranları, faaliyet oranları, likidite oranları, kaldıraç oranları	şirketlerin performans sıralamaları
Efficiency Of Insurance Companies: Application Of Dea And Tobit Analyses	2017	Eva Grmanová, Herbert Strunz	Makale	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2013 ve 2015 Yılları Arasında Slovakya'da Faaliyet Gösteren 15 Sigorta Şirketi	faaliyet gideri, gerçekleşen tazminatlar	kazanılmış primler, yatırım gelirleri
Measuring The Efficiency And Performance Of Quoted Insurance Companies in Nigeria: Data Envelopment Analysis (Dea) Approach	2017	Osazee Frank Ogieva, Omoregbe Omorodion	Makale	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2016 Yılında Nijerya'da Faaliyet Gösteren 34 Sigorta Şirketi	faaliyet giderleri, kazanılan primler, özkaynaklar	yatırım gelirleri, ödenen hasar, pazar payı, net kar
Analysis Of The Efficiency Of Insurance Companies In Serbia Using The Fuzzy AHP And TOPSIS Methods	2017	Mandić Ksenija, Delibašić Boris, Knežević Snežana & Benković Sladjana	Makale	AHP, TOPSIS	2007-2014 Yılları Arasında Sırbistan'da Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	finansal oranlar	şirketlerin performans sıralamaları
Performance Ranking of Turkish Life Insurance Companies Using AHP and TOPSIS	2015	İlyas Akhisar, Necla Tunay	Makale	AHP, TOPSIS	2009-2013 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Emeklilik Şirketleri	sermaye yeterliliği oranları, aktif kalite oranları ve karlılık oranları ana kriterlerinin altında on adet finansal oran	şirketlerin performans sıralamaları
Efficiency Measurement Of Insurance Companies In Serbia Using DEA	2012	Marija Stepic, Marija Stosic	Makale	Girdi Odaklı CCR	2009-2010 Yılları Arasında Sırbistan'da Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	üretim giderleri, nakit varlıklar, çalışan sayısı, üretim giderleri, nakit varlıklar, faaliyet giderleri	net kar
Türkiye'de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün 2002-2009 Dönemi İtibariyle Etkinlik Analizi	2011	Anıl İ. Özcan	Makale	Girdi Odaklı CCR	2002-2009 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	acente sayısı, çalışan sayısı, sabit varlıklar	toplanan primler, bilanço karı, teknik kar
Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Bir Uygulama	2010	Mitra Salimi Altan	Makale	Çıktı Odaklı CCR	2005-2007 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	nakit varlıklar, maddi varlıklar, finansal varlıklar, borçlar, teknik karşılıklar	esas faaliyetlerden alacaklar, net kar

Çizelge 3.5 (devam) : Türkiye ve dünyada sigorta şirketlerinin performans ölçümüne yönelik yapılan çalışmalar.

Çalışma	Yıl	Yazarlar	Yayın Türü	Yöntem	Karar Verme Birimi	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Efficiency in the Greek Insurance industry	2010	Carlos Pestana Barros , Milton Nektarios, A. Assaf	Makale	Bootstrapped VZA	1994-2003 Yılları Arasında Yunanistan'da Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	personel gideri, üretim giderleri, özsermaye	yatırım gelirleri, ödenen hasar, reasüröre devredilen primler, net prim
Türk Sigorta Sektörü Hayat Ve Emeklilik Şirketlerinin Etkinlik Analizi	2010	Ali Köse	Makale	Girdi Odaklı CCR	2004-2008 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren Hayat Emeklilik Şirketleri	üretim elemanı, toplam giderler, özsermaye	toplam prim, toplam gelirler
Efficiency Analysis Of Non-Life Insurance Companies In Terms Of Underwriting Process With Data Envelopment Analysis	2008	Irfan Ertugrul, Guln Zeynep Oztas, Abdullah Ozcil, Tayfun Oztas,	Makale	Girdi Odaklı CCR ve Girdi Odaklı BCC	2010-2014 Yılları Arasında Türkiye'de Faaliyet Gösteren 12 Hayat Dışı Sigorta Şirketi	poliçe adedi, yazılan primler	teknik kar, ödenen hasar
Efficiency Decomposition in Two-Stage Data Envelopment Analysis: An Application To Non-Life Insurance Companies in Taiwan	2008	Chiang Kao, Shiuh-Nan Hwang	Makale	İki Aşamalı VZA	2001 ve 2002 Yılları Arasında Tayvan'da Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	faaliyet giderleri, sigortacılık giderleri, yazılan primler, reasüröre devredilen primler	yazılan primler, reasüröre devredilen primler, teknik gelir, yatırım geliri
Sigorta Şirketlerinin Satış Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi	2005	Zehra Başkaya, Cüneyt Akar	Makale	Girdi Odaklı CCR, Çıktı Odaklı CCR	2003 Yılında Türkiye'de Faaliyet Gösteren 12 Hayat Dışı Sigorta Şirketi	acente sayısı, banka şubesi sayısı, çalışan sayısı	poliçe adedi ve prim üretimi
Profitability And Efficiency in The US Life Insurance Industry	2004	William H. Greene, Dan Segal	Makale	Stokastik Sınır Metodu	1995 ve 1998 Yılları Arasında ABD'de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	üretim giderleri, toplam sermaye, teknik rezervler, toplam borçlar	kazanılan primleri, uzun vadeli sigortalardan kazanılan primler, yatırım giderleri

Çizelge 3.6 : Türkiye’de sigorta sektöründe performans ölçümüne yönelik yapılan yüksek lisans tezleri.

Çalışma	Yıl	Yazarlar	Yayın Türü	Yöntem	Karar Verme Birimi	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliğinin Ölçülmesi	2020	Faruk Yavuz	Yüksek Lisans Tezi	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2018 Yılında Türkiye’de Faaliyet Gösteren 38 Hayat Dışı, 22 Hayat Sigortası Şirketi	acente sayısı, çalışan sayısı, özsermaye, cari varlıklar, cari olmayan varlıklar	prim üretimi, teknik kar, mali kar
Türkiye’deki Sigortacılık Sektörünün Etkinlik Analizi Ve AB Ülkeleri İle Karşılaştırılması	2017	Cansu Ayhan	Yüksek Lisans Tezi	Girdi Odaklı CCR	2010-2015 Yılları Arasında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	teknik giderler, maddi varlıklar	teknik gelirler, prim üretimi
Türkiye’de Sigorta Şirketlerinin Kurumsal Yatırımcı Olarak Finansal Piyasalardaki Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü	2013	Esra Horasan	Yüksek Lisans Tezi	Çıktı Odaklı CCR ve Çıktı Odaklı BCC	2010 Yılında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	likit aktif, çalışan sayısı, acente sayısı, sabit varlık, özsermaye	prim üretimi, teknik kar
Özel Sağlık Sigortacılığı Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketlerin Veri Zarflama Analizi İle Etkinliğinin Ölçülmesi	2012	Ufuk Yıldız	Yüksek Lisans Tezi	Çıktı Odaklı CCR ve Çıktı Odaklı BCC	2011 Yılında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sağlık Sigortası Şirketleri	personel sayısı, acente sayısı, özsermaye, dönen varlık, duran varlık, aktif toplam	prim üretimi, teknik kar, mali kar
Türk Sigortacılık Sektörünün Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliğinin Araştırılması	2009	Fatma Esin Kılınc	Yüksek Lisans Tezi	Çıktı Odaklı CCR	2004-2007 Yılları Arasında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri	acente sayısı (bankalar hariç), personel sayısı, özsermaye, dönen varlıklar, duran varlıklar, aktif toplam	prim üretimi, teknik kar, mali kar
Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi	2007	Sinem Özbek	Yüksek Lisans Tezi	Girdi Odaklı CCR, Girdi Odaklı BCC	2004 Yılında Türkiye’de Faaliyet Gösteren 32 Hayat Dışı, 23 Hayat Sigortası Şirketi	personel sayısı, acente sayısı, sabit varlıklar, özsermaye	prim üretimi, teknik kar, mali kar
Veri Zarflama Analizi Ve Sigorta Sektörü Üzerine Bir Uygulama	2007	Hale Kırer	Yüksek Lisans Tezi	Girdi Odaklı BCC	2006 Yılında Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketleri	alınan primler, yatırım gelirleri, özsermaye	genel gideriler, sigortacılık teknik karşılıklar

Bibliyometrik analiz ve literatür taraması sonucunda ülkemizde ve dünyada sigortacılıkla ilgili yapılan performans ölçümü çalışmaları incelenmiştir. Bu çalışmaların çoğunluğunun performansları statik bir şekilde ele aldığı gözlenmiştir. Şirket performanslarının zamana bağlı dinamik değişimlerini ele alan yeterince çalışma yapılmadığı gözlenmiştir.

Bibliyometrik analiz ve literatür taraması ile gözlenen bir diğer önemli nokta, yapılan çalışmalarda girdi ve çıktı değişken setlerinin seçimi ile ilgili yeterince irdelenmenin yapılmamış olmasıdır. Literatürde girdi ve çıktı sayılarının ve uygunluğunun Veri Zarflama Analizinin kalitesi açısından kritik önemde olduğu pek çok kez belirtilmesine rağmen girdi ve çıktı değişkenlerinin uygun olup olmadığı, ya da bu setler arasında anlamlı ve uygun bir ilişkinin varlığının ele alınmadığı pek çok çalışma mevcuttur.

Literatürde karar verme birimi sayılarının düşük olması durumunda analizlerinde ayrıştırıcı niteliğinin azalacağı belirtilmiştir. Az sayıda karar verme birimi ve çok sayıda değişken ile modelin gücü zayıflamaktadır. İlave olarak aykırı değer kontrolü yapılmayan çalışmalarda Veri Zarflama Analizi sonuçlarının yanıltıcı olacağı ve gelecekteki veri setlerine uyumunda zorluklar yaşanacağı ifade edilmiştir (Kalita ve Iyer, 2015).

Bu çalışmada, şirketlerin ve sektörün performansı incelenirken dinamik bir model olması açısından Pencere Veri Zarflama Analizi kullanılarak şirket performansları zaman bağlı olarak değerlendirilecektir. Bu sayede dönersellik etkileri incelenerek, ekonomik dalgalanmalar, regülasyonlar ya da doğal afetler gibi çevresel faktörlerin etkileri incelenecektir. Pencere Veri Zarflama Analizi uygulanmadan önce girdi ve çıktı değişken setlerinin uygunluğu irdelenerek analizin kalitesinin artırılmaya çalışılacak ve şirketlerin uzun vadeli stratejik çalışmalarının daha bilinçli şekilde yapılmasına destek olmak amaçlanacaktır.



4. METODOLOJİ

4.1 Etkinlik, Verimlilik ve Performans Kavramları

Performans: Performansın tanımı ve kapsamı ile ilgili pek çok farklı bakış açısı olsa da ekonomik açıdan ele alındığında performans Campbell ve diğerlerine göre “organizasyonun bir kişiyi işini iyi yapması için istihdam etmesidir” (Campbell vd., 1993, s.40). Performans kurumlar ve tüzel kişiler için tanımlanmak istenirse bir işlet, grup ya da sistemin hedefine ne kadar ulaştığıdır şeklinde ifade edilebilir. Görüldüğü üzere modern kurumsal yöntemin açısından performans çok boyutlu bir kavramdır (Karaman, 2009).

Performans kavramı, çeşitli akademik disiplinlerde ve işletme literatüründe geniş bir perspektiften ele alınabilir; bu perspektifler, kavramın çeşitli boyutlarını ve bunların işletme stratejileri üzerindeki değişken önemini vurgular. İşletme türüne, sektöre ve stratejik hedeflere bağlı olarak farklı boyutlar farklı önemlere sahip olabilir. Kârlılık, yenilikçilik, ekonomik uygunluk gibi boyutlar da performans açısından önemli olsa da bu çalışmada sigorta şirketlerinin performans değerlendirmesi için verimlilik ve etkinlik kavramları diğer boyutlara göre öne çıkmaktadır (Akai, 2011).

Verimlilik: Çoğunlukla verimlilik ile ifade edilen mevcut girdiler ile mümkün olduğunca en yüksek çıktıyı elde etme becerisidir (Farrell, 1957). Adam saat başına üretilen ürün, çalışan sayısı başına üretilen ürün gibi çıktının tek bir girdiye oranına kısmi faktör verimliliği adı verilirken, tüm çıktıların tüm girdilere oranına toplam faktör verimliliği adı verilir (Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.1).

Etkinlik: İşletme için etkinlik; işçilik, hammadde, malzeme ve diğer kaynakların işletme hedeflerine ne ölçüde uygun kullanıldığını gösteren bir ölçüttür. Etkinlik standart çıktının gerçekleşen çıktıya oranını ifade eder. Standartlar, geçmiş performans verilerine dayanarak ya da iş ölçüm yöntemleriyle oluşturulabilir. Eğer bu oran birden küçükse ilgili birim, süreç ya da organizasyon etkin değildir, bire eşit ise etkindir denir. (Yükçü ve Atağan, 2010).

Etkinlik ölçümü, firmalar için rekabet avantajını sürdürebilme, sürekli gelişim ve sektördeki diğer oyuncularla başa çıkma yeteneği açısından kritik bir öneme sahiptir. Etkinlik ölçüm yöntemleri aşağıdaki üç başlık altında incelenebilir: oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler (Yeşilyurt, 2018).

Oran Analizi: Etkinlik ölçüm yöntemlerinin en yalın ve yaygın olanı oran analizidir. Bu yaklaşımda tek bir girdi ile tek bir çıktı arasındaki ilişki değerlendirilir, performansın sadece belirli bir yönü ele alınırken diğer faktörler göz ardı edilir. Anlık değerlendirmeler için pratik bir yöntemdir (Yeşilyurt, 2018).

Parametrik Yöntemler: Parametrik yöntemler etkinlik ölçümünde sınır yaklaşımını kullanır. Sınır fonksiyonu üzerinde yer alan karar alma birimi etkin, diğer birimler ise etkinsiz kabul edilir. Parametrik yöntemler genellikle tek çıktı ve birden fazla girdili sistemlerde kullanılır. Girdi ve çıktılar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için regresyon teknikleri kullanılır. Oran analizine göre gerçeğe daha yakındır (Güran ve Cingi, 2002).

Parametrik Olmayan Yöntemler: Parametrik yöntemler gibi sınır yaklaşımı temelli modellerdir. Farrell (1957) ve Fieldhouse (1962) tarafından ortaya konmuştur. Etkinlik sınırından ne kadar uzakta olduğunu doğrusal programlama teknikleri ile ölçmeyi hedefleyen bir yöntemlerdir. Birden çok girdi ve birden çok çıktı ile etkinlik ölçümü için uygundur. Bu yöntemler arasında en sık kullanılan model Cooper, Charnes ve Rhodes tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis) yöntemidir (Özden, 2009).

4.2 Veri Zarflama Analizi (VZA)

4.2.1 VZA'nın doğuşu

VZA, aynı işlevlere sahip olan ve birden fazla girdi ve çıktıyı kullanan birimlerin rölatif performanslarını değerlendiren matematiksel programlama temelli bir yöntemdir. Bu yöntem, birimlerin performanslarını karşılaştırmak ve potansiyel iyileştirme alanlarını belirlemek için kullanılır. VZA, parametrik olmayan bir etkinlik değerlendirme yöntemidir. Parametrik yaklaşımların aksine, belirli bir analitik üretim fonksiyonunun olup olmadığına bakmaksızın değerlendirme yapabilir (Ulucan, 2002).

VZA ilk defa 1978'de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından karar verme birimlerinin (KVB) etkinliklerini ölçmek için yaratılmıştır (Okursoy ve Tezsürücü, 2015). VZA,

bir KVB'nin diğerlerine göre ne kadar etkili çalıştığını ölçmek için karşılaştırmalı bir yaklaşım izler. VZA' da aynı faaliyet alanındaki bir KVB'nin diğer KVB'lere göre etkinlikleri ölçülür ve bu KVB' leri etkin ve etkin değil biçiminde ikiye ayrılır. Etkin KVB'ler 1 değerini alırken etkin olmayan KVB'ler birden düşük değerler alırlar (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978).

VZA parametrik olmayan yapısı sebebiyle pek çok farklı uygulama alanına sahiptir. En çok kullanıldığı alanlar arasında sağlık kuruluşları, bankalar, sigorta şirketleri, askeri birimler, eğitim kurumları, sanayi firmaları, havaalanları, spor kulüpleri, oteller belirtilebilir (Özçelik ve Kandemir, 2017; Seyrek ve Ata, 2010).

Günümüzde yazılım teknolojilerinin gelişmesi sebebiyle VZA uygulamalarında kullanılan pek çok paket program geliştirilmiştir. Bu programların en çok kullanılanları arasında Excel Dea Solver, MaxDEA, DEAP, EMS ve Pioneer örnek olarak verilebilir.

4.2.2 VZA'nın bileşenleri

Vza'nın temel bileşenleri aşağıda verilmiştir (Latfi vd., 2023).

Karar Verme Birimi (KVB): Kaynak kullanımı ve çıktıları ele alınarak etkinliği ölçülen benzer faaliyet gösteren birimlerdir. Firmalar, tesisler, hastaneler, kamu kuruluşları analizlerde sıkça kullanılan KVB' lerdendir.

Girdi: KVB'lerin faaliyetlerini yerine getirmek için kullandıkları kaynakları ifade eder. Malzeme miktar, sermaye, çalışan sayısı gibi faktörler sıkça kullanılan girdilere örnek verilebilir.

Çıktı: KVB'lerin faaliyetleri gerçekleştirmeleri sonucunda ortaya çıkarttıkları ürün ya da hizmetleri ifade eder. Üretilen kar, ulaşılan kullanıcı sayısı, satış miktarı ya da müşteri memnuniyeti çıktılarına örnek olarak belirtilebilir.

Etkinlik Düzeyi: Etkin üretim sınırında olan KVB'ler etkindir ve etkinlik skorları 1'dir. Etkinlik skorları 1'den düşük olan KVB'ler etkin olmayan KVB olarak belirlenirler (Erek, 2023).

Referans Küme: KVB'lerden etkin olmayanların etkin olmaları için benzemeleri gereken etkin KVB'lerden oluşan gruptur.

4.2.3 VZA'nın uygulama adımları

VZA kullanılırken aşağıdaki aşamalar takip edilmelidir (Oruç, 2008):

Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi: Aynı işlevleri benzer amaçlarla yerine getiren, benzer şartlar altında çalışan birimler seçilmelidir. Benzer birimler seçilmez ise analiz sonucundaki çıktılar anlamlı olmayacaktır. KVB seçimindeki en önemli noktalardan biri de seçilen KVB'lerin sayısıdır. KVB sayısı arttıkça analize dahil olan girdi ve çıktı miktarı da artmaktadır ve bu durum analizin kalitesini artıracaktır. Ancak sayıyı artırmak için benzer olmayan birimler KVB olarak seçilmemelidir. Kesin olarak kaç adet KVB 'nin kullanılması gerektiği konusunda bir konsensüs olmasa da en azından girdi ve çıktıların toplamından fazla olması etkinliklerin doğru belirlenmesi için önemlidir. Ramanathan KVB sayısının girdi ve çıktı toplamından en az 2 veya 3 kat büyük olması gerektiğini belirtmiştir (Ramanathan, 2003, s.174).

Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Seçilmesi: VZA uygulamalarında en temel problemin girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi olduğu söylenebilir. Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi için kesin ve net bir kural bulunmamaktadır. Ancak çok yüksek sayıda değişken seçilmesi analizin kalitesini düşürecektir. Değişken sayısı arttıkça analizin ayırım gücü düşmektedir. Bu nedenle optimum sayıda değişken seçilmesi önemlidir. Değişkenlerin seçiminde çoğunlukla daha önce yapılan çalışmalar, uzman görüşleri, regresyon ve korelasyon analizleri kullanılmaktadır (Peykani vd., 2022; Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.116; Dyson vd., 2001).

Kullanılacak VZA Modelinin Seçimi ve Etkinliklerin Hesaplanması: Analiz edilecek işin yapısı ve kullanılan veri setine uygunluğu dikkate alınarak kullanılacak VZA modeli seçilir. Bir sonraki bölümde VZA modelleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Paket programlar kullanılarak etkinlik skorları hesaplanır ve KVB'ler etkin olup olmadıkları belirlenir. Etkin olmayan KVB'ler için referans kümeleri belirlenir. Bu birimlerin etkinliklerini artırmaları için girdi miktarının azaltılması ya da çıktıların artırılmasına yönelik hedef değerler belirtilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.181-189).

Sonuçların Değerlendirilmesi: Veri Zarflama Analizinin (VZA) uygulanmasının ardından elde edilen sonuçlar, karar vericiler açısından kritik öneme sahip değerli bilgiler sunmaktadır. Bu analiz sayesinde; etkin karar verme birimleri, etkin olmayan karar verme birimleri, fazla kaynak kullanan etkin olmayan birimler, etkin olmayan

birimlerin girdi ve çıktıları ile referans olarak kullandığı birimlerin tespiti ve değerlendirilmesi yapılmaktadır (Ulucan, 2002).

Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Diğer Yöntemlere Göre Üstün Olduğu Alanlar: Diğer yöntemler birimleri ortalamaya göre değerlendirirken VZA her bir KVB'yi en iyi birime ya da birimlere göre değerlendirir. VZA'nın uygulanması için girdi ve çıktı arasında fonksiyonel bir yapıya gerek bulunmaz, girdi ve çıktı bileşenleri kendi yapılarını oluşturur. Parametrik yöntemlerde çoğunlukla çok girdiye karşılık tek girdili birimler kullanılırken VZA'da çok çıktılı durumlar da rahatlıkla hesaplanabilir. VZA, KVB'lere etkin olmaları için artırmaları ya da azaltmaları gereken değişkenleri gösterir (Aydemir, 2002).

Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri: VZA yalnızca göreceli etkinlikleri değerlendirebilir. VZA KVB'leri yalnızca etkin ve etkin değil olarak ayırabilmektedir. Birimleri herhangi bir şekilde etkinlik seviyeleri açısından sıralamaya tabi tutmamaktadır. VZA, ölçüm hatalarına karşı da oldukça duyarlıdır (Oruç, 2008).

VZA'nın Matematiksel Yapısı: VZA'nın temel matematik modelinin oransal gösterimi aşağıda sunulmuştur:

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } E_k = \text{Max} \frac{\sum u_r Y_{rk}}{\sum v_i X_{ik}}$$

Kısıtlar: $u_r, v_i \geq \varepsilon; r = 1, 2, 3, \dots, t; i = 1, 2, 3, \dots, m$

$$\frac{\sum u_r Y_{rj}}{\sum v_i X_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

E_k = k KVB'sinin etkinlik değeri

U_r = k KVB'sinin r numaralı çıktıya verdiği ağırlık

V_i = k KVB'sinin i numaralı girdiye verdiği ağırlık

Y_{rk} = k numaralı KVB'nin ürettiği r numaralı çıktısı

X_{ik} = k numaralı KVB'nin kullandığı i numaralı girdisi

Y_{rj} = j numaralı KVB'nin ürettiği r numaralı çıktısı

X_{ij} = j numaralı KVB'nin kullandığı i numaralı girdisi

ξ = çok küçük pozitif bir sayı (0,0000000001 büyüklüğünde)

n = KVB adedi

t = çıktı adedi

m = girdi adedi

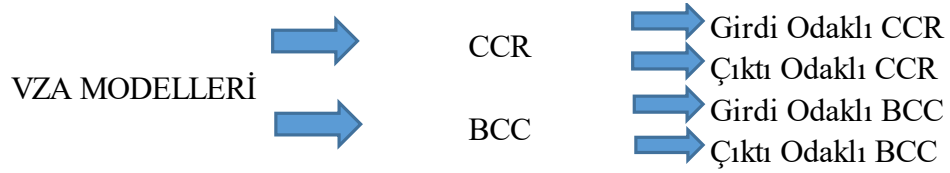
Modelde U_r ve V_i girdi ve çıktı bileşenlerinin ağırlıklarını temsil eder. Bu bileşenlerin değerleri bilinmeyen olarak dikkate alınır ve KVB'lerin etkinliklerini maksimize edecek şekilde çözülen model sonucunda belirlenir. Yukarıda da belirtildiği gibi ağırlıklar amaç fonksiyonunda girdi başına çıktı oranını maksimum yapacak şekilde belirlenmiştir. Etkinlik ölçütü amaç fonksiyonunda yer almasının yanı sıra kısıtlarda da bulunduğundan amaç fonksiyonunun maksimum değeri en fazla 1 olabilir. Bir KVB için modelin çözülmesiyle hesaplanan amaç fonksiyonu değeri 1 ise KVB etkin, eğer 1'den küçük bir değer ise göreceli olarak etkin değildir çıkarımı yapılır. (Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.131).

4.2.4 VZA modelleri

VZA, matematiksel programlama teknikleriyle çoklu girdi ve çıktı üretim bağlamlarında verimsizlikleri tespit etmede özellikle etkilidir. Etkinliğin belirlenmesi açısından kullanılan yöntem VZA uygulamasının en önemli bileşenlerinden biridir. Temel VZA uygulamaları ikiye ayrılabilir. Bunlardan birincisi ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile çalışan CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) modeli, diğer ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile çalışan BCC (Banker, Charnes, Cooper) modelidir (Banker vd., 2004).

CCR ve BCC modelleri kendi içinde girdi ve çıktı yönelimli olmalarına göre iki farklı şekilde sınıflandırılır. Girdi yönelimli modeller, belirli bir çıktı düzeyi için etkin olmayan KVB'lerin girdi miktarlarını hangi ölçüde azaltmaları gerektiğini tespit etmeye çalışır. Çıktı yönelimli modeller ise girdi miktarı sabit kaldığı sürece çıktı miktarının ne kadar artırılması gerektiğini belirlemeye çalışır. Girdi yönelimli modellerde amaç girdileri minimize etmekken, çıktı yönelimli modellerde amaç çıktıları maksimize etmektir (Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.145).

Model seçimi yapılırken ele alına KVB'lerin girdi ya da çıktılarından hangisinin üzerinde müdahale gücü olup olmadığına göre seçilmelidir. Aynı işi yapan iki firmadan birisi aynı satış miktarına daha düşük sayıda satış personeli ile ulaşabiliyorsa, diğer firma girdi değişkenleri üzerindeki gücünü kullanarak personel sayısını azaltabilir. Ya da petrol fiyatlarını artırmak isteyen petrol üreticisi bir ülke günlük varil üretimini azaltarak petrol arzını düşürüp fiyatları artırabilir. VZA modelleri Şekil 4.1'de belirtilmiştir (Martic, Novakovic ve Baggia, 2009).



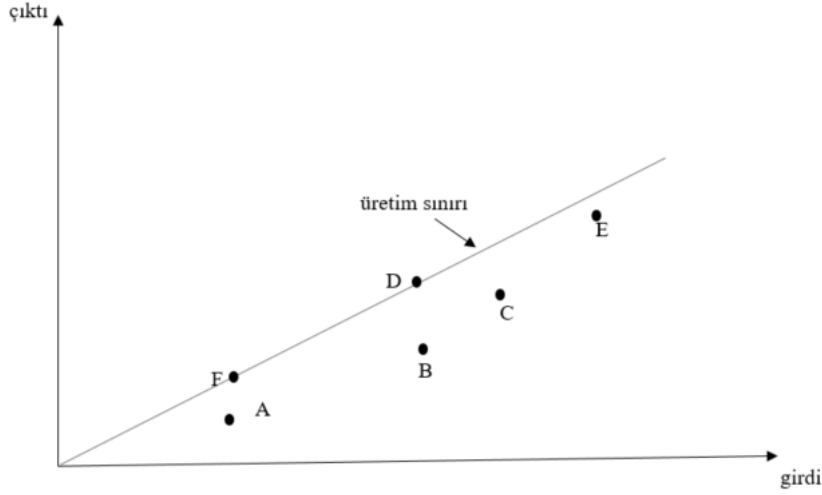
Şekil 4.1 : VZA modelleri

4.2.4.1 CCR modeli

VZA'nın ilk geliştirilen çıkan modeli Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından oluşturulan CCR yaklaşımıdır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımına dayanır (Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.21).

CCR modeli, bir KVB'nin toplam etkinliğini konvekslik kısıtlaması olmaksızın ölçer. Teknik etkinlik ve ölçek etkinliği toplam etkinliği oluşturur. Teknik etkinlik girdilerin çıktılarına dönüştürülmesindeki etkinliği ifade eder. Teknik olarak etkin bir bileşende girdi miktarları artırılmadan çıktıları artırmak mümkün değildir. Yani teknik etkinlik tüm kaynakların israf edilmeden kullanıldığı bir süreç teknik etkinliği ifade eder. Teknik etkinliği üretim sınırları açısından ifade etmek gerekirse, KVB'nin üretim sınırında performans gösterdiği söylenebilir. Ölçek etkinliği KVB'nin uygun bir ölçekte üretim yapması olarak tanımlanır. Ölçek etkinliğinde, ölçek ekonomisi (economics of scale) her üretim ölçeğinde sağlanamaz (Ramanathan, 2003; Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.92-95).

Şekil 4.2'de CCR modelinin tek girdi ve tek çıktı durumundaki etkinlikler verilmiştir. CCR modelinde üretim sınırı bir doğrudur ve bu doğru üzerindeki KVB'ler etkindir. Şekilde D ve F birimleri etkindir. A, B, C ve E birimleri üretim sınırı üzerinde olmadıklarından etkin değildirler. Genelleştirilecek olursa (x, y) noktası etkin ise her pozitif d için (dx, dy) de etkindir denilir (Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.87).



Şekil 4.2 : CCR modelinde üretim sınırları (Cooper, Seiford ve Tone referans alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur).

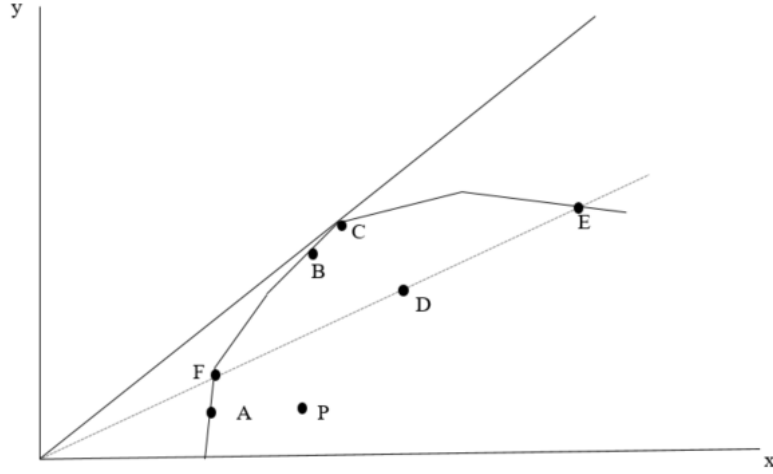
CCR modelleri hem girdiye yönelik ya da çıktıya yönelik olarak uygulanabilir. Girdiye yönelik modellerde sabit bir çıktı seviyesine daha az girdi ile ulaşmak hedeflenir. Çıktıya yönelik modellerde ise sabit bir girdi seviyesi ile maksimum çıktıya ulaşmak amaçlanır (Oruç, 2008).

4.2.4.2 BCC modeli

1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen bu model ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımına dayanır. CCR modelleri tüm firmalar optimal düzeyde bir ölçekte çalıştıklarında etkinlik ölçümü yapmak için değerlendirilebilir. Günümüz üretim sistemlerinde kaynak fazlalıkları ya da çıktılarıdaki yetersizlikler çokça meydana gelmektedir. Bu sebeple etkinlik değerlendirmelerinde ölçeğin değişken olarak dikkate alındığı BCC yöntemi geliştirilmiştir (Lorcu, 2008). BCC modelinin matematiksel gösteriminde CCR modelinden ayıran fark;

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1, \lambda_i \geq 0, \forall i$$

kısıtının eklenmesidir (Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.89) .



Şekil 4.3 : Teknik etkinlik (Ramanathan referans alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 4.3’de C birimi ile üretimde ölçek etkinliği gösterilmiştir. A, B, C, E ve F birimleri teknik olarak etkin olsalar da ölçek etkinliğine sahip değildirler. P ise hem teknik, hem ölçek etkinliği bakımından etkin değildir (Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.96).

Şekil 4.3’de A, B, C, E ve birimleri teknik olarak etkindir. Bu birimler üretim sınırı üzerindedir. P birimi B birimi ile aynı girdiyi kullanmasına rağmen daha az çıktı üretmiştir. Aynı şekilde A birimi ile aynı çıktıyı üretmesine rağmen A biriminden daha fazla girdi kullanmıştır. Bu nedenle P birimi teknik ve ölçek olarak etkin değildir. P birimi etkin olmak için girdilerini azaltarak A birimine benzemeli ya da çıktılarını artırarak B birimine benzemelidir.

Şekil 4.3’de sadece C birimi ölçek olarak etkindir. A bileşeni B bileşenine benzeyerek teknik etkinliğini korur hem de daha büyük bir ölçekle işlem yapacağı için ölçek etkinliğini artırır. E ve F birimleri de ölçek olarak etkin değildir. F birimi teknik etkinliğini korumak kaydıyla C birimine yaklaşması halinde verimliliği artar. Bu duruma ölçeğe gören artan getiri denir. E birimi de üretim sınırında kalmak koşuluyla C birimine yaklaşırsa verimliliği artar. Bu durum ise ölçeğe göre azalan getiri olarak ifade edilir.

BCC modellerinde de KVB’lerin etkinlikleri hesaplanır. Etkinlik puanı 1 olan KVB’ler etkin olarak değerlendirilir. Toplam etkinliğin teknik etkinliğe bölünmesiyle de ölçek etkinliği hesaplanabilir. BCC modelleri de CCR modelleriyle aynı şekilde girdiye yönelik ve çıktıya yönelik şekilde kullanılabilir (Liu & Mills, 2005).

4.3 Etkinliğin Zamanla Değişimi ve Window (Pencere) Veri Zarflama Analizi

VZA modelleri günümüzde çok farklı alanlarda kullanılmaktadır. Ancak klasik VZA modelleri statiktir ve kaynakların ve çıktı ilişkilerinin zaman içerisinde değişimi dikkate alınmaz. Klasik VZA modelleri dönemler arası ilişkiyi göz ardı eder. Bu eksikliği çözmek için geliştirilen Dinamik Performans Ölçüm yöntemleri, karar verme birimlerinin zaman içerisinde değişen performanslarını değerlendirmeyi amaçlar. Window (Pencere) Veri Zarflama Analizi dinamik veri setleriyle etkinlik analiz yapabilen bir VZA yaklaşımıdır (Kutlar ve Bakırcı, 2018, s.171).

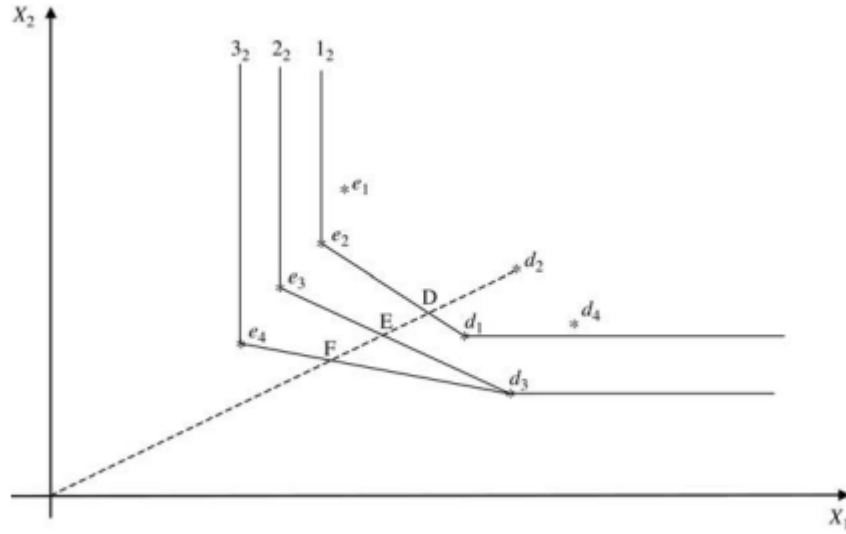
Pencere VZA yöntemi hareketli ortalamaları kullanır ve her KVB'yi değişik zaman dilimlerinde ayrı bir ölçüm birimi olarak değerlendirerek etkinlik analizi gerçekleştirir. Pencere VZA yönteminde bir KVB'nin etkinliğini diğer KVB'lerin performanslarıyla beraber diğer zaman dilimlerinde kendi göstermiş olduğu performans da etkiler (Wang, Yu ve Zang, 2013).

Klasik VZA tekniklerinin uygulanmak istendiği bir veri seti yeteri kadar büyük değilse analizin kalitesi yüksek olmayacaktır. Böyle durumlarda Pencere VZA kullanımı hem KVB'lerin bir zaman dilimi içerisindeki performansını ölçerek süreçteki dalgalanmaları göz önüne serecek hem de panel veri seti kullanımı ile yeterli veriyi sağlayacaktır (Cooper, 2007).

Pencere analizi uygulanırken, seçilen zaman aralıklarının uzun olması dışsal faktörlerin analizi bozmasına yol açabilir. Uzun zaman aralıklarında regülasyonlar, enflasyon ya da teknolojik gelişmeler kıyaslamaların gerçeklikten uzaklaşmasına sebep olabilir. Bu nedenle pencere analizinde mümkün olduğunca kısa zaman aralıkları tercih edilmelidir (Küpeli, 2015).

Girdi sayısı r , çıktı sayısı s , n ise KVB sayısını ($m = 1, 2, \dots, n$) ifade etmek üzere T dönemde ($t = 1, 2, \dots, T$) toplamda $n * t$ adet farklı analiz birimi ortaya çıkar. $w < T$ olmak şartıyla pencere genişliği w ile ifade edildiğinde her pencerede $n * w$ kadar gözlem gerçekleştirilir. Toplam yapılan analiz sayısı $T - w + 1$ şeklinde gerçekleşir. Burada bir eksiklik dile getirilmek istenirse başlangıç ve bitiş periyotlarında KVB'lerin diğerleri kadar test edilmemesi söylenebilir. Çünkü başlangıç ve bitiş pencerelerindeki KVB'ler sadece birer pencereye dahil olmaktadır (Cooper, Seiford ve Tone, 2007, s.325-327; Aydın, 2023).

Şekil 4.4'te Pencere Veri Zarflama Analizinin şekilsel gösterimi verilmiştir.



Şekil 4.4 : Pencere veri zarflama analizinin gösterimi (Asmild vd, 2004).

$1 \leq k \leq P$ ve $1 \leq w \leq P - k$ olmak kaydıyla pencere analizinin girdi ve çıktı matrisleri aşağıdaki gibidir:

$$X_{kw} = (x_1^k, x_k^2, \dots, x_k^n, x_{k+1}^1, x_{k+1}^2, \dots, x_{k+1}^n, \dots, x_{k+w}^1, x_{k+w}^2, \dots, x_{k+w}^n)$$

$$Y_{kw} = (y_1^k, y_k^2, \dots, y_k^n, y_{k+1}^1, y_{k+1}^2, \dots, y_{k+1}^n, \dots, y_{k+w}^1, y_{k+w}^2, \dots, y_{k+w}^n)$$

Yöntem uygulanırken her bir pencere için dikkate alınan ilk zaman dilimi analizden çıkarılır ve yeni bir zaman dilimi analize eklenir. Böylece pencere büyüklüğü sabit kalır. Yukarıdaki matris KVB_n^t girdi ve çıktılar için CCR ve BCC modellerine entegre edilerek çözülebilir. Şekil 4.3'te pencere veri zarflama analizinin çıktı tablosu örneklendirilmiştir.

Şekil 4.5'te her bir pencerede her bir KVB'nin etkinliğinin ölçülmesinin yanı sıra; satır ortalaması (E_i^*) ile KVBk'nin tüm pencerelerdeki verimlilik ortalaması, sütun ortalaması (E_j^*) ile KVBk'nin tüm periyotlardaki verimlilik ortalaması ve tüm verimlilik puanlarının ortalaması (E^{**}) elde edilir (Peykani vd., 2021).

Analizlerde kullanılacak pencere büyüklüğü ile ilgili tek kısıtlama ele alınan dönemden büyük olmamasıdır. Bunun dışında pencere boyutu seçimi kullanıcının takdirine bırakılmıştır. Ancak Charnes vd., (1994), pencere boyutunun 3 ya da 4 olarak seçilmesinin istikrarlı bir etkinlik ölçümü için optimal olduğunu belirtmiştir.

KVB _k		Periyotlar							E _{1*}	
		Periyot 1	Periyot 2	Periyot 3	Periyot 4	Periyot 5	Periyot 6	Periyot 7		Satır Ortalaması
Pencere1er	Pencere 1	E ₁₁	E ₁₂	E ₁₃					E _{1*}	
	Pencere 2		E ₂₂	E ₂₃	E ₂₄				E _{2*}	
	Pencere 3			E ₃₃	E ₃₄	E ₃₅			E _{1*}	
	Pencere 4				E ₄₄	E ₄₅	E ₄₆		E _{2*}	
	Pencere 5					E ₅₅	E ₅₆	E ₅₇	E _{1*}	
E _{7j}	Sütun Ortalaması		E _{*1}	E _{*2}	E _{*3}	E _{*4}	E _{*5}	E _{*6}	E _{*7}	E _{**}

Şekil 4.5 : Pencere VZA yönteminin çıktıları (Peykani vd, referans alınarak oluşturulmuştur).

Analiz sonuçları değerlendirilirken KVB'lerin performansları hem diğer KVB'lerin performanslarına göre hem de diğer dönemlerdeki kendi performanslarına göre yorumlanabilir. Pencere analizinin en önemli özelliklerinden birisi KVB'lerin etkinliklerindeki hem yatay hem de dikey değişimleri dikkate almasıdır. Birimlerin etkinlik trendleri belirlenebilir ve kararlılıkları ortaya konabilir (Asmild vd., 2004).

4.4 Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Uygunluğunun İrdelenmesi

Pencere Veri Zarflama Analizi öncesinde girdi ve çıktı setleri arasındaki ilişkinin irdelenmesi, etkinlik analizinin doğruluğu ve güvenilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu süreç, analizde kullanılan değişkenlerin doğru seçilmesini, anlamlı ve güçlü ilişkilerin ortaya konulmasını sağlar. Setlerin uygunluğunu sağlamak için çeşitli yöntemler kullanılabilir Kanonik korelasyon analizi, doğrusal regresyon ya da faktör analizi gibi yöntemler setlerin uygunluğunu kontrol etmek için kullanılabilir. (Thompson, 1984; Johnson ve Wichern, 2007; Sengupta, 1990).

4.4.1 Kanonik korelasyon analizi

Kanonik Korelasyon Analizi iki çok değişkenli veri seti arasındaki ilişkileri incelemek için kullanılan bir istatistiksel tekniktir. Bu analiz yöntemi, iki veri seti arasındaki ortak varyansı en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. Kanonik Korelasyon Analizi'nin Pencere Veri Zarflama Analizinden önce kullanılması, girdi ve çıktı setleri arasındaki ilişkilerin derinlemesine incelenmesini sağlar. Bu, analizde kullanılacak değişkenlerin daha doğru ve etkili bir şekilde seçilmesine, dolayısıyla etkinlik analizinin doğruluğunun ve güvenilirliğinin artmasına olanak tanır (Thompson, 1984).

Kanonik korelasyon analizi (KKA), veri zarflama analizinin daha doğru ve geçerli sonuçlar üretmesi için kritik bir ön hazırlık adımıdır. KKA, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkileri anlayarak, değişkenlerin uygunluğunu değerlendirir, boyut azaltma sağlar ve doğrusal ilişkileri belirler. Bu şekilde, VZA'nın daha sağlam ve güvenilir sonuçlar üretmesi sağlanır (Kalaycı, 2018).





5. UYGULAMA

5.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Küresel ekonomik sistem içerisinde sürekli düzeyi artan, firmaları her gün daha iyi olmaya zorlayan bir rekabet ortamı mevcuttur. Firmalar karlılıklarını, pazar paylarını veya müşteri memnuniyet ve sadakatlerini artırmak ve bu sayede rekabette öne çıkmak istemektedir. Bu kapsamda, performanslarını artırmak amacıyla yeni teknolojilere yatırım yapmayı, iş süreçlerini iyileştirmeyi ve verimliliklerini artırmayı hedeflemektedirler. Rakiplerinin kendilerinden hangi alanlarda iyi olduğunu, kendi performanslarını artırmak için neler yapabileceklerini tespit etmek için şirketler pek çok araştırma yapmakta, danışmanlıklar ve rehberlik hizmetleri almaktadır.

Sigorta şirketlerinin performansları, küresel ekonomik yapıda hayati bir konuma sahiptir. Bu kurumlar, hem bireylerin hem de kurumsal yapıların mali güvencelerini temin ederek ekonomik dengeyi desteklerler. Doğal felaketler, ekonomik dalgalanmalar gibi riskli durumlarla karşılaşıldığında, bu şirketlerin koruma sağlama kabiliyeti büyük önem taşır. Sigorta sektörünün verimli ve sağlam bir şekilde işlemesi, toplumun ekonomik gelişimine katkıda bulunmakta ve finansal sistemde önemli bir mesnet vazifesi görmektedir. Sigortacılık faaliyetleri, ülkelerin ekonomik kalkınma ve istikrar stratejilerinde de kritik bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, şirketlerin mali istikrarı ve performansı kamuoyunun bu kurumlara olan güvenini artırmaktadır. Bu nedenle sigorta şirketlerinde kaynakların etkin kullanılması, mümkün olan maksimum ekonomik çıktıların ortaya konması hem firma açısından, hem faaliyet gösterdiği ülke ekonomisi hem de küresel ekonomi için oldukça önemlidir. Literatür taramasında da belirtildiği gibi şirketlerin kaynaklarını etkin kullanması ve karlılıklarını artırması arasında yüksek bir ilişki vardır.

Sigorta şirketlerinin müşterilerine sundukları ürünler doğaları gereği birbirleriyle yüksek benzerlik oranına sahiptir. Bu yüzden şirketler ürün inovasyonlarıyla karlılıklarını ve satışlarını belli bir düzeye kadar artırabilirler. Şirketler de genellikle

pazarı büyötmektense kendi pazar paylarını büyötmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle sigortacılık sektöründeki firmaların kaynaklarını etkin kullanmaları ve verimlilikleri azami derecede ehemmiyet içerir.

2022’de OECD ölkelerinde öretilen tüm sigortaların neredeyse yarısı hayat sigortaları iken ölkemizdeki sigorta dağılımına bakıldığında hayat sigortalarının sadece yüzde 19’luk çok küçöök bir paya sahip olduğu görölmöştür (OECD, 2023).Ölkemizde kesilen hayat sigortası poliçelerinin çoğunluğu kredi bağılantılıdır. Bu da hayat sigortacılığını ölkelerin para politikalarına göbekten bağı hale getirmektedir. Sektörde pek çok kez dile getirildiğı üzere kredi bağılantısız hayat sigortası üretimlerinin tüm hayat sigortası üretimleri içindeki paylarını artırılmak istendiğı bilinmektedir. Ayrıca pek çok hayat dışı firmanın hayat branşı için ayrı iştiraklerinin olması, mevcutta bilanço yapıları alışıl gelmiş firmalardan farklı olan sigorta sektöründeki bu firmaların finansal tablolarının yorumlanmasını zorlaştırmakta ve veri şeffaflılığını bozmaktadır. Tüm bu faktörler dikkate alındığında bu çalışmada hayat sigortası firmalarının performanslarının değ erlendirilmesi kararlaştırılmış tır.

Bu çalışmanın temel amacı, 2014 - 2022 yılları arasında Türkiye’de faaliyet gösteren hayat sigortası şirketlerinin etkinliklerini pencere veri zarflama analizi yöntemiyle hesaplayarak etkinlik düzeylerini ortaya koymaktır. Hâlihazırdaki kaynakların ne kadar verimli kullanıldığını tespit edip firmalara hedeflemeleri gereken referans değ erleri göstermektir. Ayrıca firmaların kendi performanslarının zaman içerisinde değ işimini belirtip firma verimliliğ inin yönünü ifade etmek istenmektedir. Çalışma kapsamında kullanılan girdi ve çıktı setlerinin uygunluğ unun tespiti için kanonik korelasyon analizi kullanılarak doğru parametrelerle analiz uygulanması amaçlanmıştır.

Literatürde sigorta sektörü için daha önce pek çok performans ve verimlilik analizi yapıldığı görölmöştür; ancak bu çalışmalarda şirket performanslarının zamana bağı değ işimleri dikkate alınmamış, statik bir dönem içerisinde şirket etkinlikleri birbirleriyle kıyaslanmıştır. Ayrıca daha önce yapılan analizlerde girdi ve çıktı değ işkenleri olarak çoğunlukla finansal ya da teknik oranlar kullanılmış ancak bu oranların birbirleri ve analiz kalitesi üzerindeki etkisi dikkate alınmamıştır.

Bu çalışmada firmaların sadece bir dönem değ il bir zaman aralığı için etkinlikleri hesaplanmıştır. Ölkemizde daha önce sigortacılık sektörü için kullanılmamış olan

pencere veri zarflama analizi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin uygunluğu kanonik korelasyon analizi ile kontrol edilmiştir. Bu çalışma ülkemizde faaliyet gösteren hayat sigortası firmalarına, etkinliklerini artırarak sektörde öne çıkmaları, bu vesileyle ülkemizin sigorta penetrasyonunda küresel ortalamalara yaklaşmasını ve ekonomik büyümeye daha çok katkıda bulunmaları için katkı sunması beklenmektedir.

Çalışmada 2014 yılı ve sonrasının seçilmesinin sebebi hem günümüze en yakın dönemi dikkate alarak güncel bir analiz yapmış olma niyeti hem de ulaşılabilen en sağlıklı verilerin bu döneme ait olmasıdır.

5.2 Çalışmada Kullanılan Verilerin Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan veriler Türkiye Sigortalar Birliği (TSB) tarafından yayınlayan şirket bilançoları, gelir tabloları, şirketler bazında üretim raporlarından elde edilmiştir. Verilere www.tsb.org.tr web adresindeki “istatistikler” sekmesi altındaki sayfalardan erişilmiştir.

Çalışmada girdi bileşenleri olarak faaliyet giderleri, duran varlıklar ve yatırım giderleri; çıktı bileşenleri olarak yatırım gelirleri, brüt prim üretimi ve teknik kar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı bileşenleri ile anlamları aşağıda belirtilmiştir:

Faaliyet giderleri: Sigorta poliçesi üretim sürecindeki üretim giderleri, üretim komisyonları, personel giderleri gibi giderlerinin toplamını ifade eder.

Duran Varlıklar: Şirketlerin üretim ve operasyon için kullandığı uzun vadeli maddi varlıkları ifade eder.

Yatırım Giderleri: Şirketlerin tüm yatırım işlemleri için harcadıkları tutarı ifade eder.

Yatırım Gelirleri: Şirketlerin tüm yatırım işlemleri sonucunda elde ettikleri geliri ifade eder.

Brüt Prim: Şirketlerin bir yıl boyunca ürettikleri sigorta poliçeleri için müşterilerine tahakkuk eden tutarı ifade eder.

Teknik Kar: Şirketlerin bir yıl boyunca sigortacılık faaliyetleri sebebiyle elde ettikleri karları ifade eder.

5.3 Çalışmada Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada öncelikle Kanonik Korelasyon Analizi kullanılarak girdi ve çıktı grupları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Kümeler arasında bir etkileşimin olduğu gösterilip, seçilen girdi ve çıktıların uygunluğu belirtilmiştir. Sonrasında Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak etkinlik analizi yapılmıştır. Kanonik Korelasyon Analizi için IBM SPSS Statistics 28, Pencere Veri Zarflama Analizi için ise DeaSolver programları kullanılmıştır.

5.4 Kanonik Korelasyon Analizinin Uygulanması

Seçilen girdi ve çıktı değişken grupları arasında anlamlı bir bağlantının olup olmadığının kontrolü için kanonik korelasyon analizi (KKA) uygulanmıştır. Kanonik korelasyon analizinden önce veri setinde bulunabilecek aykırı değerlerin kontrolü gerçekleştirilmiştir. SPSS programı kullanılarak mahalanobis uzaklığı ile aykırı değerler tespit edilmiştir.

Bupa Acıbadem Sigorta ve Demir Sigorta en yüksek mahalanobis uzaklığına sahip olan şirketlerdir ve aykırı değerlerdir. Bu firmaların son yıllar itibarıyla hayat branşında üretim yapmayı bıraktığı da bilinmektedir. Bu sebeple bu firmaların 9 yıla ait tüm verileri analizden çıkarılmıştır.

KKA yönteminin önkoşullarından olan normallik önkoşulu örneklem sayısı 30'dan büyük olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edilmiştir.

Çizelge 5.1 : Normallik testi sonuçları.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Faaliyet Giderleri	0,239	162	0,000	0,635	162	0,000
Duran Varlıklar	0,344	162	0,000	0,428	162	0,000
Yatırım Giderleri	0,235	162	0,000	0,684	162	0,000
Yatırım Gelirleri	0,338	162	0,000	0,407	162	0,000
Brüt Prim	0,273	162	0,000	0,582	162	0,000
Teknik Kar	0,241	162	0,000	0,576	162	0,000

Çizelge 5.1'te belirtildiği üzere tüm değişkenler için yüzde 5 anlamlılık düzeyinde sig. değeri 0,05'ten küçüktür, bu nedenle verilerin normal dağılıma uymadığı söylenebilir.

Ancak örneklem boyutunun yeterince büyük olması ($162 > 30$) sebebiyle verilerin normale yakın dağıldığı kabul edilebilir. Ek olarak değişken sayısının 20 katından fazla gözlem yapılmış olması sebebiyle ($162 > 6*18 = 108$) veri seti kanonik korelasyon analizine uygundur.

Çizelge 5.2 : Değişkenler için korelasyon matrisi.

		Faaliyet Giderleri	Duran Varlıklar	Yatırım Giderleri	Yatırım Gelirleri	Brüt Prim	Teknik Kar
Faaliyet Giderleri	Pearson Correlation	1	0,679	0,667	0,780	0,936	0,826
	Sig. (2-tailed)		0	0	0	0	0
Duran Varlıklar	Pearson Correlation	0,679	1	0,667	0,845	0,731	0,518
	Sig. (2-tailed)	0		0	0	0	0
Yatırım Giderleri	Pearson Correlation	0,667	0,667	1	0,718	0,756	0,605
	Sig. (2-tailed)	0	0		0	0	0
Yatırım Gelirleri	Pearson Correlation	0,780	0,845	0,718	1	0,876	0,712
	Sig. (2-tailed)	0	0	0		0	0
Brüt Prim	Pearson Correlation	0,936	0,731	0,756	0,876	1	0,859
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0		0
Teknik Kar	Pearson Correlation	0,826	0,518	0,605	0,712	0,859	1
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	

Çizelge 5.2’de değişkenler için korelasyon matrisi verilmiştir. Faaliyet giderleri ve brüt prim 0,936 korelasyon değeri ile en yüksek ilişkiye sahiptir. En düşük ilişki ise 0,518 olan korelasyon değeri ile duran varlıklar ve teknik kar arasındadır. Girdi ve çıktı değerleri arasında yüksek korelasyon olması sebebiyle kanonik korelasyon analizinin doğrusallık varsayımı sağlanmaktadır.

Çizelge 5.3’te KKA sonuçları ve testin anlamlılık değerleri verilmiştir. Birinci ve ikinci kanonik değişken çifti (Sig.< 0,05) anlamlıdır. Birinci kanonik değişken çifti (X1Y1) en yüksek kanonik korelasyon değerine (0,955) sahiptir. Bu değer girdi ve çıktı değişkenleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Wilks Statistic değerinin 0,05’e yakın olması, özdeğerinin büyük olması anlamlılık derecesini artırmaktadır. Tüm bu değerlendirmeler sonucunda analizde birinci kanonik değişken çifti kullanılmıştır.

Çizelge 5.3 : Kanonik korelasyon değerleri.

Kanonik Değişkenler (XiYi)	Korelasyon	Özdeğer	Wilks Statistic	F	Num D.F	Denom D.F.	Sig.
1	0,955	10,369	0,045	108,695	9,000	379,814	0,000
2	0,698	0,951	0,512	31,241	4,000	314,000	0,000
3	0,039	0,002	0,998	0,238	1,000	158,000	0,626

Çizelge 5.4’te girdi değişkenleri için kanonik yük ve kanonik çapraz yükler verilmiştir. Kanonik yük, değişkenin girdi grubuna ne kadar etki ettiğini ifade etmektedir. Girdi değişkenlerine en fazla etkide bulunan değişken -0,979 değeri ile Faaliyet Gideri olmuştur. Kanonik çapraz yük ise girdi değişkeninin diğer setteki kanonik değişkene etkisini ifade eder. Çapraz setine en fazla etkide bulunan -0,935 değeri ile yine Faaliyet Gideri’dir.

Çizelge 5.4 : Kanonik yük ve kanonik çapraz yükler (girdi değişkenleri).

Değişken	(X1) Kanonik Yük	(Y1) Kanonik Çapraz Yük
Faaliyet Giderleri	-0,979	-0,935
Duran Varlıklar	-0,773	-0,738
Yatırım Giderleri	-0,793	-0,758

Çizelge 5.5’te çıktı değişkenleri için kanonik yük ve kanonik çapraz yükler verilmiştir. Brüt Prim -0,998 değeri ile kendi değişken setine en fazla katkı yapan değişkendir. Yine -0,955 değeri ile çapraz setine en fazla etkide bulunan değişkendir.

Çizelge 5.5 : Kanonik yük ve kanonik çapraz yükler (çıktı değişkenleri).

Değişken	(Y1) Kanonik Yük	(X1) Kanonik Çapraz Yük
Yatırım Gelirleri	-0,882	-0,842
Brüt Prim	-0,998	-0,955
Teknik Kar	-0,853	-0,815

Çizelge 5.6’da kanonik değişken çiftlerinin kendi setlerini ve setlerin birbirlerini açıklama güçlerini veren varyans oranları belirtilmiştir. X1 kanonik değişkeninin Set1’i açıklama oranı yüzde 72,8 olup Y1 kanonik değişkeninin Set2’yi açıklama oranı yüzde 83,5’tir. Set2 değişkenlerinin Set1’i açıklama oranı yüzde 66,4 olup Set1’in Set2’yi açıklama gücü yüzde 76,1’dir.

Çizelge 5.6 : Açıklanan varyans değerleri.

Kanonik Değişkenler	X1 tarafından Set1	Set2 tarafından Set1	Y1 tarafından Set2	Set1 tarafından Set2
X1Y1	0,728	0,664	0,835	0,761

KKA sonucunda girdi ve çıktı değişken kümeleri arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Neticede bu değişkenlerin Pencere VZA uygulamasında kullanımı için uygun olduğu görülmüştür.

5.5 Pencere Veri Zarflama Analizinin Uygulanması

Pencere VZA uygulaması ile sigorta şirketlerinin zaman içerisindeki etkinlikleri ölçülmüştür.

DeaSolver programı kullanılarak Pencere VZA yöntemi ile Türkiye’de çalışan 18 hayat sigortası şirketinin 2014 ve 2022 yılları arasındaki 9 yıllık dönemde etkinlikleri ölçülmüştür.

Sigorta firmalarının girdi değişkenlerini ifade eden faaliyet giderleri, duran varlıklar ve yatırım giderleri üzerindeki kontrol ve etki güçleri daha yüksek olduğu için analizde girdi yönlü modeller tercih edilmiştir. Hem girdiye yönelik CCR hem de girdiye yönelik BCC modelleri ile analizler uygulanmıştır. Analizlerde kullanılan pencere genişliği literatürdeki uygulamalara paralel olarak 3 olarak belirlenmiştir. Charnes vd. (1994) pencere genişliğinin 3 olarak seçilmesi ile etkinlik ölçümünün istikrarı ve bilgi ihtiyacı arasındaki optimal dengenin sağlanacağını belirtmiştir.

Analizlerdeki önemli birimler için kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir:

n: Karar verme birimlerinin adedi

k: Dönem adedi

w: Pencere adedi

p: Pencere genişliği

Bu birimlerin çalışmada kullanılan değerleri ve analize ilişkin sayısal bilgiler aşağıdaki gibidir:

- $n = 18$
- $k = 9$

- $p = 3$
- $w = k - p + 1 = 9 - 3 + 1 = 7$
- Analizdeki toplam KVB sayısı $= n * p * w = 18 * 3 * 7 = 378$

Literatürde analizde kullanılacak KVB sayısının girdi ve çıktı bileşenlerinin sayıları dikkate alınarak kaç olması gerektiği ile ilgili farklı görüşler vardır. Boussofiane vd. (1991) minimum KVB sayısının girdi ve çıktı değişken sayılarının çarpımlarından büyük olması gerektiğini ifade etmiştir. Bowlin (1998) KVB sayısının girdi ve çıktı değişkenlerinin sayıları toplamının üç katından büyük olması gerektiğini belirtmiştir. Dyson vd. (2001) ise KVB sayısının girdi ve çıktı değişken sayılarının çarpımının iki katından fazla olması gerektiğini ileri sürmüştür. Çalışmada kullanılan 378 adet KVB bu görüşlerin tümünü sağlayacak yeterliliktedir.

Girdi yönlü CCR VZA pencere analizi sonuçları Çizelge 5.7’de verilmiştir. Çizelgede satır ortalaması sütununda KVB’lerin analiz edildikleri penceredeki ortalama etkinlik değerleri, KVB ortalaması sütununda KVB’lerin kümülatif ortalaması, standart sapma sütununda KVB’lerin etkinliklerinin standart sapmaları, aralık sütununda ise KVB etkinliklerinin maksimum ve minimum değerleri arasındaki fark yer almaktadır.

Çizelgenin sonunda yer alan sütun ortalaması alanında, ilgili yıla ilişkin tüm KVB’lerin etkinlik ortalamaları, standart sapma alanında o yıla ilişkin KVB etkinliklerinin standart sapmaları, aralık alanında ise o yıl en yüksek performans gösteren KVB ile en düşük performans gösteren KVB’ nin etkinlikleri arasındaki fark bulunmaktadır.

Çizelge 5.7 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000							1,000			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				1,000	1,000	0,948				0,983	0,984	0,040	0,163
					1,000	0,957	0,837			0,931			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							0,922	1,000	1,000	0,974			
Mapfre Yaşam Sigorta	1,000	1,000	0,885							0,962			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				1,000	1,000	1,000				1,000	0,995	0,025	0,115
					1,000	1,000	1,000			1,000			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,766	0,905	1,000							0,890			
		0,922	0,988	1,000						0,970			
			0,859	0,878	1,000					0,912			
				0,875	1,000	1,000				0,958	0,944	0,067	0,234
					1,000	0,954	1,000			0,985			
						0,891	0,900	1,000		0,931			
							0,887	0,988	1,000	0,958			
Allianz HE	0,658	0,635	0,575							0,623			
		0,628	0,571	0,564						0,588			
			0,489	0,500	0,530					0,506			
				0,392	0,498	0,513				0,468	0,493	0,100	0,408
					0,498	0,513	0,477			0,496			
						0,395	0,373	0,511		0,426			
							0,251	0,360	0,427	0,346			
Allianz YE	0,663	0,759	0,712							0,712			
		0,745	0,687	0,759						0,730			
			0,672	0,755	0,679					0,702			
				0,680	0,646	0,697				0,674	0,693	0,128	0,578
					0,641	0,658	0,634			0,644			
						0,583	0,555	1,000		0,713			
							0,422	0,617	1,000	0,680			
Anadolu HE	1,000	0,992	1,000							0,997			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	0,899					0,966			
				0,994	0,844	1,000				0,946	0,951	0,076	0,232
					0,783	0,955	1,000			0,913			
						0,862	1,000	0,925		0,929			
							0,957	0,768	1,000	0,908			

Çizelge 5.7 (devam) : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA sonuçları

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
Bereket Emeklilik ve Hayat	1,000	0,600	1,000							0,867			
		0,619	1,000	1,000						0,873			
			1,000	0,749	1,000					0,916			
				0,749	1,000	1,000				0,916	0,882	0,163	0,400
					1,000	1,000	0,713			0,904			
						0,850	0,623	1,000		0,825			
							0,613	1,000	1,000	0,871			
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,596	0,607	0,765							0,656			
		0,584	0,824	1,000						0,803			
			0,810	1,000	0,934					0,915			
				1,000	0,986	0,744				0,910	0,707	0,204	0,640
					0,814	0,684	0,635			0,711			
						0,582	0,496	0,556		0,545			
							0,360	0,396	0,467	0,407			
Axa HE	0,930	1,000	0,814							0,915			
		1,000	0,802	1,000						0,934			
			0,525	0,562	1,000					0,695			
				0,562	1,000	1,000				0,854	0,846	0,190	0,475
					1,000	1,000	0,873			0,958			
						1,000	0,928	1,000		0,976			
							0,593	0,627	0,547	0,589			
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,570	0,529	0,544							0,548			
		0,532	0,546	0,555						0,544			
			0,489	0,491	0,458					0,480			
				0,351	0,387	0,561				0,433	0,452	0,097	0,273
					0,387	0,549	0,464			0,467			
						0,465	0,374	0,330		0,390			
							0,301	0,305	0,297	0,301			
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,405	0,422	0,656							0,495			
		0,470	0,696	0,892						0,686			
			0,599	0,847	0,680					0,709			
				0,789	0,676	0,815				0,760	0,725	0,160	0,595
					0,643	0,735	0,809			0,729			
						0,743	0,801	1,000		0,848			
							0,709	0,896	0,940	0,848			
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,431	0,545	0,542							0,506			
		0,643	0,553	0,804						0,667			
			0,530	0,732	0,474					0,578			
				0,666	0,401	0,663				0,576	0,571	0,158	0,638
					0,382	0,592	0,362			0,445			
						0,732	0,430	0,562		0,575			
							0,415	0,538	1,000	0,651			

Çizelge 5.7 (devam) : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA sonuçları

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	1,000	1,000							1,000			
		0,951	1,000	1,000						0,984			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				0,949	1,000	1,000				0,983	0,995	0,015	0,051
					1,000	1,000	1,000			1,000			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	0,999	1,000	1,000			
Groupama Hayat	0,856	1,000	1,000							0,952			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	0,922					0,974			
				1,000	0,905	1,000				0,968	0,938	0,122	0,427
					0,868	1,000	0,957			0,942			
						1,000	0,624	1,000		0,875			
							0,573	1,000	1,000	0,858			
NN Hayat ve Emeklilik	0,310	0,335	0,383							0,342			
		0,332	0,392	0,431						0,385			
			0,386	0,417	0,356					0,386			
				0,382	0,342	0,301				0,342	0,305	0,085	0,286
					0,314	0,291	0,280			0,295			
						0,241	0,216	0,200		0,219			
							0,190	0,156	0,144	0,163			
Katılım Emeklilik ve Hayat	0,396	0,696	0,751							0,615			
		0,693	0,701	0,785						0,727			
			0,625	0,785	0,627					0,679			
				0,591	0,648	0,612				0,617	0,666	0,109	0,556
					0,586	0,612	0,760			0,653			
						0,643	0,659	0,952		0,751			
							0,557	0,689	0,621	0,622			
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,682	0,744	1,000							0,809			
		0,723	0,933	0,977						0,878			
			0,922	0,977	0,808					0,902			
				0,919	0,760	0,924				0,868	0,807	0,131	0,444
					0,679	0,782	0,887			0,783			
						0,740	0,856	0,633		0,743			
							0,826	0,612	0,556	0,665			

Çizelge 5.7 (devam) : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
	0,699	0,649	0,823							0,724			
		0,641	0,826	1,000						0,822			
			0,803	1,000	0,652					0,818			
Türkiye HE				0,852	0,622	0,731				0,735	0,809	0,153	0,399
					0,601	0,731	1,000			0,777			
						0,603	1,000	1,000		0,868			
							0,959	0,795	1,000	0,918			
Sütun Ortalaması	0,778	0,761	0,705	0,775	0,758	0,819	0,790	0,747	0,720		0,765		
Std. Sapma	0,231	0,211	0,202	0,207	0,229	0,216	0,257	0,271	0,289			0,053	
Aralık	0,690	0,668	0,617	0,649	0,686	0,759	0,810	0,844	0,856				0,590

Girdiye yönelik CCR Pencere VZA sonucunda ortalama etkinlik değeri 1 olan, yani etkin olan bir şirket bulunamamıştır. Farklı yıl hatta pencerelerde etkin olmalarına rağmen tüm yıllarda etkin olan bir şirket olmadığı için sonuçta KVB ortalaması bir olan bir şirket yoktur. Şirketlerin 9 yıllık dönem için ortalama etkinlik değeri 0,765'tir. 10 şirket ortalamasının üstünde performans gösterirken 8 şirket ortalamasının altında performans göstermiştir.

Allianz HE, BNP Paribas Cardif Emeklilik, NN Hayat ve Emeklilik ve Katılım Emeklilik ve Hayat hiçbir dönemde etkin değildir. Bu şirketler dışındaki şirketler en az bir dönemde etkin performans göstermişlerdir.

BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta, Mapfre Yaşam Sigorta, Anadolu HE, Garanti Emeklilik ve Hayat, ve Groupama Hayat en az bir pencerede etkindir. Diğer firmalar tüm pencerelerde etkin değildir.

Garanti Emeklilik ve Hayat 0,995 olan ortalama etkinlik değeri ile en iyi performans gösteren şirket konumundadır. Ayrıca 0,015 olan standart sapma değerinin de oldukça küçük olması şirketin iyi performansını istikrarlı bir şekilde sürdürdüğünü göstermektedir. Aralık değerinin 0,051 olması da istikrarlı performansın bir diğer göstergesidir. Şirket 2015-2016-2017 ve 2017-2018-2019 pencereleri hariç diğer 5 pencerede etkindir.

Mapfre Yaşam Sigorta da Garanti Emeklilik ve Hayat ile aynı etkinlik skoruna sahiptir. Standart sapma değerinin 0,025, aralık değerinin ise 0,115 olması şirketin daha dalgalı bir performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Şirketin dahil olduğu 21 adet karar verme biriminin 20'sinin etkinlik skoru 1'dir, ancak etkin olmadığı yıl 0,885

olması Garanti'nin en düşük yılının bir hayli altındadır. Şirket 2014-2015-2016 penceresi hariç diğer tüm pencerelerde etkindir.

NN Hayat ve Emeklilik 0,305 ile en düşük etkinlik skor ortalamasına sahip şirkettir. Kendisine en yakın diğer firma olan BNP Paribas Cardif Emeklilik 0,452 ile yine ortalamadan çok düşük bir seviyede olsa dahi NN Hayat ve Emeklilik bu değerin de çok altındadır.

AgeSA Emeklilik ve Hayat 0,707 olan etkinlik değeri ile ortalamadan çok uzak olmasa dahi hem 0,204 olan standart sapma hem de 0,640 olan aralık değeri ile en istikrarsız performans gösteren firma konumundadır.

Analiz sonuçları yıl bazında değerlendirildiğinde ise sektörün en iyi performans gösterdiği yıl 2017, en kötü performans gösterdiği yıl ise 2020 olarak ortaya çıkmaktadır. 2017'de ortalama etkinlik skoru 0,819 olarak 2020'de ise 0,705 olarak hesaplanmıştır. Hem en düşük standart sapma değerine hem de en dar aralığa sahip olan 2016 en homojen yıl olarak öne çıkmaktadır. 2022 ise firma performanslarının birbirlerinden en çok ayrıştığı yıl konumundadır.

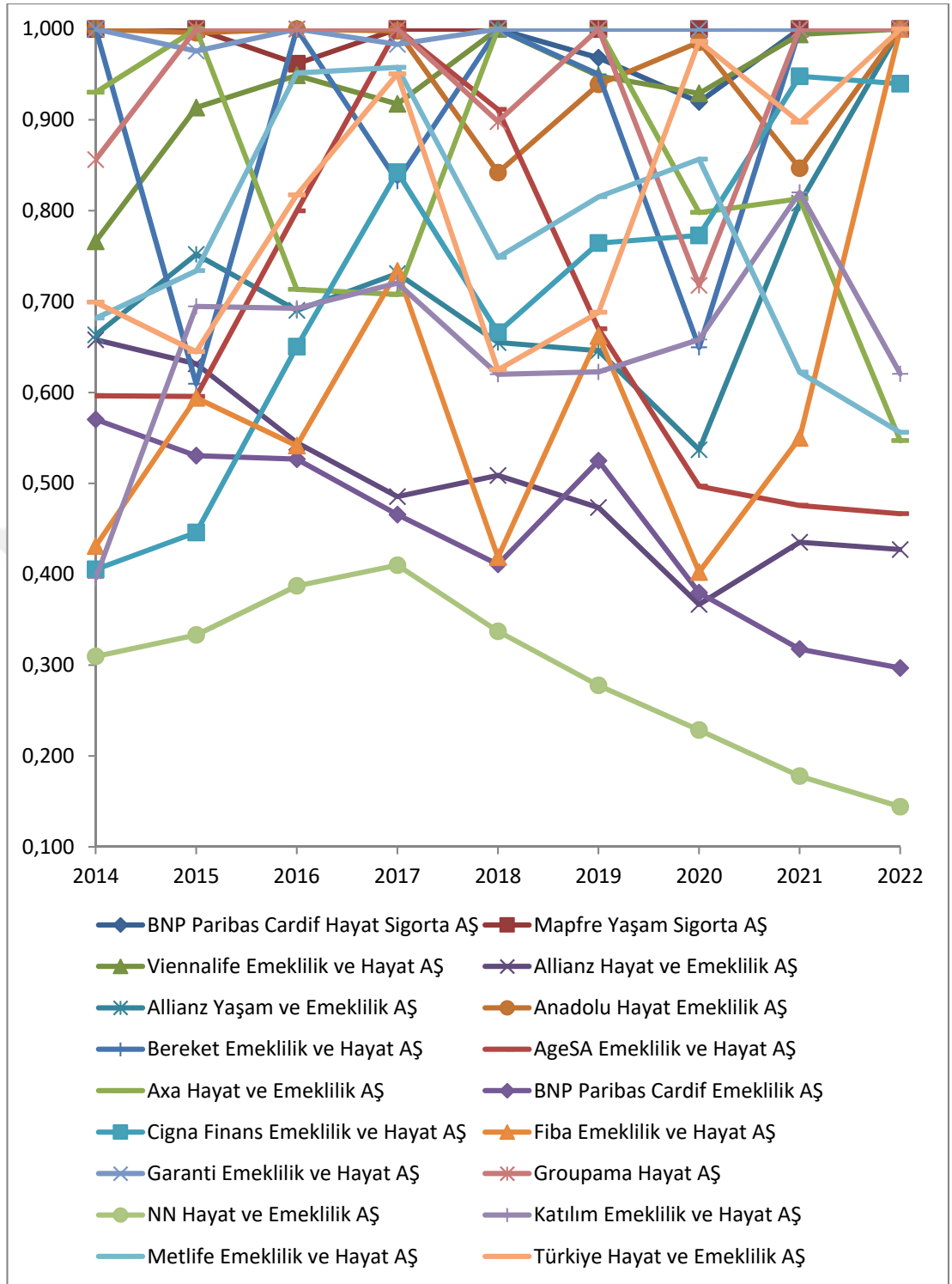
Çizelge 5.8 'de şirketlerin yıllara göre ortalama etkinlik değerleri verilmiştir. NN Hayat ve Emeklilik 'in 2022 yılında 0,144'lük etkinlik değeri, tüm zamanlar içerisinde görülen en düşük etkinlik değeridir. Şirketin yıl bazında ulaştığı en yüksek etkinlik değerinin 0,410 olması kötü performansın en önemli göstergesi konumundadır.

Agesa Emeklilik ve Hayat'ın performansındaki belirgin düşüş dikkat çekmektedir. Türkiye HE 'nin yükselen bir trend gösterdiği söylenebilir. Fiba Emeklilik ve Hayat 'ın 2021 yılında 0,550 etkinlik skoruna sahipken 2022'de 1 değeri ile tam etkin olması en dikkat çekici performans artışıdır.

Çizelge 5.8 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA yıllara göre etkinlik değerleri.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,968	0,920	1,000	1,000
Mapfre Yaşam Sigorta	1,000	1,000	0,962	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,766	0,914	0,949	0,918	1,000	0,948	0,929	0,994	1,000
Allianz HE	0,658	0,632	0,545	0,485	0,509	0,473	0,367	0,435	0,427
Allianz YE	0,663	0,752	0,690	0,731	0,655	0,646	0,537	0,808	1,000
Anadolu HE	1,000	0,996	1,000	0,998	0,842	0,939	0,986	0,847	1,000
Bereket Emeklilik ve Hayat	1,000	0,610	1,000	0,833	1,000	0,950	0,650	1,000	1,000
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,596	0,596	0,800	1,000	0,911	0,670	0,497	0,476	0,467
Axa HE	0,930	1,000	0,713	0,708	1,000	1,000	0,798	0,813	0,547
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,570	0,530	0,527	0,466	0,411	0,525	0,380	0,318	0,297
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,405	0,446	0,650	0,842	0,666	0,765	0,773	0,948	0,940
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,431	0,594	0,542	0,734	0,419	0,662	0,402	0,550	1,000
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	0,976	1,000	0,983	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Groupama Hayat	0,856	1,000	1,000	1,000	0,898	1,000	0,718	1,000	1,000
NN Hayat ve Emeklilik	0,310	0,333	0,387	0,410	0,337	0,278	0,229	0,178	0,144
Katılım Emeklilik ve Hayat	0,396	0,695	0,693	0,720	0,620	0,623	0,658	0,820	0,621
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,682	0,734	0,952	0,958	0,749	0,815	0,857	0,622	0,556
Türkiye HE	0,699	0,645	0,817	0,951	0,625	0,688	0,986	0,897	1,000

Şekil 5.1’de şirketlerin yıllara göre ortalama etkinlik değerlerinin değişim grafiği verilmiştir. Etkinlik değerleri belirli bir artış ya da azalış trendi gösteren şirketler olsa da grafikte şirket performanslarındaki dalgalanmalar açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 5.1 : Girdi yönelimli CCR VZA yıllara göre etkinlik değişimi

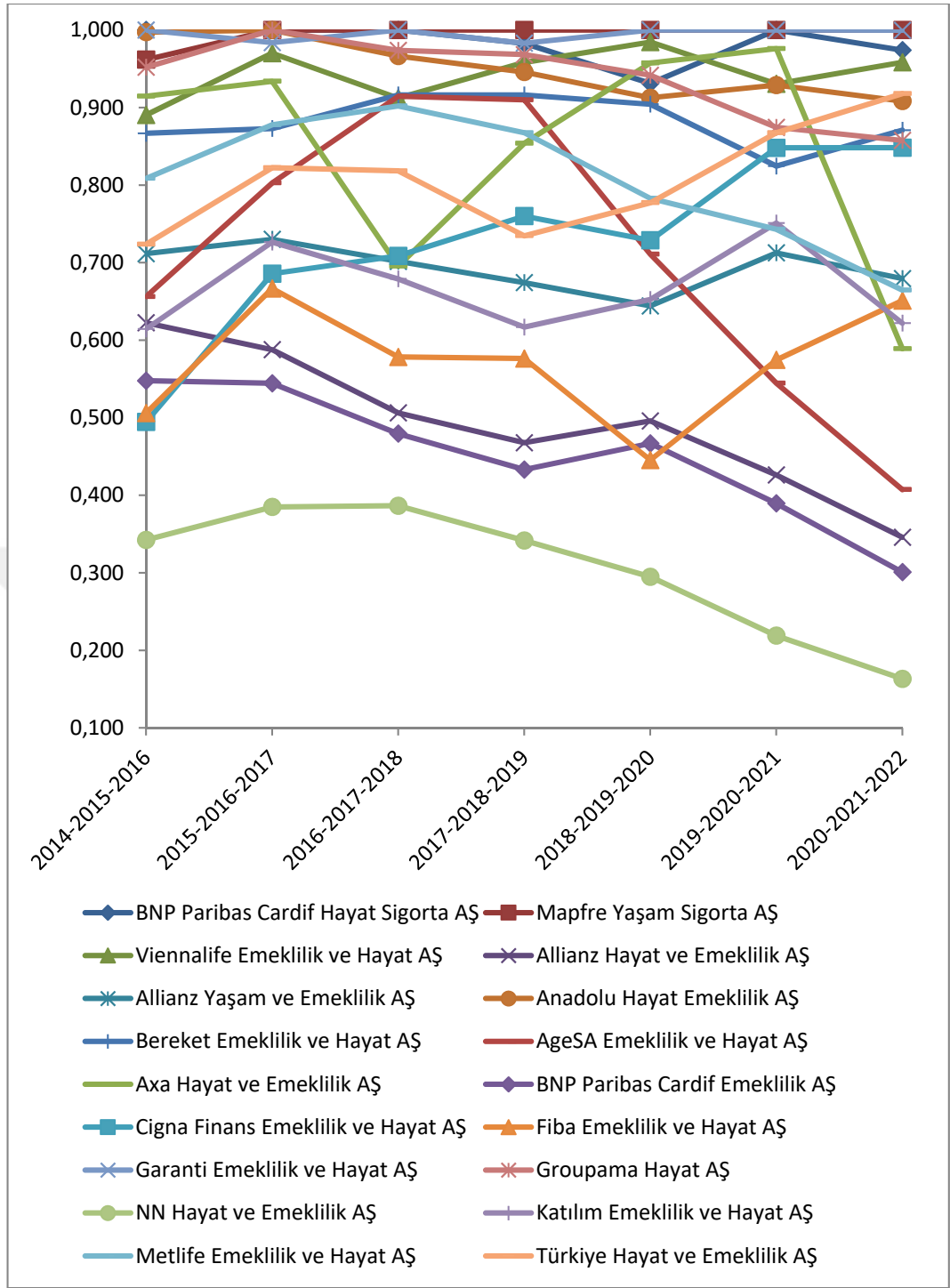
Çizelge 5.9 'te şirketlerin pencerelere göre ortalama etkinlik değerleri verilmiştir. Mapfre Yaşam Sigorta tam 6 pencerede 1 etkinlik skoru ile en çok pencerede etkin olan firma konumundadır. Garanti Emeklilik ve Hayat ve BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta 4 pencerede etkindir. Anadolu HE ve Groupama Hayat sadece birer pencerede etkinken diğer firmaların etkin olduğu bir pencere bulunmamaktadır. NN Hayat ve

Emeklilik yıl ortalamalarında olduğu gibi pencere skorlarında da en kötü performans gösteren firma konumundadır.

Şekil 5.2’de girdi yönelimli CCR Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişim grafiği verilmiştir. Grafikte firma etkinliklerinin pencerelere göre zaman içindeki değişimi belirtilmiştir.

Çizelge 5.9 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değerleri.

Şirket	2014- 2015- 2016	2015- 2016- 2017	2016- 2017- 2018	2017- 2018- 2019	2018- 2019- 2020	2019- 2020- 2021	2020- 2021- 2022
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000	0,983	0,931	1,000	0,974
Mapfre Yaşam Sigorta	0,962	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,890	0,970	0,912	0,958	0,985	0,931	0,958
Allianz HE	0,623	0,588	0,506	0,468	0,496	0,426	0,346
Allianz YE	0,712	0,730	0,702	0,674	0,644	0,713	0,680
Anadolu HE	0,997	1,000	0,966	0,946	0,913	0,929	0,908
Bereket Emeklilik ve Hayat	0,867	0,873	0,916	0,916	0,904	0,825	0,871
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,656	0,803	0,915	0,910	0,711	0,545	0,407
Axa HE	0,915	0,934	0,695	0,854	0,958	0,976	0,589
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,548	0,544	0,480	0,433	0,467	0,390	0,301
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,495	0,686	0,709	0,760	0,729	0,848	0,848
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,506	0,667	0,578	0,576	0,445	0,575	0,651
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	0,984	1,000	0,983	1,000	1,000	1,000
Groupama Hayat	0,952	1,000	0,974	0,968	0,942	0,875	0,858
NN Hayat ve Emeklilik	0,342	0,385	0,386	0,342	0,295	0,219	0,163
Katılım Emeklilik ve Hayat	0,615	0,727	0,679	0,617	0,653	0,751	0,622
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,809	0,878	0,902	0,868	0,783	0,743	0,665
Türkiye HE	0,724	0,822	0,818	0,735	0,777	0,868	0,918



Şekil 5.2 : Girdi yönelimli CCR Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişimi.

Çizelge 5.10’da Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları verilmiştir. BCC yöntemi ile ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile karar verme birimleri analiz edilmiştir.

Çizelge 5.10 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
	1,000	1,000	1,000							1,000			
BNP		1,000	1,000	1,000						1,000			
Paribas			1,000	1,000	1,000					1,000			
Cardif				1,000	1,000	0,958				0,986	0,989	0,036	0,160
Hayat					1,000	0,962	0,840			0,934			
Sigorta						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
	1,000	1,000	1,000							1,000			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
Mapfre			1,000	1,000	1,000					1,000			
Yaşam				1,000	1,000	1,000				1,000	1,000	0,000	0,000
Sigorta					1,000	1,000	1,000			1,000			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
	0,778	0,910	1,000							0,896			
		0,938	0,994	1,000						0,977			
Viennalife			0,873	0,884	1,000					0,919			
Emeklilik				0,881	1,000	1,000				0,960	0,950	0,062	0,222
ve Hayat					1,000	0,955	1,000			0,985			
						0,912	0,912	1,000		0,941			
							0,917	1,000	1,000	0,972			
	0,668	0,647	0,588							0,634			
		0,644	0,594	0,584						0,608			
			0,544	0,541	0,614					0,566			
Allianz HE				0,398	0,520	0,527				0,482	0,520	0,104	0,372
					0,520	0,527	0,489			0,512			
						0,427	0,384	0,621		0,477			
							0,297	0,360	0,428	0,361			
	0,666	0,768	0,715							0,716			
		0,754	0,689	1,000						0,814			
			0,688	0,986	1,000					0,891			
Allianz YE				0,789	0,697	1,000				0,829	0,766	0,164	0,534
					0,672	0,691	0,652			0,672			
						0,620	0,603	1,000		0,741			
							0,466	0,636	1,000	0,701			
	1,000	1,000	1,000							1,000			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
Anadolu HE				0,994	0,845	1,000				0,946	0,965	0,066	0,207
					0,793	0,961	1,000			0,918			
						0,863	1,000	1,000		0,954			
							0,968	0,846	1,000	0,938			

Çizelge 5.10 (devam): Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
Bereket Emeklilik ve Hayat	1,000	0,830	1,000							0,943			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				1,000	1,000	1,000				1,000	0,974	0,067	0,230
					1,000	1,000	0,770			0,923			
						1,000	0,855	1,000		0,952			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,596	0,615	0,842							0,685			
		0,586	0,880	1,000						0,822			
			0,861	1,000	1,000					0,954			
				1,000	1,000	1,000				1,000	0,781	0,195	0,609
					0,831	0,717	0,855			0,801			
						0,648	0,687	0,814		0,716			
							0,391	0,396	0,673	0,487			
Axa HE	0,932	1,000	0,825							0,919			
		1,000	0,810	1,000						0,937			
			0,676	0,684	1,000					0,787			
				0,684	1,000	1,000				0,895	0,930	0,118	0,324
					1,000	1,000	0,916			0,972			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,577	0,535	0,553							0,555			
		0,549	0,562	0,568						0,560			
			0,527	0,538	0,501					0,522			
				0,381	0,405	0,612				0,466	0,476	0,097	0,304
					0,405	0,569	0,493			0,489			
						0,487	0,393	0,407		0,429			
							0,310	0,308	0,311	0,310			
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,407	0,424	0,743							0,525			
		0,474	0,721	1,000						0,732			
			0,599	0,929	0,714					0,747			
				0,916	0,708	0,988				0,871	0,766	0,184	0,593
					0,648	0,756	0,876			0,760			
						0,744	0,824	1,000		0,856			
							0,713	0,908	0,987	0,870			
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,825	0,575	0,549							0,650			
		0,727	0,578	0,808						0,704			
			0,560	0,766	0,477					0,601			
				0,682	0,401	0,668				0,584	0,610	0,165	0,631
					0,406	0,651	0,369			0,475			
						0,751	0,444	0,606		0,600			
							0,424	0,541	1,000	0,655			

Çizelge 5.10 (devam): Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	1,000	1,000							1,000			
		0,960	1,000	1,000						0,987			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				0,962	1,000	1,000				0,987	0,996	0,012	0,040
					1,000	1,000	1,000			1,000			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
Groupama Hayat	0,868	1,000	1,000							0,956			
		1,000	1,000	1,000						1,000			
			1,000	1,000	1,000					1,000			
				1,000	0,935	1,000				0,978	0,990	0,032	0,132
					0,980	1,000	1,000			0,993			
						1,000	1,000	1,000		1,000			
							1,000	1,000	1,000	1,000			
NN Hayat ve Emeklilik	0,322	0,336	0,384							0,347			
		0,338	0,393	0,437						0,389			
			0,388	0,423	0,359					0,390			
				0,396	0,343	0,341				0,360	0,316	0,083	0,276
					0,333	0,304	0,328			0,322			
						0,244	0,227	0,208		0,226			
							0,198	0,168	0,161	0,176			
Katılım Emeklilik ve Hayat	1,000	0,864	0,820							0,895			
		1,000	0,898	0,939						0,946			
			0,707	0,807	0,722					0,745			
				0,868	0,760	0,679				0,769	0,801	0,119	0,358
					0,848	0,683	0,803			0,778			
						0,647	0,662	1,000		0,770			
							0,642	0,782	0,689	0,704			
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,683	0,745	1,000							0,809			
		0,730	0,936	1,000						0,889			
			0,928	1,000	0,870					0,933			
				0,930	0,765	1,000				0,898	0,826	0,139	0,443
					0,682	0,787	0,945			0,805			
						0,741	0,916	0,683		0,780			
							0,829	0,613	0,557	0,666			

Çizelge 5.10 (devam): Girdi yönelimli BCC Pencere VZA sonuçları.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Satır Ort.	KVB Ort.	Std. Sapma	Aralık
Türkiye HE	0,705	0,651	0,829							0,728			
		0,646	0,853	1,000						0,833			
			0,838	1,000	0,666					0,835			
				0,979	0,667	0,890				0,845	0,844	0,147	0,389
					0,611	0,858	1,000			0,823			
						0,677	1,000	1,000		0,892			
							1,000	0,850	1,000	0,950			
Sütun Ort.	0,779	0,785	0,814	0,866	0,791	0,812	0,767	0,799	0,823		0,805		
Std. Sapma	0,209	0,212	0,194	0,198	0,226	0,212	0,260	0,263	0,273			0,057	
Aralık	0,678	0,664	0,616	0,619	0,667	0,756	0,802	0,832	0,839				0,631

BCC Pencere VZA’da şirketlerin ortalama etkinlik skorları 0,805’tir ve bu değer CCR modelinden daha yüksektir. CCR Modelinde etkinlik skoru 1 olan şirket yokken BCC modelinde Mapfre Yaşam Sigorta 1 etkinlik değerine ulaşmıştır. CCR modeliyle benzer şekilde 10 şirket ortalamasının üstünde performans gösterirken 8 şirket ortalamasının altında performans göstermiştir.

Mapfre Yaşam Sigorta tüm yıllarda etkindir, BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta, Bereket Emeklilik ve Hayat, Garanti Emeklilik ve Hayat ve Groupama Hayat 7 yılda etkindir. Allianz HE, BNP Cardif Emeklilik, Cigna Finans Emeklilik ve Hayat, NN Hayat ve Emeklilik ve Metlife Emeklilik ve Hayat ise hiçbir yılda etkin performans göstermemiştir.

Agesa Emeklilik ve Hayat 0,195 olan standart sapma ve 0,609 olan aralık değeri ile en istikrarsız performans gösteren şirkettir. Cigna Finans ve Emeklilik Hayat ve Fiba Emeklilik ve Hayat diğer istikrarsız performans gösteren şirketler olarak dikkat çekmektedir.

NN Hayat ve Emeklilik CCR modelinde olduğu gibi BCC modelinde de en etkinsiz performans gösteren şirket konumundadır. Şirketin 0,316 olan skoru ortalamadan çok uzaktadır.

Analiz sonuçları yıl bazında değerlendirildiğinde ise sonuçlar CCR modeli çıktıları ile uyumludur. Sektörün en iyi performans gösterdiği yıl CCR modelindeki gibi 2017, en kötü performans gösterdiği yıl ise yine CCR modelindeki gibi 2020 olarak ortaya çıkmaktadır. 2017’de ortalama etkinlik skoru 0,866 olarak 2020’de ise 0,767 olarak hesaplanmıştır. Hem en düşük standart sapma değerine hem de en dar aralığa sahip

olan 2016 en homojen yıl olarak öne çıkmaktadır. 2022 ise firma performanslarının birbirlerinden en çok ayrıştığı yıl konumundadır.

Çizelge 5.11’de şirketlerin yıllara göre etkinlik değerleri verilmiştir. NN Hayat ve Emeklilik ’in 0,161 değerindeki 2022 yılına ait etkinlik skoru tüm yıllar içerisindeki en düşük performanstır. Şirketin en iyi performans gösterdiği 2017 yılında 0,419 değeri dahi tüm şirketlerin ortalama performanslarının çok altındadır.

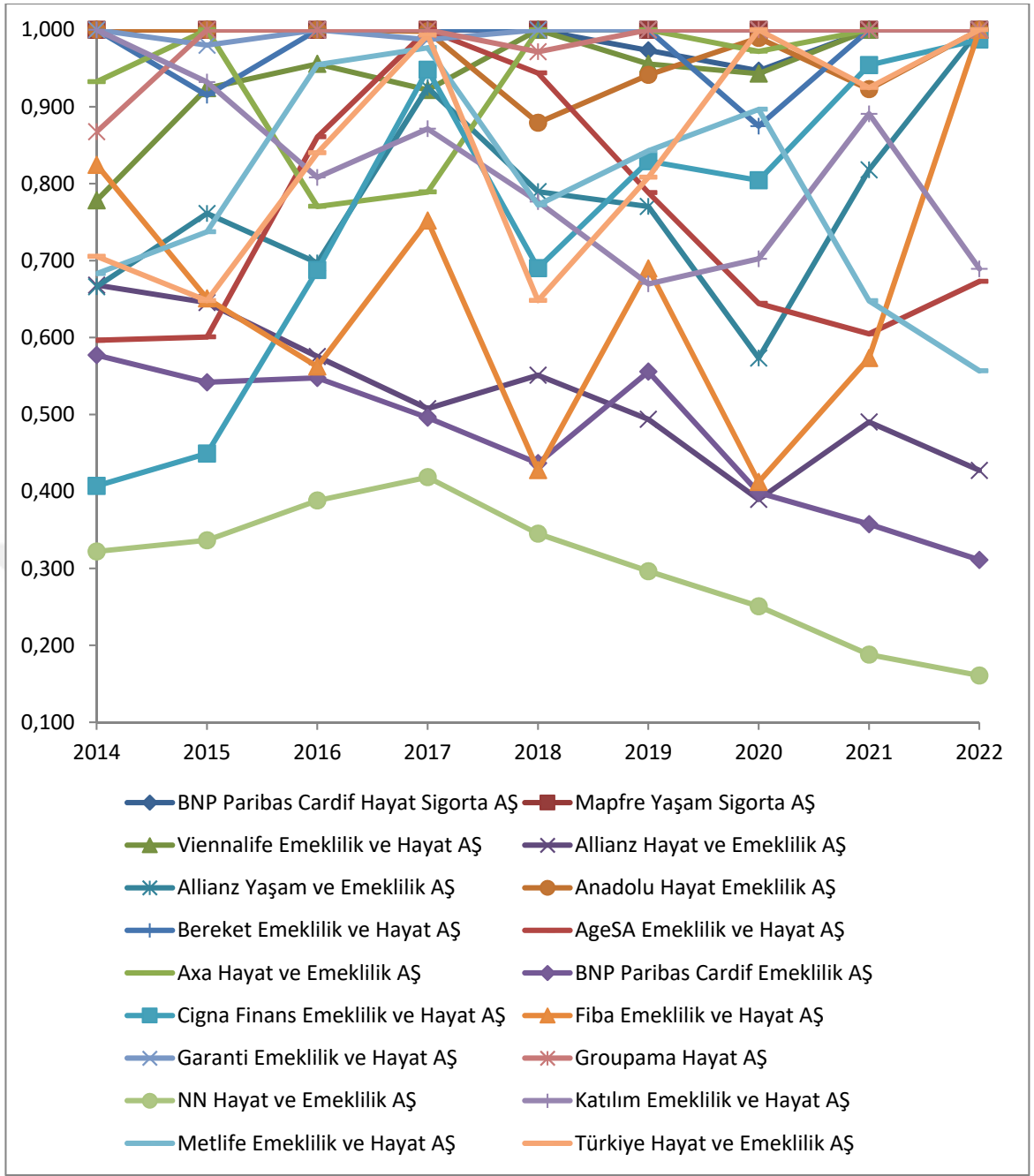
Fiba Emeklilik ve Hayat’ın 2021 yılındaki 0,574’lük etkinlik skorundan 2022 yılında 1 olan etkinlik skoruna yükselmesi göze çarpan en büyük performans artışıdır.

CCR modelinde yıl bazında 45 KVB etkin iken BCC modelinde 55 KVB etkindir. Katılım Emeklilik ve Hayat A.Ş. 2014 yılında CCR modeline göre etkin değilken BCC modelinde etkindir.

Çizelge 5.11 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA yıllara göre etkinlik değerleri.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	0,947	1,000	1,000
Mapfre Yaşam Sigorta	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,778	0,924	0,956	0,922	1,000	0,956	0,943	1,000	1,000
Allianz HE	0,668	0,646	0,575	0,508	0,551	0,494	0,390	0,490	0,428
Allianz YE	0,666	0,761	0,697	0,925	0,790	0,770	0,574	0,818	1,000
Anadolu HE	1,000	1,000	1,000	0,998	0,879	0,941	0,989	0,923	1,000
Bereket Emeklilik ve Hayat	1,000	0,915	1,000	1,000	1,000	1,000	0,875	1,000	1,000
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,596	0,601	0,861	1,000	0,944	0,788	0,644	0,605	0,673
Axa HE	0,932	1,000	0,770	0,789	1,000	1,000	0,972	1,000	1,000
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,577	0,542	0,548	0,496	0,437	0,556	0,399	0,358	0,311
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,407	0,449	0,688	0,948	0,690	0,829	0,804	0,954	0,987
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,825	0,651	0,562	0,752	0,428	0,690	0,412	0,574	1,000
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	0,980	1,000	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Groupama Hayat	0,868	1,000	1,000	1,000	0,971	1,000	1,000	1,000	1,000
NN Hayat ve Emeklilik	0,322	0,337	0,388	0,419	0,345	0,296	0,251	0,188	0,161
Katılım Emeklilik ve Hayat	1,000	0,932	0,808	0,871	0,777	0,670	0,702	0,891	0,689
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,683	0,737	0,955	0,977	0,772	0,843	0,897	0,648	0,557
Türkiye HE	0,705	0,648	0,840	0,993	0,648	0,808	1,000	0,925	1,000

Şekil 5.3’te girdi yönelimli BCC VZA pencere analizi pencerelere göre etkinlik değişim grafiği verilmiştir. Grafikte firma etkinliklerinin pencerelere göre zaman içindeki değişimi belirtilmiştir.



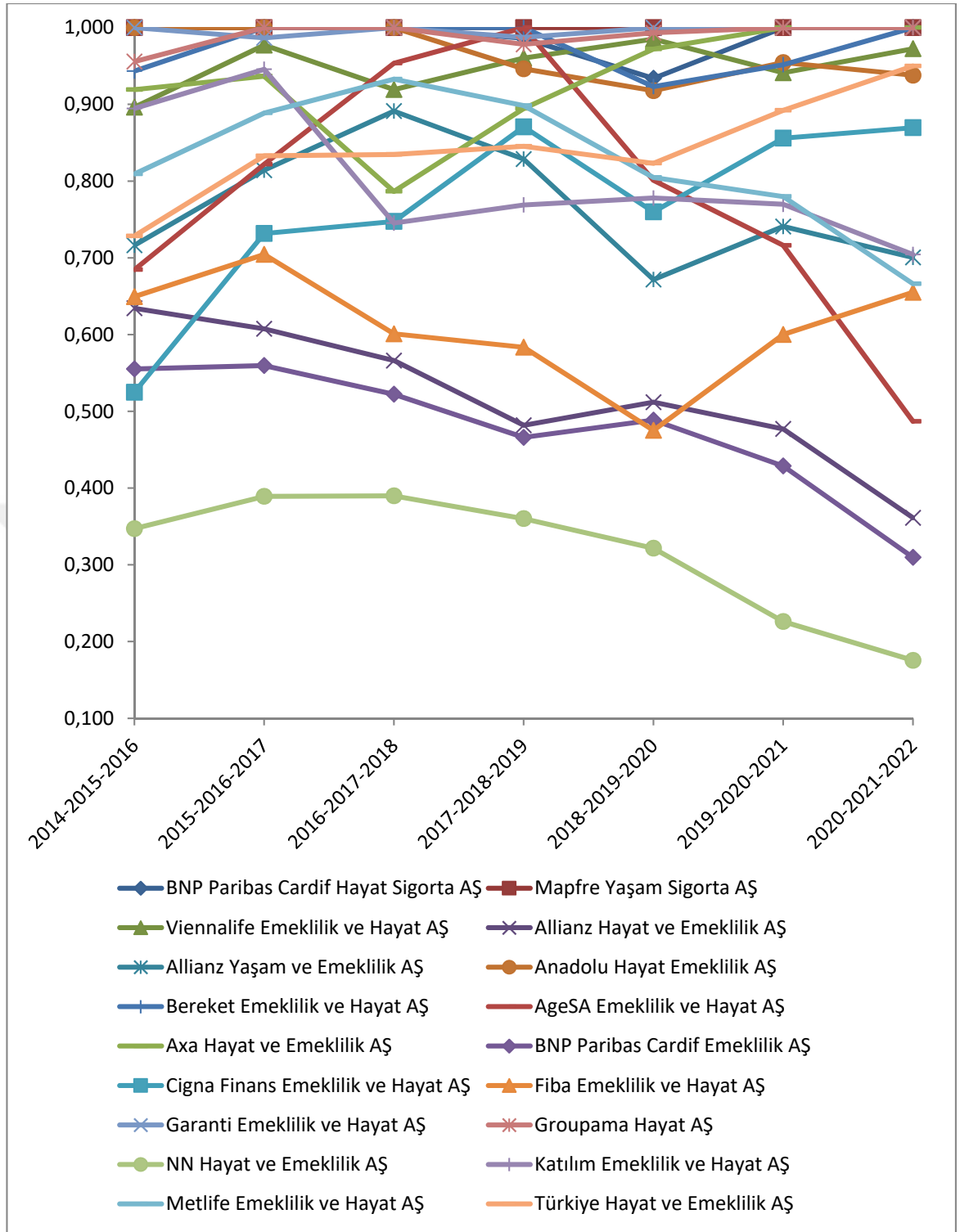
Şekil 5.3 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA yıllara göre etkinlik değişimi.

Çizelge 5.12’de girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişim grafiği verilmiştir. Grafikte firma etkinliklerinin pencerelere göre zaman içindeki değişimi belirtilmiştir. Mapfre Yaşam Sigorta tüm yıllarda etkin olduğu için doğal olarak tüm pencerelerde de etkindir. Garanti Emeklilik ve Hayat ve BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta 5 pencerede etkindir.

Çizelge 5.12 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değerleri.

Şirket	2014- 2015- 2016	2015- 2016- 2017	2016- 2017- 2018	2017- 2018- 2019	2018- 2019- 2020	2019- 2020- 2021	2020- 2021- 2022
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000	0,986	0,934	1,000	1,000
Mapfre Yaşam Sigorta	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,896	0,977	0,919	0,960	0,985	0,941	0,972
Allianz HE	0,634	0,608	0,566	0,482	0,512	0,477	0,361
Allianz YE	0,716	0,814	0,891	0,829	0,672	0,741	0,701
Anadolu HE	1,000	1,000	1,000	0,946	0,918	0,954	0,938
Bereket Emeklilik ve Hayat	0,943	1,000	1,000	1,000	0,923	0,952	1,000
AgeSA Emeklilik ve Hayat	0,685	0,822	0,954	1,000	0,801	0,716	0,487
Axa HE	0,919	0,937	0,787	0,895	0,972	1,000	1,000
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,555	0,560	0,522	0,466	0,489	0,429	0,310
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,525	0,732	0,747	0,871	0,760	0,856	0,870
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,650	0,704	0,601	0,584	0,475	0,600	0,655
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	0,987	1,000	0,987	1,000	1,000	1,000
Groupama Hayat	0,956	1,000	1,000	0,978	0,993	1,000	1,000
NN Hayat ve Emeklilik	0,347	0,389	0,390	0,360	0,322	0,226	0,176
Katılım Emeklilik ve Hayat	0,895	0,946	0,745	0,769	0,778	0,770	0,704
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,809	0,889	0,933	0,898	0,805	0,780	0,666
Türkiye HEAŞ	0,728	0,833	0,835	0,845	0,823	0,892	0,950

Şekil 5.4’te girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişimi verilmiştir.



Şekil 5.4 : Girdi yönelimli BCC Pencere VZA pencerelere göre etkinlik değişimi.

NN Hayat ve Emeklilik, BNP Paribas Cardif Emeklilik ve Allianz YE birimlerinin etkinliklerindeki düşüş trendi göze çarpmaktadır. Bu şirketler halihazırda rakiplerinin daha düşük etkinlik göstermelerine rağmen performansları düşmeye devam etmekte ve negatif şekilde ortalamadan uzaklaşmaktadır. Şirketlerin rekabette daha da geriye

düşmeden bu düşüşün sebeplerini araştırmaları ve yapacakları müdahaleler ile etkinlik ve karlılıklarını artırmaları elzemdir.

Pencerelere göre etkinlik analizi grafiğinin yıllara göre etkinlik analizi grafiğine göre daha konsolide olduğu, daha sıkı bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bu durum bir yılın birden fazla pencereye dahil olarak pencere etkinlik skorlarını birbirine yaklaştırmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5.13'te şirketlerin ölçek etkinlikleri verilmiştir. Ölçek etkinlikleri CCR etkinliklerinin BCC etkinliklerine bölünmesiyle elde edilmiştir.,

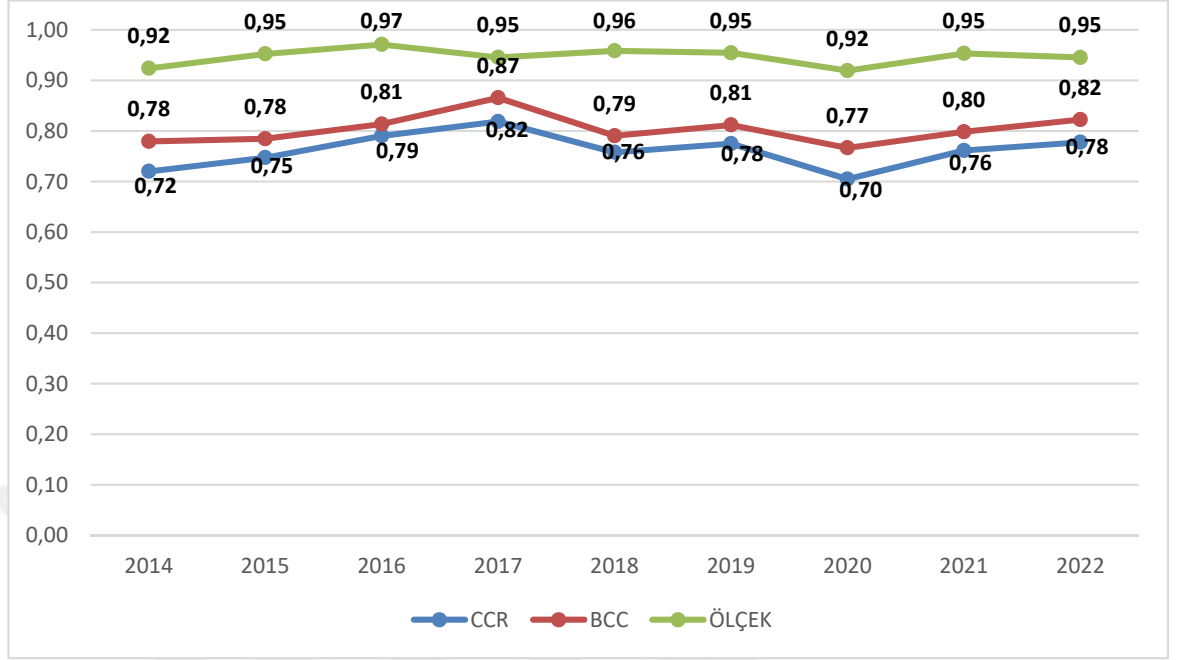
Çizelge 5.13 : Yıllara göre ölçek etkinlikleri.

Şirket	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BNP Paribas Cardif Hayat Sigorta	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,971	1,000	1,000
Mapfre Yaşam Sigorta	1,000	1,000	0,962	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Viennalife Emeklilik ve Hayat	0,985	0,989	0,993	0,996	1,000	0,992	0,985	0,994	1,000
Allianz HE	0,985	0,978	0,948	0,955	0,924	0,957	0,941	0,888	0,998
Allianz YE	0,995	0,988	0,990	0,790	0,829	0,839	0,936	0,988	1,000
Anadolu HE	1,000	0,996	1,000	1,000	0,958	0,998	0,997	0,918	1,000
Bereket Emeklilik ve Hayat	1,000	0,667	1,000	0,833	1,000	0,950	0,743	1,000	1,000
AgeSA Emeklilik ve Hayat	1,000	0,992	0,929	1,000	0,965	0,850	0,772	0,787	0,694
Axa HE	0,998	1,000	0,926	0,897	1,000	1,000	0,821	0,813	0,547
BNP Paribas Cardif Emeklilik	0,988	0,978	0,962	0,940	0,941	0,944	0,952	0,888	0,955
Cigna Finans Emeklilik ve Hayat	0,995	0,993	0,945	0,888	0,965	0,923	0,961	0,994	0,952
Fiba Emeklilik ve Hayat	0,522	0,912	0,964	0,976	0,979	0,959	0,976	0,958	1,000
Garanti Emeklilik ve Hayat	1,000	0,996	1,000	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Groupama Hayat	0,986	1,000	1,000	1,000	0,925	1,000	0,718	1,000	1,000
NN Hayat ve Emeklilik	0,963	0,988	0,997	0,979	0,977	0,939	0,912	0,947	0,894
Katılım Emeklilik ve Hayat	0,396	0,746	0,858	0,827	0,798	0,930	0,937	0,920	0,901
Metlife Emeklilik ve Hayat	0,999	0,996	0,997	0,981	0,970	0,967	0,955	0,960	0,998
Türkiye HE	0,991	0,995	0,973	0,958	0,965	0,851	0,986	0,970	1,000

Ölçek olarak etkin olsa da teknik olarak etkin olmayan şirketler mevcuttur. Bu şirketler doğru ölçekte üretim yapmalarına rağmen uygun çıktıları üretememektedir. Bu şirketler için kaynakların israf edildiği ya da yanlış kullanıldığı söylenebilir. Verimsizliğin nedenleri araştırılarak yönetsel ve operasyonel değerlendirmeler yapılmalıdır. En dikkat çekici olan NN Hayat ve Emeklilik AŞ'nin ölçek olarak gayet iyi bir performans göstermesidir. Bu şirketin doğru üretim ölçeğine yakın olarak çalıştığı ancak kaynaklarını daha verimli kullanması gerektiği söylenebilir.

Şekil 5.5'te yıllara göre CCR, BCC ve ölçek etkinlik değerleri verilmiştir. Burada açıkça görülmektedir ki sektör doğru ölçeğe çok yakın bir seviyede üretim yapmaktadır. En düşük etkinlik skoru 0,92'dir. Şirketlerin performanslarında

iyileştirme alanları olduğu barizdir. Ölçek etkinliklerinin yüksek olması da göz önünde bulundurulduğunda kaynakların verimsiz kullanıldığı söylenebilir.



Şekil 5.5 : Yıllara göre karşılaştırmalı ortalama etkinlik skorları.

Tüm analiz sonuçları incelendiğinde sektörün 2017 yılındaki zirvesine henüz ulaşamadığı, ancak son yıllarda performanslarda bir artış olduğu söylenebilir. Bununla birlikte standart sapmaların artması sektörde performans bazlı ayrışmaların olduğu, etkinlik olarak geride kalan şirketlerin olduğu görülmektedir. Etkinlik düzeyi ortalamanın üstünde olmasına rağmen istikrarsız olan şirketlerin daha detaylı incelenerek bu istikrarsızlıkların kaynakları araştırılmalıdır.

Analizler sonucunda, şirketlere iyileştirme alanları olarak söylenebilecek noktalar literatürde de karşımıza çıktığı gibi şöyledir: Şirketler teknolojik yatırımlar yaparak uzun vadede operasyonel süreçlerini daha esnek ve verimli hale getirmelidir. Risk kabul süreçlerini iyileştirerek sigortacılık kaynaklı teknik karlarını artırmalıdır. Operasyonel süreçler dijitalleştirilmeli ve faaliyet giderleri azaltılmalıdır. Müşteri memnuniyeti artırılmalı ve müşteri deneyimi iyileştirilmelidir. Yatırım gelirlerini artırmak için aktif portföy yönetim stratejileri izlenmelidir. Çeşitli belirsizlikleri içeren senaryo planlamaları yapılarak gelecekteki riskler öngörülme çalışılmalıdır. (Zhang vd., 2023; Jiang vd., 2023).

Bulguların işletme mühendisliğine ve yöntemin uygulayıcılarına etkin kaynak yönetimi, operasyonel süreç iyileştirme, karar destek birimlerinin kullanılması gibi alanlarda katkı yapması beklenmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sigorta sektörü günümüzde finansal dünyanın en önemli bileşenlerinden biridir. Trilyon dolarlarla ifade eden büyüklüğü ile küresel ekonomide kritik bir role sahiptir. Sigorta şirketleri kişi ve kurumların risklerini yöneterek finansal olarak koruma sağlar ve ekonomik istikrara katkıda bulunur. Şirketlerin bu zorlu ve rekabetçi sektörde başarılı olmaları için kaynaklarını etkin olarak kullanmaları ve performanslarını sürekli olarak iyileştirmeye çaba göstermelidir. Veri Zarflama Analizi gibi etkinlik ölçüm yöntemleri, sigorta sektöründe faaliyet gösteren şirketlere performanslarını değerlendirme ve sektördeki rakip firmalar ile kendilerini kıyaslama imkanı sağlar. Sigorta sektöründe Veri Zarflama Analizi gibi matematiksel programlama yöntemleri ile performans ölçümleme çalışmaları son dönemde artış göstermektedir.

Veri Zarflama Analizi'nin zamana bağlı bir formu olan Pencere VZA yöntemi firmaların etkinliklerini zamana bağlı olarak ölçümleyebilmektedir. Bibliyometrik analiz ve literatür taraması sonucunda sigorta şirketlerinin performans ölçümleri için Veri Zarflama Analizi kullanılarak yapılan çalışmaların sayısında artış olduğu ancak Pencere Veri Zarflama Analizi ile sigorta şirketleri için ülkemizde herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Bu tezde 2014 ve 2022 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren Hayat sigortası şirketlerinin etkinlikleri Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçülmüştür. Çalışmaya 18 Hayat sigortası şirketi dahil edilmiştir. Pencere Veri Zarflama Analizi uygulanmadan önce Kanonik Korelasyon Analizi uygulanarak analizin anlamlı ve uygun sonuçlar vermesi hedeflenmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelenmiş ve Veri Zarflama Analizi için en çok kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tespit edilmiştir. Analizden mümkün olan en yüksek faydayı elde etmek adına optimum girdi ve çıktı değişken sayıları her bir grup için 3 olarak belirlenmiştir. Literatür taraması bölümünde de aktarıldığı gibi sigorta firmalarının etki edebileceği finansal değişkenler sınırlı olduğu için çoğunlukla benzer

değişkenler girdi ve çıktı için kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde sektör profesyonellerinin görüşleri alınmış ve sonrasında değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir. Girdi değişkenleri olarak faaliyet giderleri, duran varlıklar, yatırım giderleri; çıktı değişkenleri olarak yatırım gelirleri, brüt prim ve teknik kar kullanılmıştır.

Veriler temin edildikten sonra Kanonik Korelasyon Analizi uygulanarak girdi ve çıktı değişken setleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı irdelenmiştir. Kanonik Korelasyon Analizi uygulanmadan önce uç değer analizi yapılarak iki firma analizden çıkarılmıştır. Daha sonra bu iki firmadaki aykırılık irdelendiğinde bu firmaların hayat branşında üretim yapmayı bıraktığı öğrenilmiştir. Bu sayede aykırı değerlerin doğru tespit edildiği tescillenmiştir. Kanonik Korelasyon Analizi sonucunda girdi ve çıktı değişken setlerinin uygun olduğu ve analizlerde kullanılabileceği görülmüştür.

Hem girdi odaklı CCR hem de girdi odaklı BCC modelleri ile şirketlerin etkinlikleri hesaplanmıştır. CCR Pencere Veri Zarflama Analizi sonucunda ortalama etkinlik skoru 1 olan, yani etkin olan herhangi bir şirket yoktur. Farklı yıl ve pencerelerde etkin şirketler olmasına rağmen sürekli etkin olan şirket bulunmamaktadır. 9 yıllık dönemde şirketlerin ortalama etkinlik skorları 0,765 olarak hesaplanmıştır. Bu modelde en iyi performans gösteren iki şirket

Garanti Emeklilik ve Hayat ve Mapfre Yaşam Sigorta olmuştur. Şirketlerin ortalama etkinlik değerleri 0,995'tir. Garanti Emeklilik ve Hayat'ın standart sapma değeri 0,015 olarak hesaplanmıştır, bu değer şirketin istikrarlı bir performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. NN Hayat ve Emeklilik ise 0,305 olan ortalama etkinlik skoru ile en düşük performans gösteren şirket konumundadır. AgeSA Emeklilik ve Hayat 0,204 olan standart sapma ve 0,640 olan aralık değeri ile en istikrarsız performans gösteren şirket olarak gözlenmiştir. Analiz sonuçları yıl bazında değerlendirildiğinde sektör 2017 yılında en iyi performansını ortaya koymuştur. 2020 yılı ise COVID-19 salgını sebebiyle şirketlerin en düşük performans gösterdikleri yıl olarak dikkat çekmiştir. 2016 yılı firmaların birbirine en yakın etkinliğe sahip olduğu yıl iken firmalar arasındaki en büyük ayrışma 2022 yılında gözlenmiştir. Pencere genişliği 3 olacak şekilde yorumlar yapıldığında Mapfre Yaşam Sigorta tam 6 pencerede 1 etkinlik skoruna sahip olarak öne çıkmaktadır. NN Hayat ve Emeklilik şaşırtıcı olmayan şekilde pencere bazında en düşük performans gösteren şirkettir.

Girdi odaklı BCC Pencere Veri Zarflama Analizi sonuçları incelendiğinde şirketlerin 9 yıllık dönemde ortalama etkinlik skorları 0,805 olarak hesaplanmıştır. Bu skor CCR modeline göre daha yüksektir. CCR modelinden farklı olarak BCC modelinde Mapfre Yaşam Sigorta ortalama 1 etkinlik skoruna sahiptir ve etkindir. NN Hayat ve Emeklilik CCR modelinde olduğu gibi BCC modelinde de en düşük performans gösteren şirket olarak dikkat çekmektedir.

Agesa Emeklilik ve Hayat 0,195 olan standart sapma ve 0,609 olan aralık değeri ile yine en istikrarsız performans gösteren şirket olmuştur. Analiz sonuçları yıl bazında değerlendirildiğinde ise sonuçlar CCR modeli ile uyumludur. Sektör en iyi performansını 2017 yılında, en kötü performansını ise 2020 yılında göstermiştir. Şirketlerin birbirleriyle en benzer performansı gösterdiği yıl yine 2016, homojen performansa en uzak yıl ise 2022 yılı olmuştur. CCR modelinde yıl bazında 45 KVB 1 etkinlik skoruna sahip iken bu sayı BCC modelinde 55'tir. Katılım Emeklilik ve Hayat 2014 yılında CCR modeline göre etkin değilken BCC modelinde etkindir.

Literatür taramasıyla sigorta sektörüne yönelik performans ölçümleme çalışmalarında şirket performanslarının aynı yıl için birbirleriyle kıyaslandığı görülmüştür, şirketlerin kendi performanslarını dinamik bir şekilde zamana bağlı değerlendiren yeterince çalışma henüz yoktur. Türkiye'de şirketlerin zaman içinde kendi performanslarını birbiriyle kıyaslayan çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır ancak onlar da sigorta sektörünü incelememiştir. Ayrıca VZA uygulamaları ile sigorta şirketlerini inceleyen çalışmaların neredeyse tamamı hayat dışı branşında faaliyet gösteren şirketlere yöneliktir. Hayat sigortası şirketleri hem sundukları ürün, hem müşteri ile olan ilişkilerinin farklı olması sebebiyle müstakil şekilde analiz edilmelidir. Literatürde tespit edilen bir diğer eksiklik ise, ülkemizde faaliyet gösteren sigorta şirketi sayısının az olması sebebiyle yüksek sayıda girdi ve çıktı değişkeni ile yapılan analizlerin şirket etkinliklerini yeterince doğru seviyede ölçemeyeceğinin düşünülmesidir. VZA'nın gerekliliklerinden birisi kıyaslanan karar verme birimi sayısının girdi ve çıktı değişkenlerine göre yeterince çok olmasıdır. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak kullanılan girdi ve çıktı değişkeni sayılarının optimum düzeyde olması için özen gösterilmiştir. Ek olarak sigorta sektöründen bir firmanın analizinde kullanılabilecek parametreler çoğunlukla birbirlerini yüksek düzeyde etkilemekte ya da içermektedir. Analizlerin sağlıklı olması için seçilen girdi ve çıktı değişkenleri arasında yapılan Kanonik Korelasyon Analizi uygulanarak bu problemin önüne geçilmiştir.

Bu çalışmada hem hayat branşı özelinde kafi miktarda çalışma olmaması, hem de Türkiye hayat branşı penetrasyonunda OECD ortalamasının çok altında olduğu için hayat branşında faaliyet gösteren firmalar tercih edilmiştir. Şirketlerin performanslarının zamana bağlı değişimini ölçmek ve de yeter sayıda karar verme birimine sahip olmak açısından Pencere Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılmıştır. Pencere Veri Zarflama Analizi ile sigorta şirketlerinin etkinlik analizi için Türkiye’de yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile ülkemizdeki hayat sigortası şirketlerine kaynaklarını daha etkin kullanmaları ve geçmiş 9 yıl için kendi performanslarını değerlendirme imkanı sunmak ve akademik anlamda bu sektörde Pencere Veri Zarflama Analizi için öncü bir çalışma yapılmış olması amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile işletme mühendisliğinin en önemli araştırma alanlarından olan etkinlik analizi ile şirketler değerlendirilmiş ve stratejik kararlar alınırken kullanılabilecek bir karar destek sistemi ortaya konmuştur. Yine işletme mühendisliğinin diğer önemli odak noktaları olan performans iyileştirme, rekabet analizi ve en önemlisi kaynak yönetimi için Pencere Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Şirketlerin analiz edilerek operasyonel süreçlerini optimize etmeleri için değerlendirmeler yapılmıştır.

Hayat ve hayat dışı şirketlerin birlikte analiz edilmeye uygun olmaması sebebiyle hayat dışı şirketler bu tezde kapsam dışı bırakılmıştır. Ülkemizde faaliyet gösteren hayat sigortası şirketlerinin çoğu bir başka hayat dışı sigorta şirketinin iştiraki konumundadır. Ancak hayat iştiraki olmayan hayat dışı firmaların da olması sınıflandırmayı hayli zorlaştırmaktadır. Hayat branşı şirketlerinin bilanço verileri de ana şirket olan hayat dışı firma bilançolarına dahil olmaktadır. Halihazırda sigorta şirketlerinin bilanço formatlarının diğer şirket bilanço formatlarına göre farklı olmasının yanında bir de iç içe geçmiş firma verilerinin ayrıştırılmasının zorluğu sebebiyle iki grup birlikte analiz edilememektedir. Bundan sonraki çalışmalarda bilanço ve gelir tablosu verileri branş bazında kırıma uygun hale getirilirse tüm sigorta sektörünün etkinliği analiz edilebilir.

Yukarıda söz edilen duruma rağmen bu tez çalışması Türkiye’de faaliyet gösteren hayat sigortası şirketlerinin etkinliklerini zaman bağlı olarak Pencere Veri Zarflama Analizi ile ölçümleyen önemli bir çalışmadır. Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde gösterilen hassasiyet, aykırı değerlerin veri setinden çıkarılması gibi sebepler dolayısıyla güvenilirliği yüksek bir çalışma ortaya konmuştur. Bu tez çalışmasının

hayat sigortası şirketlerinin yöneticileri ve sektörün paydaşları açısından aydınlatıcı bir çalışma olması amaçlanmaktadır.





KAYNAKLAR

- Aggarwall, V., Asmild, M., Paradi, J.C., & Schaffnit, C.** (2004). Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 67–89. <https://doi.org/10.1023/B:PROD.0000012453.91326.ec>
- Akal, Z.** (2011). *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri* (7. Baskı). Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Akhisar, I., & Tunay, N.** (2015). Performance Ranking of Turkish Life Insurance Companies. Using AHP and TOPSIS. In MIC 2015: Managing Sustainable Growth; *Proceedings of the Joint International Conference*, (pp. 241-250). Slovenia: University of Primorska, May 28-30.
- Alenka, B., Martic, M., & Novakovic, M.** (2009). Data Envelopment Analysis - Basic Models and their Utilization. *Organizacija*, 42(2), 37-43. <https://doi.org/10.2478/v10051-009-0001-6>
- Allen, R., Camanho, A. S., Dyson, R. G., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A.** (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)
- Altan, İ. M. & Yıldırım, M.** (2019). Sigorta Sektörünün Hayat Dışı Branşının Finansal ve Teknik Performanslarının Analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 36-46.
- Ang, Y. Z., Hu, J. L., Shieh, H. S., & Li, Y.** (2022). A Comparison of Efficiency of Life Insurance Companies in Mainland China and Taiwan Using Bootstrapped Truncated Regression Approach. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2043571>
- Arslan, P.** (2021). Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinde Etkinlik (2006–2016). *Humanities Sciences*, 16(1), 45-58.
- Assaf, A., Barros C. P., & Nektarios, M.** (2010). Efficiency in the Greek insurance industry. *European Journal of Operational Research*, 205(2), 431-436. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.01.011>
- Ata, H. A. & Seyrek, İ. H.** (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 4(2), 67-84.

- Ata, H. A. & Seyrek, İ. H.** (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 4(2), 67-84.
- Atağan, G. & Yükçü, S.** (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Atukalp, M. E.** (2019). Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinde Mülkiyetin Etkinlik Üzerindeki Belirleyiciliği. *Sosyoekonomi*, 27(42), 67-86.
<https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2019.04.04>
- Aydın, Y.** (2019). Türkiye’de Hayat\Emeklilik Sigorta Sektörünün Finansal Performans Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 107-118. <https://doi.org/10.29106/fesa.536729>
- Ayhan, C.** (2017), *Türkiye’deki Sigortacılık Sektörünün Etkinlik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Banker, R. D., Cooper, W. W., Seiford, L. M., Thrall, R. M., & Zhu, J.** (2004). Returns to Scale in Different Dea Models. *European Journal Of Operational Research*, 154(2), 345-362. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00174-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00174-7)
- Barros C. P., Nektarios M., Assaf .** (2010). *Efficiency in the Greek insurance industry*, *European Journal of Operational Research*, 205(2), 431-436, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.01.011>
- Başkaya, Z., & Akar, C.** (2005). *Sigorta şirketlerinin satış performanslarının veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenmesi*. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
- Boussofiane, A., Dyson, R.G., & Thanassoulis, E.** (1991) Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(91\)90331-O](https://doi.org/10.1016/0377-2217(91)90331-O)
- Bowlin, W.F.** (1998). Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Cost Analysis*, 15(2), 3-27. <https://doi.org/10.1080/08823871.1998.10462318>
- Çağlar, A. & Öztaş, G. Z.** (2016). Veri Zarflama Analizi ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Sigorta Şirketlerinin Finansal Oran Analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 221-248. <https://doi.org/10.18074/cnuiibf.425>
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., & Sager, C. E.** (1993). A Theory of Performance. In N. Schmitt & W. C. Borman (Eds.), *Personnel Selection in Organizations* (pp. 35-70). San Francisco: Jossey-Bass.

- Celen, Y., Ekşi, İ. H., & Kahveci, E.** (2013). Türk mevduat bankalarının performansının VZA pencere analizi ile belirlenmesi. *Bankacılar*, 24(86), 53-66.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E.** (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal Of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., & Seiford, L.M.** (1994). Introduction. In *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, And Applications*. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5_1
- Cingi, S. & Güran, M. C.** (2002). Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(3) 56- 89.
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E.** (2005). *Productivity and Efficiency Measurement Concepts BT-An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Springer.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K.** (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and Dea-Solver Software* (2. Ed). New York: Springer.
- Dalkılıç, N.** (2012). Türkiye’de Hayat Dışı Sigortacılık Sektöründe Etkinlik Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 55, 71-90.
- Değirmenci, N. & Yakıcı Ayan, T.** (2020). Negatif Verileri İşleyebilen Alternatif Bir Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı ile Firma Etkinlik Ölçümü. Güngör, B., Yerdelen Kaygın, C. (Ed.), *Finansal Performans Araştırmalarında Güncel Yaklaşımlar* (1. Baskı 1 ss. 19-34). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Djuric, Z., Jaksic, M. & Srejavic, A. K.** (2020). Dea Window Analysis Of Insurance Sector Efficiency in the Republic of Serbia. *Economic Themes*, 58(3) 291-310. <https://doi.org/10.2478/ethemes-2020-0017>
- Eling, M. & Jia, R.** (2019). Efficiency and profitability in the global insurance industry. *Pacific-Basin Finance Journal*, 57, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101190>
- Eling, M. & Luhnen, M.** (2010). Efficiency in the international insurance industry: A cross-country comparison. *Journal Of Banking & Finance*, 34(7), 1497-1509. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.08.026>
- Emrouznejad, A., Fahimi, P., Omrani H., & Shamsi, M.** (2022). Evaluation of insurance companies considering uncertainty: A multi-objective network data envelopment analysis model with negative data and undesirable outputs. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101306>.
- Erek, E.** (2023), *Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılan İstanbul İlindeki Hastanelerin Veri Zarflama Analizi İle Verimliliklerinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

- Ertuğrul, İ., Öztaş G. Z., Özçil, A., Öztaş, T.** (2016). *Efficiency Analysis Of Non-Life Insurance Companies In Terms Of Underwriting Process With Data Envelopment Analysis*. *European Scientific Journal*. June 2016 Special Edition. 71-83.
- Esmaili F. S. S., Gheidar-Kheljani, J., Pejman, P., & Saen, R. F.** (2021). Window data envelopment analysis approach: A review and bibliometric analysis. *Expert Systems*, 38(7), 1-25. <https://doi.org/10.1111/exsy.12721>
- Farrell, M. J.** (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal Of The Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253–290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fouse, L. G.** (1905). Policy Contracts in Life Insurance. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 26, 29–48. <http://www.jstor.org/stable/1011003>
- Genç, H.** (2021). Hayat ve Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Teknik Karlılıklarını Etkileyen Firmaya Özgü Faktörlerin Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 529-542. <https://doi.org/10.25095/mufad.949744>
- Greene, W. H. & Segal, D.** (2004). Profitability and Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry. *Journal of Productivity Analysis*, 21(3), 229–247. <http://www.jstor.org/stable/41770157>
- Grmanová, E., Strunz, H.** (2017). Efficiency of insurance companies: Application of DEA and Tobit analyses. *Journal of International Studies*, 10(3), 250-263. doi: 10.14254/2071-8330.2017/10-3/18
- Hacıfettahoğlu, Ö. & Perçin, S.** (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi*. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18, 565-582. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.347924>
- Halkos, G. & Petrou, N. K.** (2019). Treating undesirable outputs in DEA: A critical review. *Economic Analysis and Policy*, 62, 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.01.005>
- Hellwege, P.** (Ed.). (2018). *The Past, Present, and Future of Tontines.: A Seventeenth Century Financial Product and the Development of Life Insurance*. (Vol. 2). Berlin: Duncker & Humblot. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1q69jzp>
- Hendriks, F.** (1852). Contributions to the History of Insurance, and of the Theory of Life Contingencies, with a Restoration of the Grand Pensionary De Wit's Treatise on Life Annuities. *The Assurance Magazine*, 2(2), 121–150. <http://www.jstor.org/stable/41134432>
- Holdsworth, W. S.** (1917). The Early History of the Contract of Insurance. *Columbia Law Review*, 17(2), 85–113. <https://doi.org/10.2307/1111672>

- Horasan, E.** (2013), *Türkiye’de Sigorta Şirketlerinin Kurumsal Yatirimci Olarak Finansal Piyasalardaki Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü*. (Master’s Thesis). Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Hosseinzadeh, A. A., Lotfi, H. F., Mahmoodirad, A., Niroomand, S., & Sanei, M.** (2023). Uncertain theories. In *Uncertainty, Computational Techniques, and Decision Intelligence, Uncertainty in Data Envelopment Analysis*, (1st ed., pp. 1-37). Academic Press.
- Hwang, S. N. & Kao, C.** (2008). Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan. *European Journal Of Operational Research*, 185(1), 418-429. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.11.041>
- Jabbarzadeh, A., Khamechian, M., Mirmozaffari, M., Peykani, P., & Seyed Esmaili, F. S.** (2022). Input/Output Variables Selection in Data Envelopment Analysis: A Shannon Entropy Approach. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 4(3):688-699. <https://doi.org/10.3390/make4030032>
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., Razavyan, S., Shoja, N., & Tohidi, G.** (2005). Undesirable inputs and outputs in DEA models. *Applied Mathematics and Computation*, 169(2), 917-925. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2004.09.069>
- Jaloudi, M. M.** (2019). The efficiency of Jordan insurance companies and its determinants using DEA, slacks, and logit models. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 26(1), 153-166. <https://doi.org/10.1108/JABES-10-2018-0072>
- Jiang, J., Li, E. Y., Sujie, P., Wenhan, F., Zhan, S., & Zhang, H.** (2023). Resilience of Operational Performance in China’s Insurance Companies: A Dynamic Data Envelopment Analysis. *IEEE Access*, 112502-112514. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3323587>
- Jia-Ying, J., Zhou, L., Shen, W., Xiuli, L., Huizhen, J. & Wentsao, P.** (2023), Performance evaluation and analysis of Chinese insurance companies under uncertain financial markets. *Heliyon*, 9(11), 1-8.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W.** (1988). *Applied multivariate statistical analysis*. Upper Saddle River, NJ.: Prentice-Hall, Inc.
- Kalaycı, Ş.** (2018). *SPSS UYGULAMALI ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİK TEKNİKLERİ: C. Karton Kapaklı* (9.). DİNAMİK AKADEMİ.
- Kalita, J.K. & Iyer, G.R.** (2015). Effects of Multicollinerity in Data Envelopment Analysis (DEA) Models of Product Market Efficiency. In: Gomes, R. (Ed.), *Proceedings of the 1995 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference*, (pp.185-191). Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13147-4_46

- Kandemir, B. & Özçelik, H.** (2017). Veri Zarflama Analizi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 43-53.
- Kao, C., Hwang, S.** (2008). Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan. *European Journal of Operational Research, Elsevier*, 185(1), 418-429.
- Karaman, R.** (2009). İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 410-427.
- Kaya, M. V. & Naldöken, Ü.** (2020). Türkiye’de Sağlık Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçülmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 65, 21-33.
- Kılınç, F.E.,** (2009), *Türk Sigortacılık Sektörünün Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliğinin Araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kırca, S.** (2021). Acente Performans Ölçümleme Çalışması. *Veri Bilimi*, 4(2), 49-56.
- Kırer, H.** (2007), *Veri Zarflama Analizi ve Sigorta Sektörü Üzerine Bir Uygulama*, (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Köse, A.** (2010). Türk Sigorta Sektörü Hayat ve Emeklilik Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 44, 85-100.
- KPMG.** (2022). *Sigorta Sektörel Bakış*. İstanbul: KPMG.
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2022/08/sigorta-sektorel-bakis.pdf>
- Ksenija, M., Boris, D., Snežana, K., & Sladjana, B.** (2017), Analysis of the efficiency of insurance companies in Serbia using the fuzzy AHP and TOPSIS methods. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 30(1), 550-565.
<https://doi.org/10.1080/1331677X.2017.1305786>
- Külekçi, İ.** (2019). Türk Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Ekoist Journal of Econometrics and Statistics*, 14(29), 225-246.
- Lester, R.** (2009), *Introduction to the Insurance Industry* (Primer Series on Insurance Issue 1). Washington, DC: The World Bank.
- Liu, J. S., Lu, L.Y.Y., Lu, W. M., & Lin, B. J. Y.** (2013). Data Envelopment Analysis 1978–2010: A Citation-Based Literature Survey. *Omega*, 41(1), 3-15.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2010.12.006>
- Lukić, R.** (2018). Analysis of insurance companies' efficiency in the Republic of Serbia. *Economic and Environmental Studies*. 18. 10.25167/ees.2018.45.14.

- Marović, B. & Njegomir, V.** (2012). Contemporary Trends in the Global Insurance Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 44, 134-142. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.013>.
- Naldöken, Ü., Kaya, M. V.** (2020). Türkiye’ de Sağlık Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçülmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (65), 21-33.
- Nataraja, N. & Johnson, A.** (2011). Guidelines for using variable selection techniques in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 215(3), 662-669. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.06.045>
- Naushad, M., Faridi, M., Faisal, S.** (2020). Measuring the Managerial Efficiency of Insurance Companies in Saudi Arabia: A Data Envelopment Analysis Approach. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 07(06), 297-304. doi: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no6.297.
- OECD.** (2023). OECD Insurance Statistics 2022. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0512c106-en>
- Ogieva, O., Omoregbe, O.** (2017). Measuring The Efficiency And Performance Of Quoted Insurance Companies In Nigeria: Data Envelopment Analysis (Dea) Approach. *Annals of the University of Petrosani Economics*, 17(1), 187-208.
- Okursoy, A. & Tezsürücü, D.** (2015). Veri Zarflama Analizi ile Göreli Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye’deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(2), 1-18. <https://doi.org/10.18657/Yecbu.92031>
- Ova, A.** (2018). Türkiye’deki Emeklilik Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 79, 139-152. <https://doi.org/10.25095/mufad.438867>
- Ova, A.** (2023). Türkiye’deki Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 467-480. <https://doi.org/10.53092/duibfd.1217050>
- Ozbek, M. E., Garza, J. M., & Triantis, K.** (2009). Data Envelopment Analysis as a Decision-Making Tool for Transportation Professionals, *Journal of Transportation Engineering*, 135(11), 822-831. <https://doi.org/10.1061/%28ASCE%29TE.1943-5436.0000069>
- Özbek S.** (2007), *Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile 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. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 61-77.
- Özden, Ü.** (2009). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.

- Pastor, J.T. & Ruiz, J.L.** (2007). Variables With Negative Values In Dea. In: Zhu, J., Cook, W.D. (Eds.), *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis* (pp. 63-84). Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71607-7_4
- Perçin, S. & Sönmez, Ö.** (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık ve Topsıs Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi*. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 565-582. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.347924>
- Purwaningrat, P. A.** (2018). EFFICIENCY INSURANCE COMPANIES IN INDONESIA, MALAYSIA AND SINGAPORE. *Clear International Journal of Research in Commerce & Management*, 9(3).
- Ramanathan, R.** (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. New Delhi: Sage Publications.
- Roza Azizi, R., Huang, Y., Kaffash, S., & Zhu, J.** (2020). A survey of data envelopment analysis applications in the insurance industry 1993–2018. *European Journal Of Operational Research*, 284(3), 801-813. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.034>
- Salimi Altan, M.** (2010). Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 185-204.
- Sarkis, J.** (2002). Preparing your data for DEA, In Avkiran, N. K. (Ed.), *Productivity Analysis in the Service Sector with Data Envelopment Analysis*, (Vol. 3, pp. 115-123). Queensland: UQ Business School, The University of Queensland.
- Shiker, M. A. K.** (2012). Multivariate Statistical Analysis. *British Journal of Science*, 6(1), 55-66.
- Şenel, C. & Kalfa, B. B.** (2022). Hayat Dışı Branşındaki Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin VZA Yöntemiyle Analizi Türkiye Örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 57(3), 1926-1940.
- Siddiqui, S. A.** (2020). Evaluating the Efficiency of Stand-Alone Health Insurance Companies in India. *The Indian Journal of Commerce*, 73(3), 14-26.
- Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu**, (2023). Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu Faaliyet Raporu. İstanbul: Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu.
- Simonson, D. G., Stowe, J. D., & Watson, C. J.** (1983). A Canonical Correlation Analysis of Commercial Bank Asset/Liability Structures. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 18(1), 125–140. <https://doi.org/10.2307/2330808>

- Smętek, K., Strzelecka, A., & Zawadzka, D. (2002).** Examples of the use of Data Envelopment Analysis (DEA) to assess the financial effectiveness of insurance companies. *Procedia Computer Science*, 207(3), 3924-3930. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.454>
- Sonnentag, S. & Frese, M. (2005).** Performance Concepts and Performance Theory. P. Herriot, S. Sonnentag (Eds.), *Psychological Management of Individual Performance* (1st ed., pp. 3-25) West Sussex: Wiley. <https://doi.org/10.1002/0470013419.ch1>
- Stepic, M. & Stosic, M. (2012).** Efficiency Measurement of Insurance Companies in Serbia Using DEA. SYMORG 2012, Zlatibor, 1193–1201.
- Swiss Re Group. (2013).** *A History of Insurance*. Zurich: Swiss Re Group. https://www.swissre.com/dam/jcr:638f00a0-71b9-4d8e-a960-dddaf9ba57cb/150_history_of_insurance.pdf.
- Tezergil, S. (2018).** Veri Zarflama Analizi ile Türk Sigorta Sektörünün Elementer Branşlarda Değerlendirilmesi - Evaluation of Turkish Insurance Sector in Non-Life Insurance With Data Envelopment Analysis. *Journal of Business Research*, 10(1), 342-357. 10.20491/isarder.2018.384
- Türkan, S., Polat, E., & Süleyman, G. (2012).** The Efficiency Analysis of Non-life Insurance Companies Active in Turkey. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 15(2), 1-14.
- Ulucan, A. (2002).** ISO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2), 185-202. https://doi.org/10.1501/SBFder_00000001749
- Ural, K. (2012).** 50 Yılda Türk Hayat Sigortacılığı. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 30(1-4), 123-140.
- Wang, K., Yu, S., & Zhang, W. (2013).** China's Regional Energy and Environmental Efficiency: A Dea Window Analysis Based Dynamic Evaluation. *Mathematical and Computer Modelling*, 5(6), 1117-1127. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.11.067>
- Wudhikarn, R. (2016).** An efficient resource allocation in strategic management using a novel hybrid method, *Management Decision*. 54(7), 1702-1731. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2015-0380>
- Yavuz, F. (2020).** *Türkiye'de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliğinin Ölçülmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Ticaret Üniversitesi, Finans Enstitüsü, İstanbul.
- Yayla, Ş. O. (2019).** Sigortacılık ve Türkiye'de Sigorta Sektörünün Durumu. *Liberal Düşünce Dergisi*, 24(94), 107-125.

- Yenisu, E.** (2019). Sigortacılık Sektörü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 206-217. <https://doi.org/10.29106/fesa.553242>
- Yeşilyurt, C.** (2018). Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrelili ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 2941-2953.
- Yıldırım, I. E.** (2009). Veri zarflama analizi sürecinde temel bileşenler analizinin ayırım gücünü arttırıcı etkisi, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(1), 66-83.
- Yıldız, U.** (2012). Özel sağlık sigortacılığı sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin Veri Zarflama Analizi ile etkinliğinin ölçülmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Yükçü, S. & Atağan, G.** (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Url-1** <<https://cabim.ulakbim.gov.tr/Bibliyometrik-Analiz/Bibliyometrik-Analiz-Sikca-Sorulan-Sorular/>>, erişim tarihi: 22.01.2024.
- Url-2** <<https://www.sigortam.net/sigorta-cesitleri-nelerdir>>, erişim tarihi: 18.12.2023.
- Url-3** <<https://www.statista.com/markets/414/topic/461/insurance/#overview>> erişim tarihi: 27.11.2023.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Abdullah İlkaz

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2020, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2020 yılında Çelik Yapı AŞ’de Teknik Ofis Mühendisi olarak çalıştı.
- 2021 – 2022 yılları arasında Anadolu Hayat Emeklilik’te İş Analisti olarak çalıştı
- 2022 yılından itibaren Allianz Yaşam ve Emeklilik’te İş Analisti ve Product Owner olarak çalışmaya devam etmektedir.

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **İlkaz, A. & Çebi, F.** (2024). Multi-Criteria Decision-Making Model for Evaluation of Financial Performance of Insurance Companies. In E. Cepni (Ed.), Chaos, Complexity, and Sustainability in Management (pp. 141-170). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2125-6.ch008>