

## Veri Zarflama Analizi ile Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: Türkiye'den Kanıtlar

Arif ÇİLEK\*   
Onur ŞEYRANLIOĞLU\*\* 

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinliklerinin 2022-2023 döneminde ölçülmesi ve değerlendirilmesidir. Etkinlikleri incelemek amacıyla Veri Zarflama Analizi (VZA) metodu kullanılmıştır. Hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinlik düzeyleri çıktı odaklı olarak CCR ve BCC modelleri ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır. 2022 yılında CCR modeli bulgularına göre 42 hayat dışı sigorta işletmesinden 5 tanesi etkin, 37 tanesi etkin değildir ve etkinlik düzeyi en düşük olan işletme 0,1680 ile Gri Sigorta'dır. BCC modeli bulgularına göre 8 tanesi etkin, 34 tanesi etkin değildir ve etkinlik düzeyi en düşük olan işletme 0,170 ile Gri Sigorta'dır. 2023 yılında CCR modeli bulgularına göre 44 hayat dışı sigorta işletmesinden 4 tanesi etkin, 40 tanesi etkin değildir ve etkinlik düzeyi en düşük olan işletme 0,265 ile Generali Sigorta'dır. BCC modeli bulgularına göre 12 tanesi etkin, 32 tanesi etkin değildir ve etkinlik düzeyi en düşük olan işletme 0,281 ile Generali Sigorta'dır. Literatürde, hayat dışı sigorta işletmeleriyle ilgili 2022-2023 dönemini kapsayan, CCR ve BBC modelleri birlikte kullanılarak ölçek etkinliği de hesaplanan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Etkin olmayan işletmeler projeksiyon değerlerine ulaşabilecek politika ve stratejiler ile etkin duruma gelerek ülke ekonomisine olumlu katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayat Dışı Sigorta, Etkinlik, Veri Zarflama Analizi.

## Evaluating the Efficiency of Non-Life Insurance Companies with Data Envelopment Analysis: Evidence from Türkiye

### ABSTRACT

The objective of this research is to quantify and assess the effectiveness of non-life insurance businesses in Türkiye within the timeframe of 2022-2023. Data Envelopment Analysis (DEA) method was used to analyse the efficiencies. The efficiency levels of non-life insurance businesses are examined and contrasted using output-oriented CCR and BCC models. Based on the CCR model's results, it is projected that in 2022, out of the 42 non-life insurance firms analyzed, 5 are considered efficient while 37 are deemed inefficient. Among the inefficient enterprises, Gri Sigorta has the lowest efficiency level, with a score of 0.1680. Based on the results of the BCC model, 8 entities were found to be efficient, whereas 34 entities were deemed inefficient. Among the inefficient entities, Grey Insurance had the lowest efficiency level, scoring 0.170. Based on the CCR model's analysis in 2023, out of the 44 non-life insurance businesses examined, 4 were found to be efficient while 40 were deemed inefficient. The company with the lowest degree of efficiency was Generali Sigorta, with a score of 0.265. Based on the results of the BCC model, 12 entities were found to be efficient, whereas 32 entities were deemed inefficient. Among the inefficient entities, Generali Sigorta had the lowest efficiency level, scoring 0.281. In the literature, there is no study on non-life insurance enterprises covering the period 2022-2023, where scale efficiency is also calculated using CCR and BBC models together. Inefficient enterprises will contribute positively to the national economy by becoming efficient with policies and strategies that can reach the projection values.

**Keywords:** Non-Life Insurance, Efficiency, Data Envelopment Analysis.

\* **Corresponding Author/Sorumlu Yazar,** Dr. Öğr. Üyesi/Asst. Prof., Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye/ Giresun University, Giresun, Türkiye, arif.cilek@giresun.edu.tr

\*\* Dr. Öğr. Üyesi/Asst. Prof., Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye/ Giresun University, Giresun, Türkiye, onurseyanlioglu@gmail.com

Makale Gönderim ve Kabul Tarihleri/Article Submission and Acceptance Dates: 30.04.2024-12.08.2024

**Citation/Atf:** Çilek, A., Şeyranlioğlu, O. (2024). Veri zarflama analizi ile hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi: Türkiye'den kanıtlar. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 55, 97-119. <https://doi.org/10.52642/susbed.1476022>

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License



## 1. Giriş

Sigorta, sigortalının prim olarak bilinen bir ödeme karşılığında potansiyel kayıp maliyetini sigortacı olarak bilinen başka bir kuruluşa aktardığı sosyo-ekonomik bir risk yönetimi aracıdır (Rao & Venkateswarlu, 2014, s. 42). Genel olarak sigorta sektörü, sigortalılara yönelik öngörülemez olumsuz olaylara karşı finansal bir koruma sağlamaktadır (Sinha, 2021, s. 1). Sürekli olarak portföydeki ürünleri çeşitlendirmeye ve riskleri dağıtmaya odaklanan sigorta sektörü, ekonomide önemli bir role sahiptir. Sigorta şirketleri, hem finansal bir araç hem de risk transferi ve tazminat sağlayıcısı olarak görüldükleri için, çeşitli risklerin etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanır ve iç tasarrufların harekete geçirilmesine yardımcı olur. Bu nedenle, sigorta şirketleri ekonomik büyümeye katkıda bulunur (Vintilă ve diğerleri, 2022, s. 60). Sigorta şirketlerinin hedeflerine ulaşabilmesi için, sektörün varlık kaybı veya hasar/tazminat durumlarında en iyi finansal korumayı sağlamada güvenilir, gelecekteki riskler veya belirsizliklerde ortaya çıkabilecek kayıpları en aza indirmede güvenli olması gerekir (Ige-Gbadeyan & Swanepoel, 2023, s. 121). Son yıllarda hayat dışı sigorta branşı da bankaların kredi talepleri için teminat olarak hizmet eden varlıkların sigortalanmasını gerektirmesi nedeni ile konut ve ticari gayrimenkul kredilerinin yanı sıra şirketlere kredi verme sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Buna ek olarak, katastrofik risk, finansal risk veya bazı sorumluluklara karşı korunma ihtiyacı, hayat dışı sigortanın şirketlerin yönetiminde önemli bir rol oynamasına neden olmuştur. Bu nedenler ile hayat dışı sigorta şirketlerinin etkin bir şekilde faaliyet göstermesi, reel sektörün istikrarı ve kârlılığı ile hanehalkı bütçelerinin durumu açısından hayati önem taşımaktadır (Kozak, 2018, s. 87-88). Sigorta şirketleri, operasyonel faaliyetlerini yürütürken etkin çalışma kapasitelerine dikkat etmeleri gerekmektedir. Sigorta polİçe sahipleri ve paydaşlar, etkinlik seviyesini kullanarak şirketin performansını değerlendirebilir, böylece şirkete daha fazla güven duyabilirler ve sonuç olarak şirketler daha yüksek kâr hedeflerine ulaşabilirler. Buna ek olarak, daha da önemlisi etkinlik modelleri ve ölçümleri sayesinde, şirketin operasyonel faaliyetleri için stratejik karar almanın önemini dikkate almaya da hizmet edilmektedir. Bu nedendir ki sigorta sektöründe etkinlik düzeyinin ölçülmesi çok önemlidir (Puspitasari & Fauziyah, 2022, s. 1-2). Günümüzde hiçbir sigorta şirketi, son derece rekabetçi bir sigorta piyasasında ortalama performans gösteren bir şirket olarak sınıflandırılmak istemeyecektir. Maksimum performansın kaydedilmesi için kıyaslama yapılması gerekebilmektedir. Literatürde yer bulan etkinlik analizleri, sadece sigorta gibi bir sektördeki en iyi performans gösteren şirketleri belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda düşük performans gösteren şirketlerin en iyi performans gösteren şirketler haline gelmesini sağlayacak alternatif araçları da belirleyebilmektedir. Etkinlik ölçümünün temel amacı, bir şirketin performansını, sektördeki en yüksek verimliliğe sahip şirketler olan en iyi uygulama sınırlarıyla ilişkili olarak incelemektir. Şirketlerin üretken etkinliğinin ölçülmesine ilişkin sürekli teoriler geliştirilmekte ve ortaya konulan bu çağdaş etkinlik yöntemleri, oran analizi gibi geleneksel yöntemlerle ilişkili olarak bir sektördeki şirketleri birbirlerine karşı ölçmeye odaklanmaktadır (Abe-I-Kpeng ve diğerleri, 2022, s. 41).

Sigorta işletmelerinin öncelikli ilgi alanlarından biri performanslarını etkileyen temel unsurları dikkate almak, maliyet, kalite, esneklik gibi performans kriterlerini etkin bir şekilde kullanmak ve aralarındaki etkileşimleri analiz etmektir. Aslında performans değerlendirmesi kalite, verimlilik ve etkinlik de dahil olmak üzere çok çeşitli faktörleri kapsar. İşletmeler arası rekabetin yoğunlaşması ile performans, çeşitli etkinlik veya etkinlik ölçütlerini inceleme gereksinimi doğmuştur. Etkinlik analizi, bir işletmenin performansını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu analizler, bir işletmenin rekabet ortamında pazarda nasıl yer edinebileceğine ve mevcut girdilerle çıktıyı maksimize etme stratejilerine yönelik bir kılavuzluk sunmaktadır (Altan, 2010, s. 188). Bu çerçevede bu araştırma, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemini kullanarak 2022-2023 yıllarında Türkiye'de faaliyetini sürdüren hayat dışı sigorta şirketlerinin göreceli etkinliklerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu noktada temel amaç, hayat dışı sigorta sektörü için göreceli performans etkinliğini ölçmek, göreceli etkinlik skorlarına dayalı olarak en etkin hayat dışı sigorta şirketlerini belirlemek, hayat dışı sigorta şirketlerinin karşılaştırmalı teknik etkinliklerini analiz etmektir. Bu araştırma ile sigorta şirketlerine kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri çerçevesinde etkinlik skorları ortaya konularak, kıyasıya rekabet ortamında etkinsiz görülen alanlarına iyileştirme yapabilecekleri politik çıkarımların yapılabilmesine olanak sağlamaktır. Dolayısıyla bu

çalışmanın sonuçları, Türkiye'de hayat dışı sigorta sektörüyle ilgili önceki çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında güçlü politika çıkarımları sağlayabileceği ve geleceğe ışık tutacağı düşünülebilir.

## 2. Literatür

Sigorta şirketlerinin etkinliklerini farklı yönlerden değerlendirmeye odaklı VZA yöntemi ile yapılan oldukça fazla sayıda araştırma söz konusudur. Uluslararası araştırma örneklerinden Weiss (1991), Japonya, Fransa, İsviçre, Almanya ve Amerika ülke örneklemi ile 1975-1987 dönemi için hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinlikleri VZA yaklaşımı ile mukayese edilerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmada emek göstergeleri, sermaye maliyeti ve özkaynak değişkenleri girdi olarak kullanılırken; bazı tazminat ve prim göstergeleri ile aktif kârlılık oranı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Araştırma bulguları Amerika ve Almanya için yüksek, Japonya için düşük etkinliğe işaret etmektedir. Jeng ve Lai (2005), Japonya'da hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinliklerini 1985-1994 döneminde VZA yöntemiyle ele almışlardır. İnsan kaynağı, işletme hizmetleri, özkaynaklar girdi değişkenleri olarak kullanılırken; çıktılar ise poliçe sayısı ve toplam yatırım varlıklarıdır. Araştırma bulgularına göre Japon şirketlerinin etkinliklerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Yao vd. (2007), 2000-2005 dönemi verileri ile Çin'de 22 hayat ve hayat dışı sigorta işletmesinin etkinlikleri VZA CCR girdi yönelimli model ile ele almışlardır. Araştırmada girdi değişkenleri olarak insan kaynakları, özkaynaklar, ödeme ve yardımlar; çıktı değişkeni olarak ise yatırım geliri ve prim üretimi kullanılmıştır. Bulgulara göre insan kaynakları, mülkiyet yapısı, işletme türü ve şirket büyüklüğü şirketlerin performansını belirleyici faktörler olduğu görülmüştür. Luhn (2009), Almanya örneklemini ile 1995-2006 dönemi için Malmquist TFV endeksi ve VZA yöntemlerini kullanarak hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinliklerini ele almıştır. İnsan kaynağı, işletme hizmetleri, borçlanma ve özkaynak göstergeleri girdi parametresi olarak analize dahil edilirken; yatırım varlıkları ve tazminat ise çıktı parametresi olarak analize dahil edilmiştir. Araştırma sonuçları şirket büyüklüğü ile etkinlik arasında pozitif bir ilişkiye işaret ederken; şirketlerin yaklaşık %20'si teknik etkin ve %50'si de maliyet etkin oldukları görülmüştür. Chen vd. (2009), 2001-2002 dönemi verileri ile Tayvan'da hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinliklerini VZA yönteminde Ölçeğe Göre Değişken Getiri (VRS) ile Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS) modelleri ile ele almışlardır. Direkt prim üretimi, reasürans prim üretimi, sigorta ve işletme giderleri girdi değişkenleri; yatırım kârlılığı ile net kâr değişkenleri ise çıktı değişkenleri olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma bulguları CRS ile VRS etkinliklerinin yakın sonuçlar ürettiği görülmüştür. Barros vd. (2010), Yunanistan ülke örneklemini ile 1994-2003 dönemi için 71 hayat ve hayat dışı sigorta işletmesinin etkinliklerini VZA CRS yaklaşımı ile ele almışlardır. Girdi değişkenleri olarak özkaynaklar, emek maliyeti ve diğer bazı gider kalemleri alınırken; hasar tutarları, sigorta ve reasürans karşılıkları, yatırım varlıkları çıktı değişkenleridir. Araştırma bulgularına göre ilgili dönemde Yunanistan sigorta şirketlerinin etkin olmadıkları görülmüştür. Kramarić vd. (2022), 2009-2021 dönemi verileri ile Hırvatistan'da 18 hayat dışı sigorta pazarında faaliyet gösteren sigorta şirketinin etkinlik faktörlerini ele aldıkları araştırmada, VZA ve kesikli regresyon yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, yaş ve mülkiyet değişkenleri şirketlerin etkinliklerini belirleyen bir faktörken; şirket büyüklüğü, kaldıraç ve ürün çeşitliliğinin ise etkinliğin önemli belirleyicileri olmadıkları görülmüştür. Vintilă vd. (2022), 2016-2020 dönemi verileri ile Romanya'daki sigorta sektöründeki on ana oyuncudan oluşan bir örneklemin performansını VZA yöntemi ile ele almışlardır. Araştırmada, şirketlerin bilançolarından seçilen beş girdi (maddi olmayan varlıklar, toplam plasmanlar, ortalama çalışan sayısı, karşılıklar ve toplam giderler) ve bir çıktıdan (toplam gelir) oluşan veri seti kullanılmıştır. Araştırma bulguları, City Allianz en etkin işletmeler olurken, OmniaSig ve Groupama'nın ise analiz edilen dönemlerin hiçbirinde optimal düzeyde faaliyet gösteremediği tespit edilmiştir. Sonbaş vd. (2022), 2019-2020 dönemi verileri ile KKTC'de faaliyette bulunan gösteren 25 hayat dışı sigorta işletmesinin etkinliğini CRS varsayımı altında CCR modeli kullanılarak VZA ile ele almışlardır. Araştırma girdileri genel giderler, ödenmiş sermaye ve aktif büyüklüğü iken; çıktılar ise vergi öncesi kâr ve prim üretimidir. Analiz bulgularına göre 6 hayat sigorta şirketinin her iki yılda da etkin oldukları görülmüştür.

Türkiye örneklemini ile VZA yöntemini uygulayan araştırma örneklerinden Çiftçi (2004), 62 hayat ve hayat dışı sigorta işletmesinin etkinliklerini VZA'nın CCR ve BCC modelleri ile 1998-2002 dönemi için incelemiştir. Sabit varlıklar, personel sayısı, acente sayısı ve özkaynaklar girdi parametreleri; teknik kârlılık ve prim üretimi ise çıktı parametreleri olarak alınmıştır. VZA CCR yönteminin hayat dışı sigorta

şirketlerine ilişkin bulgularında 41 şirketin 11'inin etkinlik seviyesinde olduğu görülmüştür. Kılıçkaplan ve Baştürk (2004), 2002 yılı verileri ile 30 hayat dışı sigorta işletmesinin etkinliklerini VZA yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Araştırmada girdiler olarak özsermaye, teknik karşılıklar, likit aktifler, personel sayısı ve aktifler kullanılırken; prim üretimi, teknik kâr, mali gelirler ise çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Bulgular belirtilen yılda 8 şirketin etkin olduğunu göstermektedir. Sezen vd. (2005), 1998-2003 dönemi için hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinliklerini VZA ile ele aldıkları araştırmada, özkaynaklar, giderler, borçlar girdi değişkenleri; ödenen tazminatlar ile teknik karşılıklar çıktı değişkenleri olarak alınmıştır. Araştırma bulgularına göre 1998 ve 2000 yıllarında yedi, 1999 ve 2001 yıllarında beş, 2002 yılında sekiz, 2003 yılında ise onbir işletmenin tam etkinlik derecesinde olduğu görülmüştür. Kayalı (2007), 2000-2006 yıllarında faaliyette bulunan hayat ve hayat dışı sigorta işletmelerine Malmquist TFV endeksi uygulayarak etkinlikleri VZA yaklaşımı ile ele alınmıştır. Araştırmada aktif toplam, özkaynaklar, teknik karşılıklar, likit değerler, sabit değerler, personel sayısı ve acente sayısı girdi değişkenleri; mali gelir, teknik kâr ve prim üretimi değişkenleri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Araştırma bulguları 2005 ve 2006 yıllarında 26, 2003 ve 2004 yıllarında 47, 2002 yılında 53, 2001 yılında 51 ve 2000 yılında ise 54 şirketin etkin olduğunu göstermektedir. Altan (2010), 2005-2007 dönem verileri ile 25 hayat dışı branşı sigorta işletmesinin etkinliklerini CCR girdi yönelimli VZA yöntemi ile ele aldıkları araştırmada, ödenmiş sermaye, sigortacılık teknik karşılıkları, borçlar, finansal yatırımlar, maddi varlıklar ve nakit benzeri varlıklar değişkenleri girdi; dönem net kâr/zarar ve esas faaliyetlerden alacaklar çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Araştırma bulguları, şirketlerinin çoğunluğunun ilgili dönemde etkin olmadıklarını göstermiştir. Özcan (2011), hayat dışı sigorta branşındaki işletmelerinin etkinliklerini CCR girdi odaklı VZA ile 2002-2009 dönemi için ele aldıkları araştırmada sabit varlıklar, personel sayısı ve acente sayısı girdi değişkenleri; teknik kâr, dönem net kârı ve primler değişkenleri çıktı olarak kullanılmıştır. Araştırma bulguları şirketlerin 2003, 2005 ve 2006 yıllarında etkin olmadıklarına işaret etmektedir. Türkan vd. (2012), 2007 yılında faaliyeti devam eden hayat dışı sigorta şirketlerinin teknik etkinliklerini VZA yöntemi ile ele almışlardır. Bu araştırmada, 23 hayat dışı sigorta şirketinin girdileri olarak özkaynaklar, sabit varlıklar, broker sayısı, acente sayısı ve çıktıları olarak yatırım gelirleri, alınan primler kullanılmıştır. VZA modellerinden BCC ve CCR modellerinin ampirik sonuçları, en etkin sigorta şirketinin RAY Sigorta olduğu görülmüştür. Dalkılıç (2012), 2008-2010 döneminde 27 hayat dışı sigorta şirketinin etkinlikleri Malmquist TFV endeksi yaklaşımı ile girdi yönelimli ölçüğe göre değişken getiri BCC modeli VZA ile ele alınmıştır. Araştırmada girdi değişkenleri olarak net sabit varlıklar, acente sayısı, personel sayısı ve özkaynaklar kullanılırken; ödenen net tazminat toplamı, prim üretimi ve sigortacılık teknik karşılıkları çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre sigorta işletmelerinin etkinliği 2009 yılında zirve yapmış ve 2010 yılında 2008 yılına kıyasla verimlilik dereceleri daha da düşmüştür. Davarcıoğlu Özaktar (2017), 2002-2015 dönemi verileri için VZA ile hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinliklerini ele almıştır. Girdi değişkeni olarak aktif toplam, personel ve yönetim giderleri, teknik karşılıklar, teknik gider, ödenmiş sermaye ve mali gider; çıktı değişkeni olarak toplanan prim, mali gelir ve teknik gelir alınmıştır. Araştırma sonuçları, şirketlerin borsaya kote olma durumuna göre sigorta şirketleri etkinlik düzeyinde belirgin bir farklılık yaratmazken; büyük ölçekli işletmelerin ortalama etkinliğinin orta ve küçük ölçekli işletmelere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Külekçi ve Saldanlı (2019), 2011-2015 dönemi verileri ile VZA yaklaşımıyla hayat dışı sigorta işletmelerinin etkinlik analizini gerçekleştirmişlerdir. Girdi değişkeni olarak tazminat tutarı, özkaynak, aktif toplamı ve üretim elemanı; çıktı değişkeni olarak da prim üretimi ve teknik denge ele alınmıştır. Araştırma bulgularına göre 30 şirketin 18'i etkinlik düzeyine ulaşamazken, etkin tespit edilen işletme düzeyinin en çok ve en az yıllar sırası ile 2012 (%30 oranında) ve 2014 (%10 oranında) yıllarıdır. Tezergil (2018), 2014-2016 dönemi verileri hayat dışı sigorta branşı şirketlerinin etkinlikleri BCC VZA modeli ile ele almıştır. Girdi değişkenleri olarak banka acente sayısı, broker, acente, toplam gider/prim ve özkaynak kârlılığı alınmıştır. Tazminat ödemeleri, prim üretimi ve dönem net kâr/zararı da çıktı değişkenleridir. Analiz bulguları, 2014'te 12, 2015'te 13 ve 2016'da 5 işletmenin etkin olduğunu göstermektedir. Ziraat, Anadolu, Türk Nippon, Allianz ve Kuru sigortanın araştırma dönemi boyunca her 3 yılda da etkin oldukları görülmüştür. Şahin ve Akkoyuncu (2019) Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi ve VZA CCR modeli kullanarak 23 tane hayat dışı sigorta işletmesinin etkinliklerini 2014-2017 yılları itibarıyla incelemişlerdir. Analizde girdi parametreleri olarak esas faaliyetlerden borçlar, ödenmiş

sermaye, sigortacılık teknik karşılıkları ve nakit ve nakit benzerleri olurken; esas faaliyetlerden alacaklar ise çıktı parametresi olarak yararlanılmıştır. Analizin sonuçları, işletmelerin ortalama etkinlik derecelerinin 2015 yılında en yüksek, 2016 yılında ise en düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi bulguları bir önceki yıla kıyasla 2015'te 12, 2016'da 8 ve 2017'de de 13 şirket pozitif gelişme göstermişlerdir. Ekinci (2021), 2010-2019 dönemine ait verilerle hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinliklerini geleneksel ve aylak temelli VZA analizi ile ele almışlardır. Girdi değişkenleri olarak özkaynaklar, personel sayısı, sabit varlıklar alınırken; sigortacılık teknik karşılıkları ve ödenen tazminatlar çıktı değişkenleridir. Analiz bulgularına göre CRS varsayımı altında ortalama etkinlik düzeyinin %71,45; VRS varsayımına göre, bu oran %80,15 olarak ortaya çıkmaktadır. Aylak tabanlı yaklaşım kullanılarak yapılan tahmin sonuçları, ortalama etkinlik seviyesinin CRS varsayımına göre %60,00 ve VRS varsayımına göre %70,73 olarak tahmin edildiğini göstermektedir. Şirket büyüklüğü, yoğunlaşma oranı, özsermaye kârlılığı, hasar prim oranı, ekonomik büyüme ve likidite düzeyi değişkenleri etkinliği pozitif; özsermaye rasyosu ve enflasyon ise negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Şenel ve Kalfa (2022), aktif büyüklüğüne göre ilk 10'da yer alan hayat dışı branştaki sigorta işletmelerinin etkinliklerini VZA ile incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak likit aktifler, özkaynaklar ve aktif toplam alınırken; prim üretimi ve teknik denge değişkenleri ise çıktı değişkenleri olarak alınmıştır. Araştırmada her çeyreklik dönemde etkin olan 4 şirket söz konusudur. Tüm dönemlerde ise etkin olan şirketler 2017 yılında yoğunlaşmaktadır. Ova (2023), 2018-2021 dönemi verileri ile 20 hayat dışı branşı sigorta şirketinin etkinliklerini VZA yöntemiyle incelemiştir. Faaliyet giderleri ile tazminatlar girdi değişkenleri olarak alınırken, kazanılmış primler ve yatırım gelirleri çıktı değişkeni olarak alınmıştır. CRS varsayımı altındaki analiz bulgularına göre on iki işletme incelenen dört yılın hiçbirinde etkin değilken, iki işletme her yıl etkin olmuştur.

İlgili literatürde görüleceği üzere hayat dışı sigorta branşında faaliyette bulunan işletmelerin etkinliğinin VZA yaklaşımıyla incelendiği araştırmalar ulusal ve uluslararası literatürde sıklıkla rastlanmaktadır. Şirketlerin performans ölçümünde önemli bir yer tutan etkinlik analizlerinin dönemsel olarak yeni veriler yayımlandıkça güncellenmesinin şirketler açısından rekabetin yoğunlaştığı bir dönemde önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu çerçevede, 2022-2023 dönemi en güncel veri seti ile hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinlik analizi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### 3. Veri ve Yöntem

#### 3.1. Veri Seti

Araştırmada, 2022 ve 2023 yıllarına ait veriler hayat dışı sigorta şirketlerinin etkinlik analizinde kullanılmıştır. 2022 yılı, Covid-19 salgınının neden olduğu yerleşik ekonomik düzen ve dengeden sapmalara karşı koruma sağlamak amacıyla salgının etkilerinin mümkün olduğunca azaldığı, 2023 yılı tamamen normalleşmenin olduğu yıl olarak seçilmiştir. Çalışmada, seçilen girdi değişkenlerinin mevcut değerlerinin değiştirilememesi (tazminatların ve faaliyet giderlerinin azaltılması daha zor olduğu için) ve konunun doğasının bu yaklaşımı gerektirmesi nedeniyle çıktı odaklı veri zarflama modelleri kullanılarak sigorta şirketlerinin etkinliği analiz edilmiştir. Çalışmada, ölçek verimliliğindeki değişikliklerin etkisini gözlemek için ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımları ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu amaçla çıktı odaklı CCR ve BCC modellerinden yararlanılmıştır. 2022 yılı verileri kullanılarak 42 hayat dışı sigorta şirketi için ve 2023 yılı verileri kullanılarak 44 hayat dışı sigorta şirketi için etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Literatür incelendiğinde, girdilerin ve çıktılarının seçimi konusunda yazarlar arasında bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Sigorta şirketlerinin etkinliklerinin analizinde Başkaya (2005), Dalkılıç (2012), Özcan (2011) çalışan sayısı ve acente sayısını girdi değişkeni olarak çalışmalarında kullanmıştır. Personel sayısı önemli olmakla birlikte, personelin mali yönü daha büyük önem taşımaktadır. İdari ve pazarlama harcamaları da dahil olmak üzere ek operasyonel maliyetler de dikkate alınmalıdır. Bundan dolayı ödenen tazminatlar (hasarlar) ve faaliyet giderleri girdi değişkeni olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Sigorta faaliyetlerinin temel amacı prim tahsilatı yoluyla gelir elde etmektir. Ayrıca, bir sigorta şirketi için ihtiyatlı yatırımlar yaparak sahip olduğu nakdi etkin bir şekilde kullanmak ve yatırım getirisi sağlamak önemlidir (Ova, 2023, s. 472). Bundan dolayı yazılan primler ve yatırım gelirleri çıktı değişkeni olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Ova (2023) ve Grmanová ve Strunz (2017)

çalışmalarından alınmıştır. Etkinlik analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri ve 2022-2023 yılı tanımlayıcı istatistikler Tablo 1 yardımı ile sunulmuştur.

**Tablo 1.** Değişkenler ve 2022-2023 Yılları Tanımlayıcı İstatistikler (1.000-TL)

	Yıllar	Girdi-1 Ödenen Hasarlar	Girdi-2 Faaliyet Giderleri	Çıktı-1 Yazılan Primler	Çıktı-2 Yatırım Gelirleri
<b>Maksimum</b>	2022	9.057.290	2.952.309	19.880.881	4.915.528
<b>Minimum</b>		1.727	25.225	58.703	639
<b>Ortalama</b>		1.399.765	531.051	3.176.511	731.176
<b>Std. Sapma</b>		2.114.181	700.035	4.605.264	1.129.825
<b>Maksimum</b>	2023	18.829.611	6.806.148	42.195.433	11.798.293
<b>Minimum</b>		282	40.515	36.521	12.536
<b>Ortalama</b>		2.719.973	1.317.552	6.688.078	1.777.452
<b>Std. Sapma</b>		4.122.196	1.719.591	9.814.414	2.845.057

Ödenen hasarlar, gelir tablosunun hayat dışı teknik giderler bölümünde bulunan ve reasürans payı hariç tutulan hasarları temsil etmektedir. Faaliyet giderleri, hayat dışı teknik giderler bölümünde bulunan faaliyetlerle ilgili giderleri, kazanılmış primler ise hayat dışı teknik gelirler bölümünde bulunan reasürans payı düşüldükten sonra elde edilen primleri temsil etmektedir. Yatırım gelirleri, teknik olmayan bölümde bulunan yatırımlardan elde edilen gelirleri ifade etmektedir. Analizde kullanılan veriler Türkiye Sigorta Birliği'nin (TSB) internet sayfasında bulunan mali tablolardan alınmıştır (TSB, 2024). Veri zarflama analizi DEAP 2.1 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz, 2022-2023 yılı boyunca faaliyet gösteren toplam 48 firmayı kapsamaktadır. Tablo 2 'de çalışma kapsamındaki işletmeler sunulmuştur.

**Tablo 2.** Çalışmaya Dahil Edilen Hayat Dışı Sigorta İşletmeleri<sup>1</sup>

Simge	İşletme Adı	Simge	İşletme Adı	Simge	Şirket Adı
D1	AcnTürk Sigorta	D17	Doga Sigorta	D33	Orient Sigorta
D2	Aksigorta	D18	Emaa Sigorta	D34	Prive Sigorta
D3	Allianz Sigorta	D19	Ethica Sigorta	D35	Quick Sigorta
D4	Ana Sigorta	D20	Euler Hermes Sigorta	D36	Ray Sigorta
D5	Anadolu Sigorta	D21	Eureko Sigorta	D37	Sompo Sigorta
D6	Ankara Sigorta	D22	Generali Sigorta	D38	SS Atlas Karşılıklı Sigorta Koop.
D7	Arex Sigorta	D23	Gri Sigorta	D39	SS TMT Karşılıklı Sigorta Koop.
D8	Atradius Crédito y Caucción S.A.	D24	Groupama Sigorta	D40	Şeker Sigorta
D9	Aveon Global Sigorta	D25	Gulf Sigorta	D41	Turkcell Dijital Sigorta
D10	Axa Sigorta	D26	HDI Katılım Sigorta	D42	Türk Nippon Sigorta
D11	Bereket Sigorta	D27	HDI Sigorta AŞ	D43	Türk P&I Sigorta
D12	BNP Sigorta	D28	Hepiyi Sigorta	D44	Türkiye Katılım Sigorta
D13	Bupa Acıbadem Sigorta	D29	Koru Sigorta	D45	Türkiye Sigorta
D14	Chubb European Group SE	D30	Magdeburger Sigorta	D46	Unico Sigorta
D15	Coface Sigorta	D31	Mapfre Sigorta	D47	VHV Allgemeine Sigorta
D16	Corpus Sigorta	D32	Neova Katılım Sigorta	D48	Zurich Sigorta

Kaynak: TSB, 2024)

### 3.2. Veri Zarflama Analizi

VZA, çoklu girdileri ve çıktıları kullanarak çok sayıda homojen karar verme biriminin karşılaştırılabilir etkinliğini değerlendirmek için geliştirilmiştir (Gümüş Özuyar & Özekin, 2024, s. 483). Bir grubun homojen olması, ilgili karar verme birimlerinin aynı girdi ve çıktılar ve çevresel faktörlerle aynı süreçlerde faaliyet gösterdiği anlamına gelir (Dyson ve diğerleri, 2001, s. 245). VZA, birden fazla sayıda girdiyi birden fazla sayıda çıktıya dönüştürmede farklı durumların veya birimlerin performansını karşılaştırmak ve değerlendirmek için verileri kullanan bir yöntemdir (Seiford & Zhu, 2004, s. 3). VZA, girdileri çıktılara dönüştüren Karar Verme Birimleri (KVB) olarak bilinen ekonomik birimlerin ya da işletmelerin etkinliğini

<sup>1</sup> 2022 yılında Bupa Acıbadem Sigorta, Ema Sigorta, HDI Katılım Sigorta, Prive Sigorta, Turkcell Dijital Sigorta ve Türkiye Katılım Sigorta, 2023 yılında ise Euler Hermes Sigorta, Gri Sigorta, Groupama Sigorta ve SS TMT Karşılıklı Sigorta Kooperatifi veri setine uygun olmadığından çalışmaya dâhil edilmemiştir.

değerlendirmek amacıyla yararlanılan doğrusal programlama kavramlarına dayanan bir yaklaşımdır (Rouyendegh & Erkan, 2010, s. 75).

VZA için oluşturulan birincil temel modeller Charnes vd. (1978) tarafınca geliştirilen ve sabit getiri varsayımıyla çalışan CCR modelleridir. Başlangıçta, bu modeller kamu operasyonlarındaki birimlerin verimliliğini değerlendirmek için kullanılmış, daha sonra kullanımları diğer sektörler de yayılmıştır. VZA, Banker vd. (1984) tarafınca oluşturulan ve ölçeğe göre değişken getiriye dayanan BCC modelleri şeklinde adlandırılan farklı bir modele sahiptir. Bu modeller, CCR modellerine bir dışbükeylik kısıtı eklenerek türetilmiştir (Kumar & Gulati, 2008, s. 42). Charnes vd. (1978) tarafınca gelişmesi sağlanan CCR yaklaşımı teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini değerlendirirken, Banker vd. (1984) tarafınca gelişmesi sağlanan BCC yaklaşımı sadece teknik etkinliği değerlendirmektedir (Taşköprü, 2014, s. 47). VZA modelleri, kısıtlamalar dahilinde amaç fonksiyonunun optimize edilmesine odaklanır ve belirli varsayımların karşılanmasını gerektirir (Kumar & Gulati, 2008, s. 35). VZA modelleri genellikle dört ana kategoride incelenmektedir. Literatürde sıklıkla kullanılan temel yaklaşımlar CCR yaklaşımı, BCC yaklaşımı, toplamsal yaklaşım ve çarpımsal yaklaşımdır. VZA yaklaşımları, ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımlarına dayalı olarak oluşturulmaktadır. Modeller, süreçlerdeki inceleme odağına göre girdi odaklı, çıktı odaklı ve odaklı olmayan olarak sınıflandırılabilir (Charnes ve diğerleri, 1994, s. 65). VZA'da belirli kılınan konuya yönelik yaklaşımların uygulanması, KVB seçilmesi ve ardından girdi ve çıktı parametrelerinin tespit edilmesi ile başlar. Modeller seçilip kullanıldıktan sonra göreceli verimlilik hesaplanır, verimli KVB'ler belirlenir, verimsiz KVB'ler için ileriye dönük iyileştirmeler önerilir ve sonuçlar değerlendirilir (Bakırcı, 2006, s. 203).

Literatürde, karar alma birimlerinin sayısının nasıl hesaplanacağı konusunda geniş bir görüş yelpazesi bulunmaktadır. Genel olarak,  $R_v = n/(m+s)$  olarak hesaplanabilen bağıntı çok küçükse, veri zarflama analizi etkin olmayan ve etkin birimleri ayırt etme yeteneğini kaybedecektir. Burada  $n$  KVB sayısını,  $m$  girdi sayısını ve  $s$  çıktı sayısını göstermektedir (Pedraja-Chaparro ve diğerleri, 1999, s. 640).

Literatürde  $R_v$  oranı için birçok kabul edilebilir değer önerilmektedir. Golany ve Roll (1989),  $R_v$  oranının 2'den fazla olması gerektiğini ve dolayısıyla KVB sayısının  $n \geq 2(m+s)$  eşitsizliğine göre hesaplanması gerektiğini öne sürmektedir. Banker vd. (1989)  $R_v > 3$  olduğunu ileri sürmekte, ayrıca KVB miktarının  $n \geq 3(m+s)$  eşitsizliğine dayalı olarak tespit edilmesi gerekliliğini önermektedir. Banker vd. (1989) tarafından önerilen KVB sayısına ilişkin kural, Cooper vd. (2011) ve Friedman ve Sinuany Stern (1998) çalışmalarında da bir uygunluk kriteri şeklinde değerlendirilmiştir. Dyson vd. (2001)  $R_v$ 'nin  $m$  ve  $s$ 'nin çarpımının 2 katından fazla olduğunu kabul etmekte ve karar verme birimlerinin sayısını belirlemek için  $n \geq 2(m \times s)$  eşitsizliğini kullanmayı önermektedir. Banker vd. (1989) paralel olarak Cooper vd. (2000, s. 252),  $n$  olarak ifade edilen optimal karar verme birimi sayısının  $3(m+s)$  ya da maksimum  $m \times s$ 'den büyük veya eşit olması gerektiğini savunmuştur. Sonuç olarak, argümanlarını  $n \geq \max \{m \times s, 3(m+s)\}$  eşitsizliğini kullanarak açıklamaktadırlar. Boussofiene vd. (1991) araştırmasında, literatürde karar verme birimi sayısı için yaygın olarak belirtilen bir diğer kriter de  $n > m+s+1$  eşitsizliğidir.

Çalışmanın analizinde tercih edilen çıktı odaklı CCR yaklaşımı ve çıktı odaklı BCC yaklaşımı kısaca anlatılmıştır.

### 3.2.1. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) Yaklaşımı

Charnes vd. (1978) tarafınca önerilen ve çıktı odaklı CCR olarak bilinen yaklaşım, veri zarflama analizinde ana bir paradigma olarak yaygın bir şekilde kabul görmüştür. Model 1'de ifade edilen doğrusal programlama modeli, çok sayıda girdi ve çıktı değerine sahip KVB için ölçeğe göre sabit getiri varsaymaktadır. Her bir KVB'nin etkinlik değerini ayrı ayrı ölçmektedir (Gümüş Özuyar & Özekin, 2024, s. 486).

$$\text{Min } \theta_k = \sum_{i=1}^m \omega_i x_{ik} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \geq 0 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk} = 1 \quad (3)$$

$$\omega_i, \mu_r \geq \varepsilon \geq 0 \quad (i=1,2,\dots, m)(r=1,2,\dots, s) \quad (\text{Yaklaşım 1})$$

Yaklaşım 1'de yer alan  $m$  girdi sayısını,  $s$  çıktı sayısını,  $x_{ij}$   $j$ . karar ünitesince yararlanılan  $i$ . girdiyi,  $x_{ik}$   $k$  karar ünitesince yararlanılan  $i$ . girdiyi,  $y_{rj}$   $j$ . karar ünitesince oluşturulan  $r$ . çıktıyı,  $y_{rk}$   $k$ . karar ünitesince oluşturulan  $r$ . çıktıyı,  $\omega_i$   $k$ . karar ünitesinin  $i$ . girdi için alacağı ağırlığı ve  $\varepsilon$  olabildiğince minimum pozitif değeri göstermektedir.

### 3.2.2. Banker, Charnes ve Cooper (BCC) Yaklaşımı

Banker vd. (1984) tarafınca ortaya konan BCC yaklaşımı, ölçüğe göre değişen getiri varsayımıyla göreceli etkinlik değerlerini hesaplamaktadır. Parçalı doğrusal konveks örtü özelliğinden kaynaklanan etkinlik düzeyi, ölçüğe göre getirinin (artan ya da azalan) tanımlanmasına olanak sağlar. CCR yaklaşımından farklılaşarak, modelin konvekslik kısıtlaması vardır (Çağlar, 2003). Çıktı Odaklı BCC Yaklaşımı olan Yaklaşım 2, Yaklaşım 1 ile aynı semboller kullanılarak temsil edilir.

$$\text{Min } \theta_k = \sum_{i=1}^m \omega_i x_{ik} - \omega_0 \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \omega_0 \geq 0 \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk} = 1 \quad (6)$$

$$\omega_i, \mu_r > \varepsilon > 0 \quad (i=1,2,\dots,m)(r=1,2,\dots,s) \quad \omega_0: \text{işareti kısıtlanmaz} \quad (\text{Yaklaşım 2})$$

## 4. Bulgular

İncelenen teorik konunun doğası gereği karmaşıklığı göz önüne alındığında, sigorta şirketlerinin girdilerini azaltma olasılığı çok düşük görülmektedir. Seçilen girdi faktörleri sigorta şirketlerinin maliyetlerini artırırken, girdi odaklı bir yaklaşım bu girdi değişkenlerini (ödenen tazminatlar ve faaliyet giderleri) azaltırken sabit bir veri çıktı seviyesini koruyacaktır. Çıktı değişkenleri olarak modele dahil edilen yazılan primler ve teknik olmayan bölümden aktarılan yatırım gelirleri değişkenlerinin durağan olması, elde edilen bulguların sigorta şirketlerinin etkinlik düzeyini göstermekten daha çok, mevcut geliri daha düşük bir maliyetle elde edebilmek için tercih edilen girdi değişkenlerinde yapılması gereken azalışları gösterecektir. Bundan dolayı uygulanması gereken, çıktı odaklı bir yaklaşım kullanarak, verilen girdilerle çıktıları maksimize etmek suretiyle sigorta şirketlerinin etkinliğini arttırmaktır. Bu bağlamda, CCR ve BBC modellerinin tahmin edilmesi yoluyla varsayımlardaki değişikliklerin ölçek etkinlikleri üzerindeki farklılıkları ortaya konulmuştur.

Analize dahil edilen sigorta şirketlerinin sayısı ile girdi-çıktı değişkenleri sayısı arasındaki matematiksel ilişki Banker vd. (1989), Dyson vd. (2001), Cooper vd. (2011), Boussofiane vd. (1991) ve Golany ve Roll (1989) çalışmalarında yer alan koşulların tamamını yerine getirmektedir.



#### 4.1. CCR Modeli Sonuçları

Tablo 3, ölçüğe göre sabit getiri varsayımıyla çıktı odaklı CCR yaklaşımıyla ulaşılan her bir KVB'nin 2022 yılı toplam etkinlik katsayılarını göstermektedir. Etkinlik derecesi 1 olan sigorta şirketleri tamamen etkin kabul edilir. Etkinlik derecesi 1'in altında olan birimler "etkinsiz birimler" olarak sınıflandırılır.

**Tablo 3.** 2022 Yılı Etkinlik Skorları

Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik
D1	1,000	Etkin	D16	0,810		D32	0,578	
D2	0,553		D17	0,526		D33	0,446	
D3	0,590		D19	0,459		D35	1,000	Etkin
D4	0,428		D20	0,235		D36	0,590	
D5	0,509		D21	0,336		D37	0,615	
D6	0,562		D22	0,264		D38	0,457	
D7	0,327		D23	0,168		D39	0,181	
D8	1,000	Etkin	D24	0,447		D40	0,555	
D9	0,669		D25	0,266		D42	0,455	
D10	0,515		D27	0,553		D43	0,411	
D11	0,559		D28	1,000	Etkin	D45	0,582	
D12	0,375		D29	0,468		D46	0,343	
D14	1,000	Etkin	D30	0,372		D47	0,331	
D15	0,254		D31	0,407		D48	0,350	

Tablo 3'te sunulan sonuçlara göre 2022 Yılında D1 (AcnTurk Sigorta), D8 (Atradius Crédito y Caución), D14 (Chubb European Group), D28 (Hepiyi Sigorta), D35 (Quick Sigorta) tam etkin şekilde faaliyet göstermektedir. Tablo 4, ölçüğe göre sabit getiri varsayımıyla çıktı odaklı CCR yaklaşımıyla ulaşılan her bir KVB'nin 2023 yılı toplam etkinlik katsayılarını göstermektedir.

**Tablo 4.** 2023 Yılı Etkinlik Skorları

Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik
D1	0,747		D16	0,850		D34	0,446	
D2	0,465		D17	0,562		D35	1,000	Etkin
D3	0,677		D18	0,455		D36	0,691	
D4	0,605		D19	0,682		D37	0,662	
D5	0,663		D21	0,595		D38	0,607	
D6	0,610		D22	0,265		D40	0,788	
D7	0,587		D25	0,720		D41	1,000	Etkin
D8	0,621		D26	0,784		D42	0,435	
D9	0,427		D27	0,562		D43	0,650	
D10	0,635		D28	0,930		D44	1,000	Etkin
D11	0,630		D29	0,502		D45	0,838	
D12	0,753		D30	0,448		D46	0,678	
D13	0,736		D31	0,537		D47	0,828	
D14	1,000	Etkin	D32	0,676		D48	0,613	
D15	0,769		D33	0,580				

Tablo 4'te sunulan sonuçlara göre 2023 yılında D14 (Chubb European Group), D35 (Quick Sigorta), D41 (Turkcell Dijital Sigorta) ve D44 (Türkiye Katılım Sigorta) tam etkin şekilde faaliyet göstermektedir.

Tablo 5, 2022 yılında etkinlik sınırının altında faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinlik sınırına ulaşması için gerekli iyileştirmeleri gösteren varsayımsal referans birimlerini sunmaktadır. Referans kümesi etkin olan sigorta şirketlerinden oluşmaktadır ve bu etkin şirketleri referans alınma sıklıklarına göre sıralamak mümkündür. Bu yöntem kullanılarak, en fazla referansa sahip olan sigorta şirketi, etkinlik sıralamasında en üstte yer alacaktır.

**Tablo 5.** 2022 Yılı Referans Birimler

Şirket	D1	D13	D25	D31
D2			7,977	0,640
D3			25,753	0,852
D4			0,696	0,082
D5			19,585	2,353
D6			3,122	0,167
D7			0,751	
D9		0,005	0,587	0,006
D10			10,223	1,642
D11			2,154	0,065
D12	6,974	0,749	0,541	
D15	0,619	0,029	0,482	
D16			0,779	0,251
D17			3,475	0,221
D19			2,640	0,414
D20	0,966	0,024	0,124	
D21		0,184	4,137	0,544
D22			1,172	0,072
D23			1,184	
D24			6,446	0,095
D25			5,141	0,051
D27			13,374	0,498
D29			1,149	0,133
D30			1,542	
D31			8,700	0,156
D32			3,594	0,566
D33			0,364	0,037
D36			4,040	0,013
D37			6,723	0,529
D38			0,714	
D39			0,286	
D40			0,546	0,044
D42			2,500	0,066
D43			0,819	0,080
D45			14,871	0,976
D46			5,852	0,173
D47		0,075	0,115	0,046
D48		0,211	1,914	0,448
<b>Referans Frekansı</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>29</b>

**Not:** Referans birimi olmayan D8 KVB, etkin olmasına rağmen sütunlara dahil edilmemiştir.

Tablo 6, 2023 yılında etkinlik sınırının altında faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinlik düzeyine ulaşması için gerekli iyileştirmeleri belirten varsayımsal referans birimlerini sunmaktadır.

**Tablo 6.** 2023 Yılı Referans Birimler

Şirket	D14	D35	D41	D44
D1		0,1170		1,5920
D2		1,2770		1,5930
D3		3,9180		
D4		0,1410		0,7270
D5	0,8750	3,2820		
D6	0,2320	0,4290		1,2010
D7	0,0410	0,0030		1,2320
D8	0,1580		0,0580	0,2680
D9	0,1480	0,1040		1,8900
D10	0,5030	2,4380		2,8100
D11		0,3050		
D12			1,2420	5,7850

D13		1,0640		
D15			0,1250	0,5490
D16		0,2940		0,6370
D17		0,5560		
D18			4,0200	5,1460
D19		0,5550		
D21		0,4020		5,7710
D22	0,2940	0,0770		
D25		0,0200		8,0240
D26		0,0040		1,6970
D27		1,3490		22,2050
D28	0,0480	0,2410		2,0520
D29		0,2010		
D30		0,1870		0,5750
D31		0,9340		
D32		0,8060		
D33		0,0490		0,2360
D34	0,0170		0,2580	0,0630
D36		0,3630		3,3250
D37	0,4610	1,0500		1,8470
D38		0,0510		0,7110
D40		0,0640		
D42		0,3030		0,5080
D43	0,0400	0,1310		
D45		2,1510		10,0610
D46		0,4910		1,9600
D47	0,1940	0,0200		
D48	0,6390	0,3140		0,8880
<b>Referans Frekansı</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>27</b>

Tablo 5-6 sunulan değerler etkinlik sınırına ulaşamayan sigorta şirketlerinin etkinliğe ulaşabilmesi için aksiyon alması gereken iyileştirme hedefleri konusunda yol göstermektedir. Tablo 7, bu iyileştirmeler uygulandığında 2022 yılı için her bir KVB için ulaşılabilecek optimal çıktı performanslarını göstermektedir.

**Tablo 7. 2022 Yılı Projeksiyonlar (Milyon-TL)**

Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2
D2	12.393	2.829	D19	5.151	1.635	D36	4.659	356
D3	33.701	4.936	D20	417	28	D37	10.391	2.349
D4	1.215	336	D21	7.673	2.281	D38	812	55
D5	34.489	9.651	D22	1.705	338	D39	325	22
D6	4.418	819	D23	1.345	91	D40	850	195
D7	853	58	D24	7.819	825	D42	3.186	422
D9	700	67	D25	6.110	574	D43	1.347	340
D10	20.153	6.469	D27	17.790	2.756	D45	21.976	4.523
D11	2.784	390	D29	1.998	549	D46	7.553	1.051
D12	3.063	427	D30	1.753	119	D47	431	202
D15	736	55	D31	10.700	1.210	D48	4.669	1.789
D16	2.191	929	D32	7.024	2.233			
D17	5.100	1.033	D33	607	157			

Tablo 8, bu iyileştirmeler uygulandığında 2023 yılı için her bir KVB için ulaşılabilecek optimal çıktı performanslarını göstermektedir.

**Tablo 8.** 2023 Yılı Projeksiyonlar (Milyon-TL)

Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2
D1	2.825	764	D16	5.063	1.585	D33	916	275
D2	21.294	6.770	D17	8.852	2.880	D34	81	28
D3	62.364	20.289	D18	3.530	607	D36	7.798	2.213
D4	2.686	803	D19	8.827	2.871	D37	18.304	6.044
D5	53.131	17.797	D21	9.902	2.660	D38	1.240	334
D6	7.795	2.554	D22	1.523	667	D40	1.016	330
D7	838	176	D25	5.197	910	D42	5.128	1.618
D8	329	172	D26	1.092	190	D43	2.128	716
D9	2.951	862	D27	34.961	9.216	D45	46.064	14.007
D10	41.025	13.367	D28	5.126	1.496	D46	9.012	2.741
D11	4.858	1.580	D29	3.205	1.042	D47	508	278
D12	3.639	608	D30	3.329	1.027	D48	6.194	2.302
D13	16.936	5.511	D31	14.866	4.838			
D15	345	57	D32	12.829	4.175			

Tablo 7-8'de listelenen çıktılar için optimal performans değerleri yalnızca etkinlik sınırının altında kalan KVB için belirlenebilir. Sonuç olarak, etkin olan KVB için projeksiyonlara atanmış herhangi bir değer bulunmamaktadır.

#### 4.2. BCC Modeli Sonuçları

Çalışmanın ikinci aşamasında, çıktı odaklı BCC modeli kullanılarak her bir sigorta şirketi için saf teknik etkinlik değerleri belirlenerek ölçek etkinlikleri tespit edilmiştir. Bu hesaplama ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında yapılmıştır. 2022 yılı için ulaşılan bulgular Tablo 9'da sunulmaktadır.

**Tablo 9.** 2022 Yılı Etkinlik Skorları

Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik
D1	1,000	Etkin	D16	0,810		D32	0,668	
D2	0,774		D17	0,547		D33	0,468	
D3	1,000	Etkin	D19	0,473		D35	1,000	Etkin
D4	0,432		D20	0,244		D36	0,810	
D5	1,000	Etkin	D21	0,715		D37	0,918	
D6	0,824		D22	0,266		D38	0,464	
D7	0,331		D23	0,170		D39	0,201	
D8	1,000	Etkin	D24	0,650		D40	0,568	
D9	0,687		D25	0,980		D42	0,472	
D10	0,940		D27	0,990		D43	0,413	
D11	0,578		D28	1,000	Etkin	D45	1,000	Etkin
D12	0,907		D29	0,473		D46	0,846	
D14	1,000	Etkin	D30	0,381		D47	0,355	
D15	0,260		D31	0,566		D48	0,531	

Tablo 9'da sunulan analiz sonuçlarına göre etkinlik sınırında olan sigorta şirketleri; D1 (AcnTürk Sigorta), D3 (Allianz Sigorta), D5 (Anadolu Anonim Türk Sigorta), D8 (Atradius Crédito y Caución), D14 (Chubb European Group), D28 (Hepiyi Sigorta), D35 (Quick Sigorta), D45 (Türkiye Sigorta)'dır. 2023 yılı için ulaşılan bulgular Tablo 10'da sunulmaktadır.

**Tablo 10.** 2023 Yılı Etkinlik Skorları

Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik	Şirket	Skor	Etkinlik
D1	0,788		D16	0,852		D34	1,000	Etkin
D2	0,505		D17	0,569		D35	1,000	Etkin
D3	1,000	Etkin	D18	0,651		D36	0,744	
D4	0,610		D19	0,690		D37	0,370	
D5	1,000	Etkin	D21	0,682		D38	0,628	
D6	0,624		D22	0,281		D40	1,000	Etkin
D7	0,632		D25	1,0000	Etkin	D41	1,000	Etkin
D8	0,712		D26	0,904		D42	0,438	
D9	0,463		D27	0,825		D43	0,723	
D10	0,889		D28	0,982		D44	1,000	Etkin
D11	0,659		D29	0,542		D45	1,000	Etkin
D12	1,000	Etkin	D30	0,454		D46	0,701	
D13	0,756		D31	0,538		D47	1,000	Etkin
D14	1,000	Etkin	D32	0,679		D48	0,636	
D15	0,853		D33	0,688				

Tablo 10'da sunulan analiz sonuçlarına göre etkinlik sınırında olan sigorta şirketleri; D3 (Allianz Sigorta), D5 (Anadolu Anonim Türk Sigorta), D12 (BNP Sigorta), D14 (Chubb European Group), D25 (Gulf Sigorta), D34 (Prive Sigorta), D35 (Quick Sigorta), D40 (Şeker Sigorta), D41 (Turkcell Dijital Sigorta AŞ), D44 (Türkiye Katılım Sigorta AŞ), D45 (Türkiye Sigorta AŞ) ve D47 (VHV Allgemeine Sigorta AŞ)'dir.

Tablo 11, 2022 yılında etkinlik sınırının altında faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinlik sınırına ulaşması için gerekli iyileştirmeleri gösteren varsayımsal referans birimlerini sunmaktadır. Referans kümesi etkin olan sigorta şirketlerinden oluşmaktadır ve bu etkin şirketleri referans alınma sıklıklarına göre sıralamak mümkündür. Bu yöntem kullanılarak, en fazla referansa sahip olan sigorta şirketi, etkinlik sıralamasında en üstte yer alacaktır.

**Tablo 11.** 2022 Yılı Referans Birimler

Şirket	D1	D3	D5	D8	D13	D25	D31	D39
D2		0,249					7,51	
D4	0,304					0,614	0,082	
D6						0,537	0,463	
D7	0,339					0,661		
D9	0,555				0,004	0,434	0,007	
D10			0,257				0,392	0,351
D11						0,616	0,384	
D12						0,968	0,032	
D15	0,471				0,025	0,504		
D16						0,741	0,259	
D17						0,073	0,927	
D19						0,048	0,952	
D20	0,837				0,021	0,143		
D21						0,391	0,609	
D22						0,865	0,135	
D23						0,952	0,0418	
D24							0,977	0,023
D25						0,871	0,129	
D27							0,375	0,625
D29						0,793	0,207	
D30						0,858	0,142	
D31		0,061					0,728	0,211
D32		0,06					0,94	
D33	0,819					0,143	0,038	
D36						0,449	0,551	
D37							0,767	0,233
D38	0,389					0,611		

D39	0,971					0,029		
D40	0,562					0,393	0,045	
D42						0,524	0,476	
D43	0,138					0,782	0,08	
D46						0,526	0,474	
D47	0,729			0,221			0,049	
D48						0,522	0,478	
<b>Referans Frekansı</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>5</b>

Tablo 12, 2023 yılında etkinlik sınırının altında faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin etkinlik düzeyine ulaşması için gerekli iyileştirmeleri belirten varsayımsal referans birimlerini sunmaktadır.

**Tablo 12.** 2023 Yılı Referans Birimler

Şirket	D3	D5	D12	D14	D25	D34	D35	D40	D41	D44	D45	D47
D1					0,101		0,115			0,785		
D2	0,026						0,806				0,167	
D4						0,186	0,141			0,673		
D6			0,162	0,209			0,430			0,199		
D7			0,049	0,042			0,003			0,906		
D8				0,130		0,672	0,001			0,197		
D9			0,211	0,128			0,105			0,556		
D10		0,467					0,216				0,317	
D11						0,131	0,263	0,605				
D13	0,022						0,978					
D15						0,517			0,001	0,482		
D16						0,097	0,294			0,609		
D17							0,526	0,474				
D18			0,872							0,128		
D19							0,524	0,476				
D21					0,663		0,292				0,045	
D22				0,139			0,061					0,800
D26					0,100		0,002			0,899		
D27					0,331						0,669	
D28			0,247	0,025			0,242			0,486		
D29							0,147	0,853				
D30						0,335	0,188			0,477		
D31							0,930	0,070				
D32							0,793	0,207				
D33						0,908	0,044	0,048				
D36					0,382		0,355			0,263		
D37							0,937				0,063	
D38						0,335	0,051			0,614		
D42						0,266	0,303			0,431		
D43						0,733	0,115	0,152				
D46					0,206		0,487			0,307		
D48				0,591	0,094		0,315					
<b>Referans Frekansı</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Tablo 11-12'de sunulan değerler etkinlik sınırına ulaşamayan sigorta şirketlerinin etkinliğe ulaşabilmesi için aksiyon alması gereken iyileştirme hedefleri konusunda yol göstermektedir. Tablo 13, 2022 yılı için bu iyileştirmeler uygulandığında her bir KVB için ulaşılabilecek optimal çıktı performanslarını göstermektedir.

**Tablo 13.** 2022 Yılı Projeksiyonlar (Milyon-TL)

Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2
D2	8.857	3.322	D25	1.661	514
D4	1.204	333	D27	9.941	2.941
D6	3.014	1.641	D29	1.977	777
D7	842	54	D30	1.713	557
D9	682	65	D31	7.688	3.251
D10	11.038	3.542	D32	6.076	3.425
D11	2.695	1.375	D33	578	149
D12	1.265	184	D36	3.375	1.942
D15	718	54	D37	6.966	3.265
D16	2.189	954	D38	798	50
D17	4.901	3.213	D39	291	10
D19	4.999	3.294	D40	830	190
D20	401	27	D42	3.071	1.688
D21	3.608	2.135	D43	1.342	339
D22	1.687	535	D46	3.060	1.679
D23	1.332	240	D47	476	189
D24	5.374	3.439	D48	3.076	1.692

Tablo 14, 2023 yılı için bu iyileştirmeler uygulandığında her bir KVB için elde edilebilecek optimal çıktı performanslarını göstermektedir.

**Tablo 14.** 2023 Yılı Projeksiyonlar (Milyon-TL)

Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2	Şirket	Ç1	Ç2
D1	2.679	722	D16	5.051	1.584	D31	14.855	4.833
D2	19.571	5.969	D17	8.722	2.846	D32	12.776	4.161
D4	2.663	801	D18	2.466	33	D33	772	252
D6	7.624	2.498	D19	8.696	2.838	D36	7.243	2.053
D7	779	164	D21	8.644	2.250	D37	17.044	5.430
D8	287	150	D22	1.354	629	D38	1.199	330
D9	2.720	795	D26	947	148	D42	5.096	1.616
D10	29.290	9.544	D27	23.851	6.314	D43	1.970	644
D11	4.648	1.523	D28	4.855	1.417	D46	8.712	2.655
D13	16.495	5.278	D29	2.970	982	D48	5.966	2.217
D15	311	54.900	D30	3.289	1.023			

Tablo 13-14'te listelenen çıktılar için optimal performans değerleri yalnızca etkinlik sınırının altında kalan KVB için belirlenebilir. Sonuç olarak, etkin olan KVB için projeksiyonlara atanmış herhangi bir değer bulunmamaktadır.

#### 4.3. Ölçek Etkinliklerinin Belirlenmesi

Farrell (1957) bakımından ölçek etkinliği, toplam teknik etkinliğin saf teknik etkinliğe bölünmesinden oluşmaktadır. Bu bağlamda matematiksel olarak  $ÖE = TTE/STE$  şeklinde ifade edilebilir. Mevcut durumda ölçek etkinlikleri, CCR modelinden belirlenen toplam teknik etkinlik skorları ile BCC modelinden belirlenen saf teknik etkinlik skorlarının bölünmesiyle belirlenebilmektedir. Etkinlik katsayıları ve ölçeğe göre getiriler DEAP 2.1 yazılımının raporladığı bulgulardan tespit edilmiştir. 2022 yılı ölçek etkinlikleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. 2022 Yılı Ölçek Etkinlik Katsayıları

Şirket	Toplam Teknik Etkinlik	Saf Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinlik	Ölçeğe Göre Getiriler
D1	1,000	1,000	1,000	
D2	0,553	0,774	0,715	Azalan
D3	0,590	1,000	0,590	Azalan
D4	0,428	0,432	0,991	Artan
D5	0,509	1,000	0,509	Azalan
D6	0,562	0,824	0,682	Azalan
D7	0,327	0,331	0,986	Artan
D8	1,000	1,000	1,000	
D9	0,669	0,687	0,975	Artan
D10	0,515	0,94	0,548	Azalan
D11	0,559	0,578	0,968	Azalan
D12	0,375	0,907	0,413	Azalan
D14	1,000	1,000	1,000	
D15	0,254	0,260	0,976	Azalan
D16	0,810	0,810	0,999	Azalan
D17	0,526	0,547	0,961	Azalan
D19	0,459	0,473	0,971	Azalan
D20	0,235	0,244	0,961	Azalan
D21	0,336	0,715	0,470	Azalan
D22	0,264	0,266	0,989	Azalan
D23	0,168	0,170	0,990	Azalan
D24	0,447	0,650	0,687	Azalan
D25	0,266	0,980	0,272	Azalan
D27	0,553	0,990	0,559	Azalan
D28	1,000	1,000	1,000	
D29	0,468	0,473	0,990	Azalan
D30	0,372	0,381	0,977	Azalan
D31	0,407	0,566	0,719	Azalan
D32	0,578	0,668	0,865	Azalan
D33	0,446	0,468	0,953	Artan
D35	1,000	1,000	1,000	
D36	0,587	0,810	0,724	Azalan
D37	0,615	0,918	0,670	Azalan
D38	0,457	0,464	0,984	Artan
D39	0,181	0,201	0,898	Artan
D40	0,555	0,568	0,977	Artan
D42	0,455	0,472	0,964	Azalan
D43	0,411	0,413	0,996	Artan
D45	0,582	1,000	0,582	Azalan
D46	0,343	0,846	0,405	Azalan
D47	0,331	0,355	0,932	Artan
D48	0,350	0,531	0,659	Azalan
<b>Ortalama</b>	<b>0,513</b>	<b>0,660</b>	<b>0,822</b>	

Karar alma birimlerinin optimum ölçek büyüklüğünde çalıştığını göstermek için her iki yaklaşımda da etkinlik skorunun 1 olması öngörülmüştür. Bu senaryoda, KVB'nin %100 verimlilik düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Bu koşullar altında, karar verme birimlerinin ölçek etkinliği 1 değerini alacaktır. Bu bağlamda, bu hayat dışı sigorta şirketleri Tablo 15'ten de anlaşılacak üzere D1 (AcnTurk Sigorta), D8 (Atradius Crédito y Caución), D14 (Chubb European Group), D28 (Hepiyi Sigorta), D35 (Quick Sigorta)'dir. D4 (Ana Sigorta), D7 (Arex Sigorta), D9 (Aveon Global Sigorta), D33 (Orient Sigorta), D38 (SS Atlas Karşılıklı Sigorta), D39 (SS TMT Karşılıklı Sigorta), D40 (Şeker Sigorta), D43 (Türk P&I Sigorta), D47 (VHV Allgemeine Sigorta) dışındaki tüm hayat dışı sigorta şirketlerinde ölçeğe göre azalan getiri (girdi miktarındaki artış çıktı miktarındaki artıştan daha çok) durumu söz konusudur. 2023 yılı ölçek etkinlikleri Tablo 16'da sunulmuştur.



**Tablo 16.** 2023 Yılı Ölçek Etkinlik Katsayıları

Şirket	Toplam Teknik Etkinlik	Saf Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinlik	Ölçeğe Göre Getiriler
D1	0,747	0,788	0,948	Azalan
D2	0,465	0,505	0,921	Azalan
D3	0,677	1,000	0,677	Azalan
D4	0,605	0,610	0,992	Artan
D5	0,663	1,000	0,663	Azalan
D6	0,610	0,624	0,978	Azalan
D7	0,587	0,632	0,930	Azalan
D8	0,621	0,712	0,872	Artan
D9	0,427	0,463	0,922	Azalan
D10	0,635	0,889	0,714	Azalan
D11	0,630	0,659	0,957	Artan
D12	0,753	1,000	0,753	Azalan
D13	0,736	0,756	0,974	Azalan
D14	1,000	1,000	1,000	
D15	0,769	0,853	0,902	Artan
D16	0,850	0,852	0,998	Artan
D17	0,562	0,569	0,988	Artan
D18	0,455	0,651	0,699	Azalan
D19	0,682	0,690	0,988	Artan
D21	0,595	0,682	0,873	Azalan
D22	0,265	0,281	0,943	Artan
D25	0,720	1,000	0,720	Azalan
D26	0,784	0,904	0,868	Azalan
D27	0,562	0,825	0,682	Azalan
D28	0,930	0,982	0,947	Azalan
D29	0,502	0,542	0,927	Artan
D30	0,448	0,454	0,988	Artan
D31	0,537	0,538	0,999	Artan
D32	0,676	0,679	0,996	Artan
D33	0,580	0,688	0,843	Artan
D34	0,446	1,000	0,446	Artan
D35	1,000	1,000	1,000	
D36	0,691	0,744	0,929	Azalan
D37	0,662	0,737	0,898	Azalan
D38	0,607	0,628	0,967	Artan
D40	0,788	1,000	0,788	Artan
D41	1,000	1,000	1,000	
D42	0,435	0,438	0,994	Artan
D43	0,650	0,723	0,900	Artan
D44	1,000	1,000	1,000	
D45	0,838	1,000	0,838	Azalan
D46	0,678	0,701	0,967	Azalan
D47	0,828	1,000	0,828	Artan
D48	0,613	0,636	0,963	Azalan
<b>Ortalama</b>	<b>0,666</b>	<b>0,760</b>	<b>0,890</b>	

Tablo 16'dan da anlaşılacak üzere D4 (Ana Sigorta), D8 (Atradius Crédito y Caución S.A.), D11 (Bereket Sigorta), D14 (Chubb European Group SE), D15 (Coface Sigorta), D16 (Corpus Sigorta), D17 (Doga Sigorta), D19 (Ethica Sigorta), D22 (Generali Sigorta), D29 (Koru Sigorta), D30 (Magdeburger Sigorta), D31 (Mapfre Sigorta), D32 (Neova Katılım Sigorta), D33 (Orient Sigorta), D34 (Prive Sigorta), D35 (Quick Sigorta), D38 (SS Atlas Karşılıklı Sigorta Koop.), D40 (Şeker Sigorta), D41 (Turkcell Dijital Sigorta), D42 (Türk Nippon Sigorta), D43 (Türk P&I Sigorta), D44 (Türkiye Katılım Sigorta), D47 (VHV Allgemeine Sigorta)dışındaki tüm hayat dışı sigorta şirketlerinde ölçeğe göre azalan getiri (girdi miktarındaki artış çıktı miktarındaki artıştan daha çok) durumu söz konusudur.

STE=1 olduğunda, TTE<1 ise bu karar verme biriminin ulusal ölçekte etkin olduğu ancak global ölçekte etkisizliği anlaşılmaktadır. CCR ve BCC yaklaşımlarında etkinlik değeri eğer <1 ise, KVB ölçeğe göre değişen getiri modelinde (STE<1) girdileri verimli değerlendirmektedir. Ayrıca girdilere uygun bir ölçekte çıktı üretimi (ÖE<1) gerçekleştirememektedir (Ayçin, 2019, s. 284). Ölçek etkinlik değeri 1 olan sigorta şirketleri optimum ölçekte çıktı üretebilme yeteneğine sahiptirler.

## 5. Sonuç ve Tartışma

Yapılan değerlendirmeler sonucunda 42 hayat dışı sigorta şirketinin 2022 yılı için, 44 hayat dışı sigorta şirketinin ise 2023 yılı için etkinlik düzeyleri ve ölçek etkinlikleri belirlenmiştir. 2022 yılında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ulaşılan CCR yaklaşımı bulgularına göre; AcnTurk Sigorta, Atradius Crédito y Caución, Chubb European Group ve Hepiyi Sigorta, Quick Sigorta'nın, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında üretilen BCC modelinin sonuçlarına göre; AcnTurk Sigorta, Allianz Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta, Atradius Crédito y Caución, Chubb European Group, Hepiyi Sigorta, Quick Sigorta ve Türkiye Sigorta şirketlerinin tam etkin faaliyetlerini yürüttüğü görülmektedir. 2023 yılında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ulaşılan CCR yaklaşımı bulgularına göre; Chubb European Group, Quick Sigorta, Turkcell Dijital Sigorta ve Türkiye Katılım Sigorta, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında üretilen BCC modelinin sonuçlarına göre; Allianz Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta, BNP Sigorta, Chubb European Group, Gulf Sigorta, Prive Sigorta AŞ, Quick Sigorta, Şeker Sigorta, Turkcell Dijital Sigorta, Türkiye Katılım Sigorta, Türkiye Sigorta ve VHV Allgemeine Sigorta şirketlerinin tam etkin faaliyetlerini yürüttüğü görülmektedir. Ölçeğe göre değişken getiri varsayıldığında, etkin sigorta şirketi sayısı 2022'de beşten sekize, 2023'te ise dörtten onikiye çıkmaktadır. 2022 yılında küresel olarak etkin olmayan ancak yerel olarak etkin olan üç firma, 2023 yılında ise sekiz firma daha vardır. Optimal ölçek seviyesinde üretim başarısındaki ölçek etkinliklerinin analizi, 2022 yılında beş firmanın, 2023 yılında ise dört firmanın etkin olduğunu ve toplam teknik etkinliğin 1 olduğunu göstermektedir. Buradan, bu şirketlerin girdilerini ürünlerine dönüştürmede tamamen başarılı oldukları sonucu çıkmaktadır.

Bununla birlikte, her bir girdi seviyesi için analiz, etkinlik eşliğinin altındaki sigorta şirketlerinin hangi çıktı seviyelerinde verimli hale gelebileceğini öngörmüştür. Önemli değerler göz önünde bulundurulduğunda, bu durumdaki şirketler referans kümelerle uyumlu planlar oluşturmalıdır. Karar vericiler daha sonra bu stratejileri uygulamaya koymalıdır.

Bu çalışmada, etkin olduğu tespit edilen şirketler ile literatürde yer alan çalışmalarda etkin olduğu tespit edilen şirketler arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Şenel ve Kalfa (2022) çalışmasında, 2017-2020 döneminde CCR modeline göre etkin olan Quick Sigorta'nın bu çalışmada CCR modeline göre 2022-2023 döneminde etkinliğini devam ettirdiği görülmektedir. Şenel ve Kalfa (2022) çalışmasında, 2017-2021 döneminde BCC modeline göre etkin olan Allianz Sigorta ve Anadolu Sigorta'nın, 2017, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında etkin olan Quick Sigorta'nın bu çalışmada BCC modeline göre 2022-2023 döneminde etkinliğini devam ettirdiği görülmektedir. Ova (2023) çalışmasında, CCR modeline göre 2019-2021 döneminde etkin olan Chubb European Group SE'nin ve 2018-2019 döneminde etkin olan Quick Sigorta'nın bu çalışmada CCR modeline göre 2022-2023 döneminde etkinliğini devam ettirdiği görülmektedir.

Bu araştırma, mevcut literatüre çeşitli açılardan katkı sağlamaktadır. Hayat dışı sigorta şirketleri arasında görece verimlilik derecelerini tahmin etmek için bilinen en güncel yöntem VZA'dır. Literatürde sigorta şirketlerinin etkinliğini inceleyen çalışmalar çoğunlukla sınırlı sayıda işletme üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ek olarak, bu çalışmada ödenen hasarlar, faaliyet giderleri gibi tekil sigorta şirketlerinin etkisel özelliklerinden ziyade sigorta şirketlerini en önemli gelir kalemleri olan yazılan primler ve yatırım gelirleri de dikkate alınmıştır. VZA'nın etkin olan karar verme birimlerini tanıma kapasitesinin girdi ve çıktı sayısına nispeten belirlenen örneklemin büyüklüğüyle göreceleri olarak artması önemli özelliklerinden biridir. Bu nedenle, girdi ve çıktılara ek olarak, çalışmanın girdi olarak kabul edilen öğeleri etkileyen ek çevresel değişkenleri de içermesi söz konusudur. Ayrıca, sigorta şirketleri için standartlaştırılmış ve karşılaştırılabilir bir etkinlik derecelendirme sistemi oluşturulmuştur. Bu durum, sigorta şirketlerinin global stratejilerini geliştirirken kendilerini çeşitli açılardan değerlendirdikleri mevcut ekonomik ortamın nitelikleri nedeniyle önemlidir. Politika yapıcılara, benzer şekilde diğer şirketlere göre konumlarının daha kesin bir değerlendirmesini

sunar. Göreceli etkinlik derecelendirmeleri, alternatif bir bakış açısıyla sigorta işletmeleri arasındaki göreceli etkinliğin tahmin edicileri olarak kullanılabilir. Bu, firma yöneticilerine verimliliği artırmak için kullanabilecekleri stratejilerin veriye dayalı bir değerlendirmesini sunar.

Ölçeğe göre azalan getiri ile faaliyet gösteren KVB'lerin en yüksek etkinlikte çalışmaması, bu sigorta şirketleri açısından etkinsizliğin göstergesi değildir. Sigorta şirketleri içerisinde Allianz Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta ve Türkiye Sigorta 2022 yılında, Allianz Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi, BNP Sigorta, Gulf Sigorta, Prive Sigorta, Şeker Sigorta, Türkiye Sigorta ve VHV Allgemene Sigorta 2023 yılında toplam teknik etkinlik skoru düşük olsa da tam teknik etkindir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımında bu durum, girdileri etkin kullanmadığını, girdilere uygun ölçekte çıktı üretme potansiyeline sahip olmadığını göstermektedir. Aynı zamanda bu sigorta şirketlerin uygun ölçekte çıktı üretme başarısını yerel olarak gösterirken küresel olarak gösterememektedir. Bununla birlikte, küresel etkinliğe ulaşamaması halinde, girdileri artırarak çıktı seviyelerini yükseltmek için politika hedeflerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi gerekecektir.

Veri zarflama analizi, yalnızca belirli bir yıl için seçilen belirli girdi ve çıktı değişkenlerine uygulanabilir bulgular sağlayabilmesi açısından sınırlıdır. Çalışmanın sınırlılığı, alternatif girdi ve çıktılar kullanılarak farklı sigorta şirketi ya da farklı dönemler için tekrarlanması halinde farklı sonuçların ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, ilgili verilerin elde edilmesi halinde gelecekteki çalışmaların etkinliğini etkileyebilecek başka veriler ve/veya farklı sigorta şirketleri ile güncellenebilir. Sürekli gelişen etkinlik analiz modelleri çerçevesinde yeni veriler yayımlandıkça çalışmalar güncellenebilir.

## 6. Extended Abstract

With insurance, the insured passes the financial burden of a prospective loss to an insurance company in exchange for a premium payment. Insurance is a socio-economic risk management technique (Rao & Venkateswarlu, 2014, s. 42). In general, the insurance sector provides financial protection to policyholders against unforeseen adverse events (Sinha, 2021, s. 1). The insurance industry, with its continuous emphasis on expanding product offerings and spreading out risks, plays a crucial role in the economy. Companies operating in the insurance market have a dual role as financial intermediaries and risk transfer providers, which contributes to economic development. They enable efficient risk management across many categories and facilitate the mobilization of domestic savings (Vintilă ve diğerleri, 2022, s. 60). For insurance businesses to fulfill their goals, the industry must be dependable in providing optimal financial coverage for asset loss or damage, and secure in mitigating potential losses from future risks or uncertainties (Vintilă ve diğerleri, 2022, s. 60). Recently, the non-life insurance sector has become essential in the lending process for firms, homes, and commercial property loans. Banks now demand insurance coverage for assets that are used as collateral for loan applications. Furthermore, the need for safeguarding against severe risk, such as financial risk or specific obligations, has resulted in non-life insurance assuming a significant position in corporate management. The stability and profitability of the real sector and family budgets depend heavily on the efficient functioning of non-life insurance businesses (Kozak, 2018, s. 87-88).

Insurance firms are very interested in analyzing the relationship between quality, cost, and flexibility since these are the major aspects determining their performance. Effectively using performance criteria and studying their impact is a key focus for these organizations. Performance measuring encompasses several characteristics, including effectiveness, efficiency, and quality. With the intensification of inter-company competition, the need to examine performance, various measures of effectiveness or efficiency has arisen. Efficiency assessments are often used to analyze firm performance. These analyses provide guidance on how to reveal a company's position in the competitive environment and how to produce the best output from the available inputs (Altan, 2010, s. 188). In this framework, this research aims to measure the relative efficiency of non-life insurance companies operating in Türkiye in 2022-2023 by using Data Envelopment Analysis (DEA) method. The current goal is to assess the relative performance efficiency of the non-life insurance sector, identify the most efficient non-life insurance companies based on their relative efficiency scores, and analyze the comparative technical efficiency of these companies. The aim of this research is to reveal the efficiency scores of insurance companies within the framework of

input and output variables used, and to enable political inferences to be made to make improvements in areas that are deemed inefficient in a fiercely competitive environment. Hence, the findings of this research may be deemed to provide robust policy implications and illuminate the future in comparison to the outcomes of prior studies on the non-life insurance industry in Türkiye.

In the results of the analyses, the efficiency levels and scale efficiencies of 42 non-life insurance companies for 2022 and 44 non-life insurance companies for 2023 were determined. In 2022, the CCR model, assuming constant returns to scale, identified AcnTurk Sigorta, Atradius Crédito y Caución, Chubb European Group, and Hepiyi Sigorta, Quick Sigorta as fully efficient. Similarly, the BCC model, assuming variable returns to scale, identified AcnTurk Sigorta, Allianz Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta, Atradius Crédito y Caución, Chubb European Group, Hepiyi Sigorta, Quick Sigorta, and Türkiye Sigorta companies as fully efficient. In 2023, the CCR model found that Chubb European Group, Quick Sigorta AŞ, Turkcell Dijital Sigorta AŞ, and Türkiye Katılım Sigorta were fully efficient under the assumption of constant returns to scale. Similarly, the BCC model, assuming variable returns to scale, determined that Allianz Sigorta AŞ, Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi, BNP Paribas Cardif Sigorta AŞ, Chubb European Group, Gulf Sigorta AŞ, Prive Sigorta AŞ, Quick Sigorta, Şeker Sigorta AŞ, Turkcell Dijital Sigorta AŞ, Türkiye Katılım Sigorta AŞ, Türkiye Sigorta AŞ, and VHV Allgemeine Sigorta AŞ were fully efficient. Under the assumption of variable returns to scale, the count of efficient insurance businesses rises from five to eight in 2022 and from four to twelve in 2023. In 2022, there are three globally inefficient but locally efficient firms and in 2023 there are eight more firms. The analysis of scale efficiencies in production achievement at the optimal scale level shows that five firms are efficient in 2022 and four firms are efficient in 2023, with an overall technical efficiency of 1. It follows that these firms are fully successful in transforming their inputs into products.

**Keywords:** Non-Life Insurance Companies, Efficiency, Data Envelopment Analysis.

#### **Araştırmacıların Katkı Oran Beyanı / Contribution of Authors**

Yazarların çalışmadaki katkı oranları Arif ÇİLEK %50/ Onur ŞEYRANLIOĞLU %50 şeklindedir.  
The authors' contribution rates in the study are Arif ÇİLEK %50/ Onur ŞEYRANLIOĞLU %50 form.

#### **Çıkar Çatışması Beyanı / Conflict of Interest**

Çalışmada herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.  
There is no conflict of interest with any institution or person in the study.

#### **İntihal Politikası Beyanı / Plagiarism Policy**

Bu makale İntihal programlarında taranmış ve İntihal tespit edilmemiştir.  
This article was scanned in Plagiarism programs and Plagiarism was not detected.

#### **Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı / Scientific Research and Publication Ethics Statement**

Bu çalışmada Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi kapsamında belirtilen kurallara uyulmuştur.  
In this study, the rules specified within the scope of the Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive were followed.

**Kaynakça**

- Abe-I-Kpeng, G., Alhassan, E. A., & Etwire, C. J. (2022). Efficiency Analysis of Life Insurance Companies in Ghana. *Advances in Economics and Business*, 10(3), 41-50.
- Altan, S. M. (2010). Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 12(1), 185-204.
- Ayçin, E. (2019). *Çok kriterli karar verme: Bilgisayar uygulamalı çözümler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bakırcı, F. (2006). Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA ile Bir Analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 199-217.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W., Swarts, J., & Thomas, D. (1989). An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of its Models and Their Uses. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5(1), 125-163.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Barros, C. P., Nektarios, M., & Assaf, A. (2010). Efficiency in the Greek insurance industry. *European Journal of Operational Research*, 205(2), 431-436.
- Başkaya, Z. (2005). Sigorta Şirketlerinin Satış Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(15), 37-51.
- Boussofiane, A., Dyson, R. G., & Thanassoulis, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency Of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, V., Cooper, W. W., & Lewin, A. (1994). *Data Envelopment Analysis: theory, methodology and application*. Bosyon: Kluwer Academic Publishers.
- Chen, Y., Cook, W. D., Li, N., & Zhu, J. (2009). Additive Efficiency Decomposition in Two-Stage DEA. *European Journal of Operational Research*, 196(3), 1170-1176.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). *Data Envelopment Analysis: History, Models, And Interpretations*. Boston, MA: Handbook On Data Envelopment Analysis, Springer.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. New York: Springer.
- Çağlar, A. (2003). *Veri zarflama analizi ile belediyelerin etkinlik ölçümü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çiftçi, H. (2004). Türk Sigorta Sektörünün Sorunları; Dea Analizi ile Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 121-149.
- Dalkılıç, N. (2012). Türkiye'de Hayat Dışı Sigortacılık Sektöründe Etkinlik Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(55), 71-90.
- Davarcıoğlu Özaktaş , F. (2017). Hayat Dışı Sigorta Sektöründe Etkinlik Analizi: Türkiye Uygulaması (2002-2015). *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(2), 30-44.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and Protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- Ekinci, R. (2021). Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik ve Belirleyenleri: Veri Zarflama Analizi ve Parçalı Regresyon Modeli Bulguları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(25), 374-406.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 120(3), 253-281.
- Friedman, L., & Sinuany-Stern, Z. (1998). Combining Ranking Scales and Selecting Variables in The DEA Context: The Case of Industrial Branches. *Computers & Operations Research*, 25(9), 781-791.
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An Application Procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
- Grmanová, E., & Strunz, H. (2017). Efficiency of Insurance Companies: Application of DEA and Tobit Analyses. *Journal of International Studies*, 250-263.
- Gümüş Özuyar, S. E., & Özekin, A. (2024). 35 OECD Ülkesinde Vergi İdaresinin Etkinliği: VZA Yöntemi. *Sosyoekonomi*, 32(59), 475-499.

Ige-Gbadayan, O., & Swanepoel, M. J. (2023). Determinants of Operational Efficiency on The Financial Health of Non-Life Insurance Companies in South Africa. *Insurance Markets and Companies*, 14(1), 121-135.

Jeng, V., & Lai, G. C. (2005). Ownership Structure, Agency Costs, Specialization, and Efficiency: Analysis of Keiretsu And Independent Insurers In the Japanese Nonlife Insurance Industry. *Journal of Risk and Insurance*, 72(1), 105-158.

Kayal, C. A. (2007). 2000-2006 Döneminde Türkiye'de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerlemesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(2), 103-115.

Kılıçkaplan, S., & Baştürk, F. H. (2004). Türkiye'de Hayat Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin 2002 Yılındaki Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi. *Gazî Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 63-79.

Kozak, S. (2018). Efficiency of Non-Life Insurance Companies and its Determinants. *Acta Scientiarum Polonorum, Oeconomia*, 17(4), 87-95.

Kramarić, P. T., Pervan, M., & Ćurak, M. (2022). Determinants of Croatian Non-Life Insurance Companies' Efficiency. *Croatian Operational Research Review*, 13(2), 149-160.

Kumar, S., & Gulati, R. (2008). An Examination of Technical, Pure Technical, and Scale Efficiencies in Indian Public Sector Banks Using Data Envelopment Analysis. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 1(2), 33-69.

Külekcı, İ., & Saldanlı, A. (2019). Türk Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Journal of Econometrics and Statistics*, 14(29), 225-246.

Luhnen, M. (2009). Determinants of Efficiency and Productivity in German Property Liability Insurance: Evidence for 1995–2006. *Geneva Papers on Risk & Insurance*, 34(3), 483-505.

Ova, A. (2023). Türkiye'deki Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 467-480.

Özcan, A. İ. (2011). Türkiye'de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün 2002-2009 Dönemi İtibariyle Etkinlik Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 61-78.

Pedraja-Chaparro, F., Salinas-Jiménez, J., & Smith, P. (1999). On the Quality of the Data Envelopment Analysis Model. *Journal of the Operational Research Society*, 50(6), 636-644.

Puspitasari, N., & Fauziyah, L. (2022). The Efficiency of Islamic General Insurance Using Data Envelopment Analysis (DEA): Evidence From Indonesia. *International Journal of Islamic Business and Management Review*, 2(1), 1-13.

Rao, G., & Venkateswarlu, R. (2014). Efficiency of Indian Private Non-Life Insurance Firms using Stochastic Frontier Analysis. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 4(1), 42-46.

Rouyendegh, B. D., & Erkan, T. E. (2010). Ankara'da Bulunan 4 Yıldızlı Otellerin, VZA-AHS Sıralı Hibrit Yöntemiyle Etkinlik Değerlendirmesi. *Gazî Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(3), 69-90.

Seiford, L. M., & Zhu, J. (2004). Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations. W. W. Cooper, L. M. Seiford, & J. Zhu içinde, *Handbook on Data Envelopment Analysis* (s. 1-39).

Sezen, B., İnce, H., & Aren, S. (2005). Türkiye'deki Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Görelî Etkinlik Değerlendirmesi. *İktisat İşletme ve Finans*, 20(236), 87-95.

Sinha, R. P. (2021). Two-stage Data Envelopment Analysis Efficiency of Indian General Insurance Companies. *Global Business Review*, 09721509211047645.

Sonbaş, B., Kaya, B., & Öner Kaya, E. (2022). Kuzey Kıbrıs'ta Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 10(4), 1200-1217.

Şahin, İ. E., & Akkoyuncu, H. (2019). Türk Sigortacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22(2), 840-852.

Şenel, C., & Kalfa, B. B. (2022). Hayat Dışı Branşındaki Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin VZA Yöntemiyle Analizi-Türkiye Örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(3), 1940-1954.

Taşköprü, V. (2014). *Klasik veri zarflama analizi ile kategorik veri zarflama analizi modellerinin enerji verimliliği üzerinde karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tezergil, S. A. (2018). Veri Zarflama Analizi ile Türk Sigorta Sektörünün Elementer Branşlarda Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 342-357.

TSB. (2024). Mali Tablolar ve İstatistikler. 02 26, 2024 tarihinde <https://www.tsb.org.tr/tr/istatistik/finansal-tablolar/sirket-bazinda-mali-ve-teknik-tablolar> adresinden alındı

Türkan, S., Polat, E., & Günay, S. (2012). The Efficiency Analysis of Non-life Insurance Companies Active in Turkey. *Zagreb International Review of Economics and Business*(15), 1-14.

Vintilă, A., Trucmel, I. M., & Roman, M. D. (2022). Measuring and Analyzing the Efficiency of Firms in the Insurance Industry Using DEA Techniques. *Journal of Social and Economic Statistics*, 11(1-2), 59-83.

Weiss, M. A. (1991). International P/L Insurance Output, Input and Productivity Comparisons. *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 16(2), 179-200.

Yao, S., Han, Z., & Feng, G. (2007). On technical efficiency of China's insurance industry after WTO accession. *China Economic Review*, 18(1), 66-86.