

ENTEGRE BİR GRİ KARAR VERME ÇERÇEVESİYLE TÜRK SİGORTA SEKTÖRÜNDE KURUMSAL FİNANSAL PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ*

Evaluating Corporate Financial Performance in the Turkish Insurance Sector Using an Integrated Grey Decision-Making Framework

Deniz DURDU**^{ID}, Osman Yavuz AKBULUT***^{ID} & Yüksel AYDIN****^{ID}

Öz

Anahtar Kelimeler:
Finansal Performans, Sigorta Sektörü, ÇKKV, Gri LOPCOW, Gri PIV.

JEL Kodları:
B23, F65, G22, G32.

Bu araştırma, Türkiye'deki hayat dışı sigorta endüstrisinde faaliyet gösteren şirketlerinin finansal performansını ölçmek ve değerlendirmek için Gri LOPCOW ve Gri PIV yöntemlerini entegre eden yeni bir gri karar alma modeli önermektedir. Modelin uygulanabilirliğini ve etkinliğini test etmek için hayat dışı sigorta şirketlerinin finansal performansını karşılaştırmaya odaklanan bir vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu vaka çalışması, 2021-2023 yıllarını kapsamaktadır. Belirlenen finansal kriterlerin önem ağırlıkları Gri LOPCOW metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Sigorta alternatiflerinin sıralanması sürecinde ise nispeten yeni bir yöntem olan Gri PIV prosedürü tercih edilmiştir. Gri LOPCOW ağırlıklandırma sonuçlarına göre, sigorta şirketlerinin finansal performansına etki eden en önemli üç performans ölçütleri sırasıyla net alınan primlerin brüt alınan primlere oranı, faaliyet giderlerinin brüt alınan primlere oranı ve özkaynak karlılık oranı olarak tespit edilmiştir. Gri PIV sonuçlarına göre finansal açıdan en başarılı olan şirket Türkiye Sigorta'dır. Ayrıca, mevcut çalışmada önerilen gri karar verme aracının etkinliğini test etmek amacıyla çeşitli duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Duyarlılık analizlerinden elde edilen sonuçlar göstermektedir ki önerilen gri karar metodolojisi sağlam ve güvenilir sonuçlar üretmektedir. Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları, Türk hayat dışı sigorta sektöründeki karar vericiler ve uygulayıcılar için kritik yönetsel ve pratik içgörüler sunmaktadır.

Abstract

Keywords:
Financial Performance, Insurance Sector, MCDM, Grey LOPCOW, Grey PIV.

JEL Codes:
B23, F65, G22, G32.

This research proposes a novel grey decision-making model that integrates Grey LOPCOW and Grey PIV methods to measure and evaluate the financial performance of companies operating in the non-life insurance industry in Turkey. A case study was conducted to test the applicability and effectiveness of the model by comparing the financial performance of non-life insurance companies. The case study encompasses the years 2021-2023. The importance weights of the determined financial criteria were then calculated using the Grey LOPCOW method. In the ranking process of insurance alternatives, the Grey PIV procedure, a relatively new method, was preferred. The Grey LOPCOW weighting results identified the ratio of net premiums received to gross premiums received, the ratio of operating expenses to gross premiums received, and the equity return ratio as the three most significant performance criteria affecting the financial performance of insurance companies. The Grey PIV results indicate that Türkiye Sigorta emerges as the most successful company in financial terms. Furthermore, the present study involved conducting various sensitivity analyses to assess the efficacy of the proposed grey decision-making tool. The findings from these sensitivity analyses demonstrate that the proposed grey decision methodology engenders robust and reliable results. Consequently, the findings of this study furnish critical managerial and practical insights for decision makers and practitioners in the Turkish non-life insurance industry.

* Bu çalışma, 'Gri ÇKKV Teknikleriyle Türk Sigortacılık Sektöründe Finansal Performans Analizi' başlıklı doktora tezinden geliştirilmiştir.

** Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye, denizpower4@hotmail.com

*** Öğr. Gör. Dr., İstanbul Arel Üniversitesi, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Türkiye, osmanyavuz_39@hotmail.com İstanbul

**** Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Türkiye, yaydin@cumhuriyet.edu.tr,

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 22.02.2025 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 17.04.2025

Bu eser Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. Giriş

Sigorta sektörü, ekonomik istikrar ve büyümenin temelini oluşturan finansal sistemin önemli bir bileşeni olarak hem gelişen hem de gelişmekte olan ekonomiler için oldukça önemli bir finansal aracı kuruluşur. Ülkeler, küreselleşme ve finansal serbestleşme ile karakterize edilen ve giderek karmaşıklaşan bir ortamda yol alırken, sigortanın önemi ciddi ölçüde artmaktadır (Baruti, 2020). Sigorta sektörü yalnızca risk yönetimi çözümleri sunmakla kalmayıp bununla birlikte sermaye mobilizasyonunu kolaylaştırmakta, finansal istikrarı artırmakta ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmektedir (Hundekar, 2022).

Sigorta, tasarrufları üretken yatırımlara kanalize eden ve böylece ekonomik faaliyetleri teşvik eden bir finansal aracı görevi görür (Işık, 2021a). Sigorta şirketleri, potansiyel kayıplara karşı koruma sağlamak vasıtasıyla bireylerin ve firmaların daha riskli girişimlerde bulunmalarına yardımcı olarak gerek ekonomide gerekse finansal sistemde, ekonomik birimleri inovasyon ve genişlemeye teşvik etmektedir (Lee, 2019). Finansal sistemde bir risk transfer mekanizması olarak faaliyet gösteren sigorta şirketleri, öngörülemeyen olayların finansal etkilerini hafifleterek ekonomilerin şoklardan daha hızlı kurtulmasını sağladığından ekonomik dayanıklılık için oldukça önemlidir (Hundekar, 2022). Ayrıca söz konusu şirketler, ekonomideki likidite seviyesini artırmak vasıtasıyla sürdürülebilir ekonomik büyüme için gerekli olan altyapı projelerine uzun vadeli sermaye akışı sağlamaktadır (Mathew ve Sivaraman, 2017). Sigorta sektörünün yurtiçi tasarrufları yatırım amacıyla harekete geçirme kabiliyeti, ekonomide sermaye oluşumunu ve kaynak tahsisini doğrudan etkilediği için ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biridir (Apergis ve Poufinas, 2020).

Sigorta sektörü, ekonomik katkılarının yanı sıra, bireyler ve aileler için güvenlik ağıları sağlayarak sosyal refahı da desteklemektedir. Bu husus, özellikle sosyal güvenlik sistemlerine erişimin sınırlı olabileceği gelişmekte olan ülkelerde önemlidir. Sektör, hayat, sağlık ve mal sigortası sunarak yoksulluğun azaltılmasına ve yaşam standartlarının iyileştirilmesine yardımcı olmakta, böylece daha geniş ekonomik kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadır (Safitri, 2019). Özetle, sigorta sektörü finansal sistemin vazgeçilmez bir unsurudur ve ekonomik büyüme ve istikrara önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Risk yöneticisi, sermaye harekete geçirici ve sosyal güvenlik ağı olarak üstlendiği rol, söz konusu sektörü hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerindeki önemini ortaya koymaktadır (Hussein ve Alam, 2019).

Günümüzün mevcut rekabetçi ortamı ve çeşitli paydaş gruplarının artan talepleri göz önüne alındığında, sigorta şirketlerinin uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için daha makul ve gerçekçi sonuçlar elde etmek amacıyla genel performanslarını yeni metodolojik araçlar ve çok boyutlu verilerle değerlendirmeleri gerektiği açıktır. Ancak, sigorta şirketlerinin performansının karşılaştırılması ve analiz edilmesi, çok sayıda çelişkili kriter ve farklı karar alternatifleri içeren oldukça karmaşık ve çok boyutlu bir sorundur. Bu nedenle, sigorta şirketlerinin performansının analiz edilmesi çok kriterli karar analizi sorunu olarak formüle edilebilir. Bu çalışmada, Türk finans sistemi için oldukça önemli bir finansal aracı kuruluş olan sigortacılık sektöründe finansal performansın ölçülmesine yönelik olarak yeni bir hibrit Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modelinin önerilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, hayat dışı sigorta sektöründe faaliyet gösteren ve prim üretimi açısından en büyük piyasa payına sahip 9 şirket üzerinde gerçek zamanlı bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında önerilen kavramsal çerçeve Gri LOPCOW ve Gri PIV prosedürlerini içermektedir. Bu prosedürlerden Gri LOPCOW (LOgarithmic Percentage Change-driven Objective Weighting),

sigorta şirketlerinin finansal performansının analiz edilmesi amacıyla belirlenmiş olan değerlendirme ölçütlerinin objektif olarak ağırlıklandırılması sürecinde kullanılırken, Gri PIV (Proximity Indexed Value) prosedürü ise, sigorta şirketlerinin finansal açıdan başarı sıralamalarını elde edilmesi sürecinde kullanılmıştır.

Mevcut araştırmanın karar verme literatürüne temel katkıları aşağıdaki gibidir;

- i. Bu araştırmada, sigorta sektöründe kurumsal finansal performansın değerlendirilmesi amacıyla aralıklı gri sayılar ile LOPCOW ve PIV algoritmalarının entegre edilmesine dayalı yeni bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.
- ii. Tanıtılan gri hibrid karar modelinin ilk bileşeni kriterlerin ağırlık değerlerinin hesaplanmasında kullanılan LOPCOW algoritmasıdır. Diğer bileşen ise alternatif sigorta şirketlerinin finansal performansının sırlanmasında kullanılan PIV metodolojisidir. Her iki yaklaşımın gri uzantıları hayat dışı sigorta şirketlerinin performans ölçümünü içeren gerçek bir vaka çalışmasında ilk kez kullanılmıştır.
- iii. Bu araştırmada önerilen gri hibrid metodolojisi sayesinde sigorta yöneticileri, poliçe sahipleri, politika yapıcılar ve sektördeki diğer paydaşlar kurumsal finansal performansı ölçme, değerlendirme ve iyileştirme konularında daha bilinçli ve güvenilir kararlar alabilirler.
- iv. Önerilen gri karar verme modelinin sağlamlığı ve etkinliği üç aşamalı bir duyarlılık analizi ile test edilmiştir. Duyarlılık analizi sonuçları göstermektedir ki önerilen gri entegre model maksimum düzeyde kararlı ve güvenilirlerdir.

Çalışma, giriş bölümünün ardından řu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde kapsamlı bir literatür incelemesi yapılmıştır. Üçüncü bölümde öncelikle gri sistem teorisi ve aralıklı gri sayılar ve gri karar verme modellerinin bulanık yöntemlere göre avantajları ele alınmıştır. Ardından da geliştirilen gri karar verme metodolojisi detaylı olarak açıklanmış, dördüncü bölümde ise kullanılan veri seti ve örneklem açıklanmıştır. Beşinci bölümde, önerilen entegre karar modeline dayalı olarak elde edilen bulgular sunulmuştur. Altıncı bölümde, sonuçların uygulanabilirliğini göstermek amacıyla çeşitli duyarlılık analizleri gerçekteştirilmiştir. Yedinci bölümde mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak yönetsel ve pratik çıkarımlar ele alınmıştır. Son olarak, sekizinci bölümde genel değerlendirmeler yapılmış ve gelecekteki çalışmalar için önerilere yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. Literatür İncelemesi

Sigortacılık literatüründe çeşitli karar verme metodolojileri kapsamında gerçekteştirilen birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları Tablo 1’de özetlenmiştir.

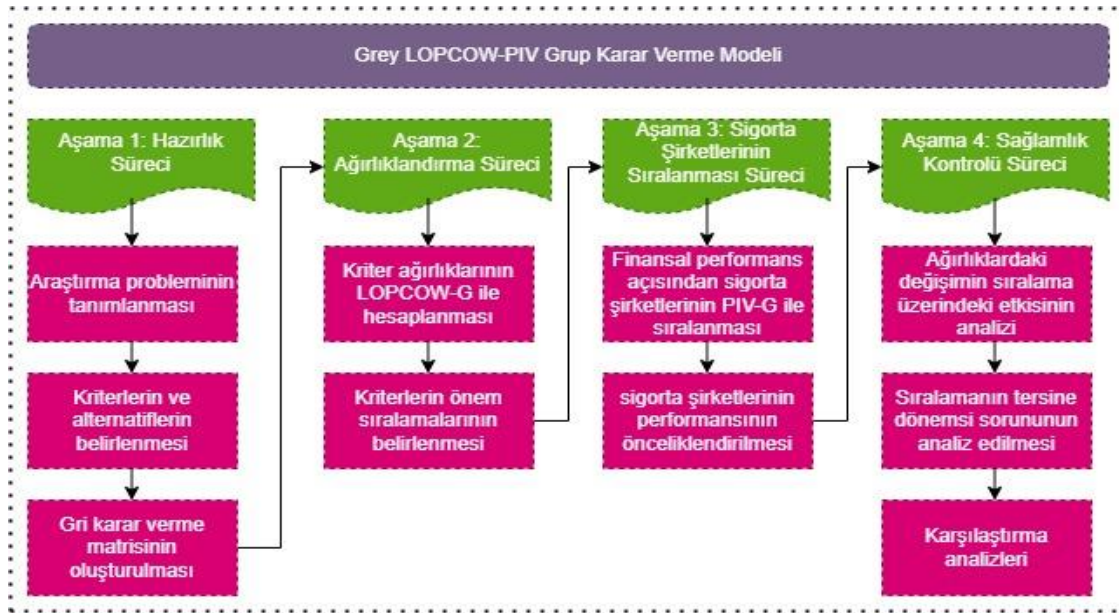
Tablo 1. Literatür Özeti

Çalışma	Dönem	Ağırlıklandırma	Sıralama	Örneklem
Khodamoradi vd. (2014)	2010-2012	DEMATEL	PROMETHEE	Tahran Borsası’nda işlem gören sigorta şirketlerinin finansal performans değerlendirilmesi yapılmıştır.
Sehhat vd. (2015)	2015	AHP	TOPSIS	İran’da sigorta sektörüne kayıtlı 7 sigorta şirketinin performansı mukayese edilmiştir.
Venkateswarlu vd. (2016)	2008-2013	Eşit Ağırlık	GİA ve TOPSIS	Hindistan’da sigorta sektörünü bünyesinde faaliyette bulunan 16 sigorta şirketine ilişkin performans analizi gerçekleştirilmiştir.
Mandić vd. (2017)	2007-2014	AHP	TOPSIS	Sırbistan sigorta sektörüne kote olunan 28 sigorta şirketinin performansı incelenmiştir.
Işık (2019)	2009-2017	CRITIC	TOPSIS ve MULTIMOORA	Analiz döneminde hayat dışı sigorta branşlarının en başarısız (başarılı) olduğu yılın 2012 (2017) olduğu sonucuna varılmıştır.
Işık (2021b)	2011-2020	AHP ve CRITIC	WEDBA	Bulgular göstermektedir ki analiz döneminde Axa sigorta firmasının finansal performansının en yüksek olduğu yıl 2016’dır.
Doğu (2021)	2019	Eşit Ağırlık	TOPSIS-VIKOR	BİST’te işlem gören 5 sigorta şirketinin performansı değerlendirilmiştir.
Çamlıbel (2022)	2015-2019	SD	MARCOS	Türkiye’de faaliyet gösteren 10 hayat-emeklilik branşı sigorta şirketinin performansı değerlendirilmiştir.
Koca ve Bingöl (2022)	2016-2020	CRITIC	MARCOS	Türk sigorta sektörü bünyesinde görev alan 26 hayat dışı sigorta şirketinin performansı incelenmiştir.
Çınaroğlu (2022)	2021	Entropi	EDAS-CODAS	Türkiye’de faaliyetlerine aktif olarak devam eden 15 hayat-emeklilik sigorta şirketi ele alınmıştır.
Pala (2022)	2019-2020	CRITIC	MULTIMOOSRAL	BIST sigorta endeksinde yer alan 6 sigorta şirketinin finansal performansı irdelenmiştir.
Mohanta ve Sharanappa (2023)	2020-2021	Uzman Görüşü	Bulanık VZA	Hindistan’da faaliyet gösteren 24 sigorta şirketinin etkinli düzeyi karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır.
Karaş (2023)	2019-2022	CRITIC	EDAS	Pay senetleri BİST’e kayıtlı olan 6 sigorta şirketinin finansal açıdan performansı analiz edilmiştir.
Baykal ve Akıllı (2023)	2020-2021	Entropi	WASPAS	Türkiye’de faaliyet gösteren 15 hayat-emeklilik sigorta şirketinin performansı karşılaştırılmıştır.
Işık vd. (2023)	2011-2019	LOPCOW-SWARA II	MARCOS	Türk sigorta sektörüne kayıtlı hayat dışı sigorta şirketlerinin performansı analiz edilmiştir.
Lukić (2023)	2021	AHP	TOPSIS	Sırbistan’da faaliyet gösteren 20 sigorta şirketinin finansal performansı analiz edilmiştir.
Işık vd. (2025)	2015-2019	Pisagor AHP	MAIRCA	Pay senetleri BİST’e kayıtlı 5 hayat dışı sigorta şirketinin performansı analiz edilmiştir.
Sunitha (2024)	-	Eşit Ağırlık	Bulanık COPRAS	Hayat sigortaları branşında faaliyet gösteren 10 Hint sigorta şirketi karşılaştırılmıştır.
Akbulut (2025)	2021-2023	Gri PSI	Gri MARCOS	Prim üretimi piyasa payı açısından en büyük 9 Türk hayat dışı sigorta şirketinin kurumsal finansal performansı ölçülmüştür.
Işık ve Adalar (2025)	-	Uzman Görüşü	Bulanık CRADIS	Prim üretimi açısından en büyük 10 Türk hayat dışı sigorta şirketinin çok boyutlu sürdürülebilirlik performansı değerlendirilmiştir.

Tablo 1’de raporlanan önceki sigortacılık çalışmaları dikkate alındığında, LOPCOW ve PIV yaşamlarını birlikte kullanan bir başka çalışma bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, önceki literatürde LOPCOW ve PIV metodolojilerini aralıklı gri sayılarla entegre eden bir başka çalışmaya da rastlanmamıştır. Dolayısıyla, mevcut araştırmanın amacı sigorta sektöründe finansal performans ölçümü için LOPCOW ve PIV metodolojilerini aralıklı gri sayılarla entegre ederek yeni bir gri karar verme metodolojisi geliştirmektir.

3. Metodoloji

Bu çalışmada, daha önce de belirtildiği gibi, sigorta şirketlerinin finansal performansı farklı kriterler altında değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, LOPCOW ve PIV yöntemlerinin gri uzantılarını içermektedir. LOPCOW-G ve PIV-G’yi içeren metodoloji iki aşamayı kapsamaktadır. İlk aşamada, değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerleri LOPCOW-G yönteminden türetilir. Ardından, elde edilen ağırlık sonuçları ikinci aşamaya aktarılır. İkinci aşamada, Sigorta şirketleri PIV-G yöntemi ile finansal açıdan değerlendirilir. Metodolojik çerçeve Şekil 1’de özetlenmiştir ve önerilen metodolojinin ayrıntılı açıklamaları sonraki bölümlerde verilmiştir.



Şekil 1. Metodolojik Çerçeve

3.1. Gri Sistem Teorisi ve Aralıklı Gri Sayılar

Gri Sistem Teorisi (GST) kavramı ve aralıklı gri sayılar (interval grey numbers) akademik literatüre Deng (1982) tarafından kazandırılmıştır. Bir sistem teorisi olarak GST belirsizliği ölçmek amacıyla birçok akademik disiplinde uygulanmıştır. Bu teori, bilginin seviyesini ifade etmek için bilginin beyaz ve siyah arasında gri bir skalada temsil edilmesini esas alır. Teori kapsamında beyaz tamamen bilinen bilgiyi, siyah tamamen bilinmeyen bilgiyi, gri ise kısmen bilinen ya da kısmen bilinmeyen bilgiyi ifade etmektedir. GST’nin temelini oluşturan aralıklı gri sayılar kavramı, araştırılan konuya ilişkin bilgi düzeyinin sayısal olarak

temsil edilmesini kolaylaştırır. Diğer bir ifadeyle, GST bağlamındaki aralıklı gri sayılar, karar problemi içindeki eksik bilginin etkin bir biçimde yönetilmesine yönelik bir araç görevi görmektedir. Gri bir sayı $\otimes Z$ olarak gösterilebilir. Z^l ve Z^u sırasıyla gri bir sayının alt ve üst sınırlarını temsil eder (Badi vd., 2019). Dolayısıyla, bir gri sayı $\otimes Z \in [Z^l, Z^u], Z^l \leq Z^u$ olarak ifade edilebilir. Li ve diğerlerine (2007) göre, gri sayıların aritmetiği tipik olarak aralık değerlerin aritmetiğine benzerdir. Ayrıca, gri sayıların matematiksel işlem kuralları gerçek sayıların işlem kuralları olarak ifade edilebilir (Liu vd., 2012). İki gri sayı ($\otimes Z_1$ ve $\otimes Z_2$) için matematiksel işlemler Eşitlikler (1-4) aracılığıyla aşağıda gösterilmektedir:

$$\otimes Z_1 + \otimes Z_2 = [Z_1^l + Z_2^l, Z_1^u + Z_2^u] \quad (1)$$

$$\otimes Z_1 - \otimes Z_2 = [Z_1^l - Z_2^u, Z_1^u - Z_2^l] \quad (2)$$

$$\otimes Z_1 \times \otimes Z_2 = [Min\{Z_1^l \cdot Z_2^l, Z_1^l \cdot Z_2^u, Z_1^u \cdot Z_2^l, Z_1^u \cdot Z_2^u\}, Max\{Z_1^l \cdot Z_2^l, Z_1^l \cdot Z_2^u, Z_1^u \cdot Z_2^l, Z_1^u \cdot Z_2^u\}] \quad (3)$$

$$\otimes Z_1 \div \otimes Z_2 = [Min\{Z_1^l / Z_2^l, Z_1^l / Z_2^u, Z_1^u / Z_2^l, Z_1^u / Z_2^u\}, Max\{Z_1^l / Z_2^l, Z_1^l / Z_2^u, Z_1^u / Z_2^l, Z_1^u / Z_2^u\}] \quad (4)$$

Ayrıca, İki gri sayı arasındaki mesafe Eşitlik (5)'e göre hesaplanır.

$$L(\otimes Z) = Z^u - Z^l \quad (5)$$

Gri sayıların beyazlaştırılması, gri sayıların beyaz sayılara dönüştürülmesi işlemidir. Bu araştırmada, Eşitlik (6) kullanılarak, bir gri sayının $\otimes Z$ (Z^l ve Z^u) beyaz yani net (crisp) değeri hesaplanmıştır.

$$\otimes Z_\lambda = (1 - \lambda)Z^l + \lambda Z^u \quad (6)$$

Eşitlik (6)'da görülen λ bir katsayıdır ve sıfır ile bir arasında değerler alır. Mevcut araştırmada bu değer 0,5 olarak alınmıştır.

3.2. Gri Karar Verme Modellerinin Bulanık Yöntemlere Göre Avantajları

Gri sistemler teorisi, bilgilerin kısmen bilindiği ve kısmen bilinmediği durumlarda karar alma için tasarlanmıştır. Kapsamlı üyelik fonksiyonu tanımları ve uzman tabanlı dilsel değerlendirmeler gerektiren bulanık yöntemlerin aksine, Gri tabanlı karar verme algoritmaları sınırlı veya eksik verilerle etkili bir şekilde çalışabilir ve bu da onu finansal uygulamalar için daha pratik hale getirir (Bai ve Sarkis, 2010; Liu vd., 2012; Badi vd., 2019).

Bulanık karar verme yöntemleri üyelik fonksiyonlarını ve dilsel değişkenleri tanımlamak için büyük ölçüde uzman görüşlerine güvenir ve bu da onların özneliği ortaya çıkarır. Buna karşılık gri karar verme yöntemleri ise daha veri odaklıdır ve öznel girdilere daha az bağımlıdır, bu da finansal performans değerlendirmesindeki önyargıyı azaltır (Badi ve Pamucar, 2020; Tešić vd., 2023; Ulutaş vd., 2024).

Bulanık yöntemler, üyelik fonksiyonlarını, aidiyet derecelerini ve bulanıklaştırma süreçlerini tanımlamak ve hesaplamak için karmaşık matematiksel modelleme gerektirir. Buna karşın gri yöntemler karar verici ve uygulayıcılara daha basit bir hesaplama sunarak finansal karar alma sürecinde uygulamayı ve yorumlanmayı kolaylaştırır (Adali vd., 2022; Radovanović vd., 2023).

Bulanık modeller, gerçek dünyadaki finansal belirsizliği her zaman doğru bir şekilde yakalayamayan önceden tanımlanmış üyelik işlevlerini kullanırlar. Bunun aksine, gri modeller

kesin olasılık dağılımları veya dilsel değerlendirmeler gerektirmeden belirsizliği esnek bir şekilde modeller ve bu da kesin veri tanımları bulunmadığında karar vericilere önemli bir esneklik pratiklik sağlar (Torkayesh vd., 2021; Radovanović vd., 2024; Akbulut, 2025).

3.3. Gri LOPCOW (LOPCOW-G)

Ecer ve Pamucar (2022) tarafından literatüre tanıtılan LOPCOW metodoloji ile gri küme teorisinin entegre edilmesi ile elde edilen Gri LOPCOW modeli (Ulutaş vd., 2024), karar vericilere ve uygulayıcılara kriterlerin objektif ağırlıklarının hesaplanmasına yeni bir metodolojik yaklaşım sunmaktadır. LOPCOW-G, kolay hesaplama süreçlerine, negatif verileri kullanabilme yeteneğine ve karar verme sürecinden kaynaklı belirsizlerin üstesinden gelmede önemli derecede esnekliğe sahiptir. LOPCOW ve onun çeşitli uzantıları Avrupa'daki şehirlerinin rekabet düzeyinin analizi (Işık vd., 2024), otomobil üretim firmalarına yönelik üçüncü taraf lojistik hizmet sağlayıcılarının değerlendirilmesi (Ulutaş vd., 2024), insani yardım kuruluşları için depo yeri seçimi (Korucuk vd., 2024), yenilik performans analizi (Öztaş ve Öztaş, 2024) ve gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ulaşımında yeşil enerjinin analizi (Deveci vd., 2025) gibi karar verme problemlerinin çözümünde başarı ile uygulanmıştır.

Ayrıca söz konusu objektif ağırlıklandırma prosedürünün negatif verilerden etkilenmemesi de diğer yöntemlere göre araştırmacılara önemli bir avantaj sağlamaktadır. Yöntemin uygulama süreci aşağıda verilen 4 adımdan oluşmaktadır (Biswas vd., 2022; Akbulut, 2024).

Adım 1. Değerlendirme ölçütleri ve karar alternatiflerini içeren gri karar matrisi Eşitlik (7) kapsamında oluşturulmaktadır.

$$\otimes G = [\otimes g_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} [g_{11}^l, g_{11}^u] & [g_{12}^l, g_{12}^u] & \cdots & [g_{1n}^l, g_{1n}^u] \\ [g_{21}^l, g_{21}^u] & [g_{22}^l, g_{22}^u] & \cdots & [g_{2n}^l, g_{2n}^u] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ [g_{m1}^l, g_{m1}^u] & [g_{m2}^l, g_{m2}^u] & \cdots & [g_{mn}^l, g_{mn}^u] \end{bmatrix} \quad (7)$$

Eşitlikte yer alan, $\otimes g_{ij} = [g_{ij}^l, g_{ij}^u]$ i. alternatifin j. kritere göre gri değerini ifade etmektedir. Ayrıca, g_{ij}^l ve g_{ij}^u değerler ise, sırasıyla gri karar matrisinde yer alan kriterlere ilişkin alt ve üst değerleri temsil etmektedir.

Adım 2. Değerlendirme ölçütlerinin fayda-maliyet özellikleri dikkate alınarak gri normalize değerler hesaplanmaktadır. Buna kapsamda, maliyet nitelikli ölçütler Eşitlik (8), fayda nitelikli ölçütler için ise Eşitlik (9) kullanılarak ilgili değerler tespit edilmektedir.

$$\otimes c_{ij} = \frac{\max(\otimes g_{ij}) - \otimes g_{ij}}{\max(\otimes g_{ij}) - \min(\otimes g_{ij})} = \left[\frac{\max(g_{ij}^u) - g_{ij}^u}{\max(g_{ij}^u) - \min(g_{ij}^l)} \right], \left[\frac{\max(g_{ij}^u) - g_{ij}^l}{\max(g_{ij}^u) - \min(g_{ij}^l)} \right] \quad (8)$$

$$\otimes c_{ij} = \frac{\otimes g_{ij} - \min(\otimes g_{ij})}{\max(\otimes g_{ij}) - \min(\otimes g_{ij})} = \left[\frac{g_{ij}^l - \min(g_{ij}^l)}{\max(g_{ij}^u) - \min(g_{ij}^l)} \right], \left[\frac{g_{ij}^u - \min(g_{ij}^l)}{\max(g_{ij}^u) - \min(g_{ij}^l)} \right] \quad (9)$$

Adım 3. Değerlendirme ölçütlerine ait gri yüzdesel değerler Eşitlik (10) vasıtasıyla elde edilmektedir.

$$\otimes PV_{ij} = [PV_{ij}^l, PV_{ij}^u] = \left[\ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (c_{ij}^l)^2}{m}}}{\sigma^l} \right) \times 100, \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (c_{ij}^u)^2}{m}}}{\sigma^u} \right) \times 100 \right] \quad (10)$$

Eşitlikte yer alan σ^l ve σ^u değerleri, gri normalize matristeki değerlendirme ölçütlerine ilişkin standart sapma değerlerini temsil etmektedir.

Adım 4. Gri LOPCOW prosedürünün son adımında, Eşitlik (11) ile değerlendirme ölçütlerine ilişkin objektif gri önem ağırlıkları belirlenmektedir.

$$\otimes w_{jLOP} = [w_{jLOP}^l, w_{jLOP}^u] = \left[\min \left(\frac{PV_{ij}^l}{\sum_{j=1}^n PV_{ij}^l}, \frac{PV_{ij}^u}{\sum_{j=1}^n PV_{ij}^u} \right), \max \left(\frac{PV_{ij}^l}{\sum_{j=1}^n PV_{ij}^l}, \frac{PV_{ij}^u}{\sum_{j=1}^n PV_{ij}^u} \right) \right] \quad (11)$$

Her bir değerlendirme ölçüt için hesaplanan gri ağırlık skorlarının ortalaması alınarak, crisp ağırlıklar değerleri hesaplanmaktadır.

3.4. Gri PIV (Proximity Indexed Value)

PIV yöntemi ilk olarak Mufazzal ve Muzakkir (2018) tarafından karar verme literatürüne tanıtılmıştır. Bu çalışmada geleneksel PIV yöntemi ile gri küme teorisi entegre edilerek Gri PIV modeli geliştirilmiştir (Ulutaş vd., 2021). Bu çalışmada, finansal performans sıralamasında yaygın zorluklar olan belirsizlik, küçük örneklem boyutları ve kesin olmayan verilerin sağlam bir şekilde ele alınması nedeniyle gri tabanlı bir MCDM yöntemi olan PIV-G modeli kullanılmıştır. Model, karar vericilerin eksik veya belirsiz verilerle çalışması gerektiğinde özellikle yararlıdır ve bu da onu tam kesinliğin nadiren mevcut olduğu gerçek dünya finansal veri kümeleri için oldukça uygun hale getirir. Geleneksel PIV ve onun uzantıları, E-öğrenme web sitelerinin seçimi (Khan vd., 2019), finansal performans analizi (Işık, 2021c), depo yeri seçimi (Ulutaş vd., 2021), yeşil yenilenebilir bir enerji kaynağının seçimi (Goswami vd., 2022), tehlikeli ortamlarda robot dağıtımının optimize edilmesi (Sampathkumar ve Augustin, 2024) gibi çeşitli problemlerin çözüm sürecine entegre edilmiştir. PIV-G algoritmasının uygulama prosedürü aşağıda gösterildiği gibi 5 adımdan oluşmaktadır (Akbulut, 2024):

Adım 1. Eşitlik (7) doğrultusunda gri karar matrisi oluşturulur.

Adım 2. Gri karar matrisindeki tüm değerlere Eşitlik (12) uygulanmak vasıtasıyla, gri normalize değerler tespit edilmektedir.

$$\otimes e_{ij} = [e_{ij}^l, e_{ij}^u] = \frac{\otimes g_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (\otimes g_{ij})^2}} = \left[\frac{g_{ij}^l}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (g_{ij}^u)^2 + \sum_{i=1}^m (g_{ij}^l)^2}}, \frac{g_{ij}^u}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (g_{ij}^u)^2 + \sum_{i=1}^m (g_{ij}^l)^2}} \right] \quad (12)$$

Adım 3. Ağırlıklandırılmış gri normalize matrise ilişkin değerler Eşitlik (13)’den faydalanılarak elde edilmektedir.

$$\otimes t_{ij} = [t_{ij}^l, t_{ij}^u] = \otimes w_j \times \otimes e_{ij} = [w_j^l \times e_{ij}^l, w_j^u \times e_{ij}^u] \quad (13)$$

Adım 4. Bu aşamada, değerlendirme ölçütlerinin fayda-maliyet özellikleri dikkate alınarak gri ağırlıklı yakınlık indeks değerleri belirlenmektedir. Bu kapsamda faydalı ve maliyetli ölçütler için sırasıyla Eşitlikler (14-15) kullanılmaktadır.

$$\otimes f_{ij} = [f_{ij}^l, f_{ij}^u] = \max(\otimes t_{ij}) - \otimes t_{ij} = [\max(t_{ij}^l) - t_{ij}^u, \max(t_{ij}^u) - t_{ij}^l] \quad (14)$$

$$\otimes f_{ij} = [f_{ij}^l, f_{ij}^u] = \otimes t_{ij} - \min(\otimes t_{ij}) = [t_{ij}^l - \min(t_{ij}^u), t_{ij}^u - \min(t_{ij}^l)] \quad (15)$$

Adım 5. Gri PIV prosedürünün son adımında, karar alternatifleri için gri genel yakınlık indeks değerleri hesaplanmaktadır. Bu hesaplama için ise Eşitlikler (16-17)'den yararlanılmaktadır.

$$\otimes d_i = [d_i^l, d_i^u] = \sum_{j=1}^n \otimes f_{ij} = \left[\sum_{j=1}^n f_{ij}^l, \sum_{j=1}^n f_{ij}^u \right] \quad (16)$$

$$d_i = \frac{d_i^l + d_i^u}{2} \quad (17)$$

Hesaplamalar neticesinde, alternatifler sıralanırken en küçük (en büyük) d_i değerine sahip olan alternatif en başarılı (en başarısız) olarak değerlendirilir.

4. Veri Seti ve Örneklem

Sigorta şirketlerinin finansal hizmetler ve yatırımlar aracılığıyla sürdürülebilir bir finansal sistem yaratmada oynadıkları hayati rol nedeniyle, söz konusu sektörün finansal performansının analiz edilmesi ve değerlendirilmesi sektörle ilgili tüm paydaşlar açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu çalışma sigorta sektöründe finansal performansın ölçülmesinde yeni bir ölçüm modeli önermeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, 2021-2023 dönemi için Türk hayat dışı sigorta sektöründe prim üretim payı açısından istikrarlı en başarılı 10 içerisinde yer alan sigorta şirketleri üzerinde gerçek zamanlı bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ele alınan alternatif sigorta şirketlerine ilişkin bilgiler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Karar Alternatifleri

Sıra	Sigorta Alternatifleri	Pazar Payı	Kod
1	Türkiye Sigorta A.Ş.	13.86%	S1
2	Allianz Sigorta A.Ş.	10.86%	S2
3	Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi	10.30%	S3
4	Axa Sigorta A.Ş.	8.41%	S4
5	Aksigorta A.Ş.	6.36%	S5
6	HDI Sigorta A.Ş.	5.88%	S6
7	Quick Sigorta A.Ş.	4.73%	S7
8	Sompo Sigorta A.Ş.	4.07%	S8
9	Ray Sigorta A.Ş.	2.98%	S9

Çalışmada, analiz kapsamına alınan sigorta şirketlerinin performansını değerlendirmek üzere önceki literatürden yararlanılarak 12 değerlendirme ölçütü belirlenmiştir. Sigorta şirketlerinde finansal performansın analiz edilmesi amacıyla belirlenmiş olan 12 göstergeye ilişkin yıllık veriler ilgili şirketlerin finansal ve faaliyet raporlarından derlenmiştir. Değerlendirme kriteri olarak dikkate alınan temel performans göstergeleri ve bu göstergelere ilişkin bilgilere Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. Kurumsal Finansal Performans Göstergeleri

Sıra	Değerlendirme Ölçütü	Kod	Nitelik
1	Toplam Özsermaye / Toplam Aktifler	C1	Max
2	Cari Aktifler / Kısa Vadeli Borçlar	C2	Max
3	Net Kar / Toplam Özsermaye	C3	Max
4	Net Kar / Toplam Aktifler	C4	Max
5	Alınan Prim (Net) / Alınan Prim (Brüt)	C5	Max
6	Alınan Primler (Brüt) / Toplam Aktifler	C6	Max
7	Nakit vb. Aktifler / Toplam Aktifler	C7	Max
8	Toplam Borç / Toplam Özsermaye	C8	Min
9	Alınan Prim (Brüt) / Toplam Özsermaye	C9	Min
10	Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Aktifler	C10	Min
11	Ödenen Hasar (Brüt) / Alınan Primler (Brüt)	C11	Min
12	Faaliyet Giderleri / Brüt Alınan Primler (Brüt)	C12	Min

5. Bulgular

Mevcut araştırmanın bu bölümünde, sigorta şirketlerinin finansal performansının ölçülmesine yönelik olarak kullanılan karar çerçevesinin uygulama çıktıları sunulmaktadır. Diğer bir ifade ile bu bölümde, değerlendirme kriterlerine ilişkin objektif ağırlıkların tespit edilmesinde yararlanılan Gri LOPCOW ve alternatiflerin başarı durumlarına göre sıralanmasında yararlanılan Gri PIV prosedürlerinden elde edilen bulgular rapor edilmiştir.

5.1. Gri LOPCOW Prosedürüne İlişkin Bulgular

Gri LOPCOW prosedürünün uygulama süreci, Eşitlik (7)’ye göre hazırlanan ve Tablo 4’te gösterilen gri karar matrisinin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Söz konusu matris, seçilen değerlendirme ölçütlerine ilişkin 2021-2023 dönemi ortalama verilerinin alt ve üst değerlerini kapsamaktadır.

Gri karar matrisi, Eşitlik (8) ve Eşitlik (9) kullanılarak normalize edilmiştir. Tablo 5’te gri normalize edilmiş değerlere ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Tablo 6’da sırasıyla, Eşitlik (10-11) ile elde edilen gri yüzdesel değerler ve değerlendirme ölçütlerine ait objektif kriter önem ağırlıkları gösterilmiştir.

Gri LOPCOW prosedürü kapsamında elde edilen sonuçlar, seçilen sigorta şirketlerinin performansına en fazla eden üç değerlendirme ölçütünün sırasıyla, C5 (net alınan primlerin brüt alınan primlere oranı), C12 (faaliyet giderlerinin brüt alınan primlere oranı) ve C3 (öz kaynak karlılık oranı) olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan sigorta şirketlerinin performansı üzerinde etkisi en az olan üç değerlendirme ölçütü ise C10 (kısa vadeli borçların toplam aktiflere oranı), C2(cari aktiflerin kısa vadeli borçlara oranı) ve C7 (nakit vb. aktiflerin toplam aktiflere oranı) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4. Gri Karar Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	[0.199, 0.294]	[1.262, 12.823]	[0.092, 0.399]	[0.021, 0.080]	[0.040, 0.321]	[0.770, 0.893]	[0.320, 0.425]	[0.354, 2.401]	[2.784, 3.921]	[0.067, 0.691]	[0.040, 0.321]	[0.074, 0.088]
S2	[0.111, 0.117]	[1.446, 1.598]	[0.240, 0.475]	[0.027, 0.055]	[0.457, 0.576]	[0.182, 0.261]	[0.110, 0.129]	[7.543, 8.011]	[1.559, 2.264]	[0.222, 0.258]	[0.457, 0.576]	[0.128, 0.173]
S3	[0.191, 0.243]	[1.162, 1.232]	[0.163, 0.416]	[0.031, 0.101]	[0.430, 0.635]	[0.640, 0.774]	[0.189, 0.301]	[3.109, 4.237]	[3.114, 3.928]	[0.742, 0.783]	[0.430, 0.635]	[0.124, 0.138]
S4	[0.242, 0.270]	[1.300, 1.380]	[0.296, 0.488]	[0.080, 0.122]	[0.365, 0.528]	[0.490, 0.689]	[0.111, 0.219]	[2.705, 3.125]	[1.965, 2.843]	[0.704, 0.742]	[0.365, 0.528]	[0.130, 0.172]
S5	[0.142, 0.155]	[1.143, 1.161]	[0.062, 0.362]	[0.009, 0.056]	[0.491, 0.553]	[0.946, 1.292]	[0.247, 0.401]	[5.450, 6.041]	[6.659, 8.332]	[0.832, 0.839]	[0.491, 0.553]	[0.071, 0.096]
S6	[0.143, 0.178]	[1.147, 1.208]	[0.141, 0.571]	[0.020, 0.102]	[0.358, 0.472]	[0.748, 0.990]	[0.369, 0.514]	[4.618, 5.969]	[4.297, 6.567]	[0.771, 0.817]	[0.358, 0.472]	[0.109, 0.222]
S7	[0.195, 0.274]	[0.986, 1.138]	[0.137, 0.459]	[0.027, 0.125]	[0.289, 0.690]	[0.527, 0.716]	[0.303, 0.388]	[2.654, 4.117]	[2.049, 2.696]	[0.725, 0.797]	[0.289, 0.690]	[0.068, 0.166]
S8	[0.203, 0.282]	[1.214, 12.780]	[0.157, 0.510]	[0.039, 0.121]	[0.379, 0.649]	[0.471, 0.846]	[0.169, 0.235]	[2.550, 3.920]	[1.674, 4.163]	[0.709, 0.787]	[0.379, 0.649]	[0.086, 0.138]
S9	[0.164, 0.193]	[1.138, 1.210]	[0.155, 0.447]	[0.030, 0.083]	[0.298, 0.449]	[0.973, 1.180]	[0.325, 0.390]	[4.187, 5.109]	[5.049, 6.902]	[0.768, 0.804]	[0.298, 0.449]	[0.064, 0.105]

Tablo 5. Normalize Gri Karar Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	[0.483, 1.000]	[0.023, 1.000]	[0.058, 0.662]	[0.100, 0.610]	[0.000, 0.432]	[0.529, 0.640]	[0.520, 0.780]	[0.733, 1.000]	[0.651, 0.819]	[0.191, 1.000]	[0.568, 1.000]	[0.849, 0.933]
S2	[0.000, 0.033]	[0.039, 0.052]	[0.350, 0.810]	[0.150, 0.393]	[0.642, 0.826]	[0.000, 0.071]	[0.000, 0.046]	[0.000, 0.061]	[0.896, 1.000]	[0.752, 0.798]	[0.174, 0.358]	[0.310, 0.594]
S3	[0.437, 0.723]	[0.015, 0.021]	[0.198, 0.694]	[0.188, 0.796]	[0.600, 0.916]	[0.412, 0.533]	[0.196, 0.473]	[0.493, 0.640]	[0.650, 0.770]	[0.072, 0.125]	[0.084, 0.400]	[0.530, 0.616]
S4	[0.718, 0.868]	[0.027, 0.033]	[0.460, 0.836]	[0.613, 0.974]	[0.500, 0.752]	[0.277, 0.457]	[0.001, 0.270]	[0.638, 0.693]	[0.810, 0.940]	[0.126, 0.175]	[0.248, 0.500]	[0.311, 0.579]
S5	[0.170, 0.241]	[0.013, 0.015]	[0.000, 0.588]	[0.000, 0.405]	[0.695, 0.789]	[0.688, 1.000]	[0.338, 0.721]	[0.257, 0.334]	[0.000, 0.247]	[0.000, 0.009]	[0.211, 0.305]	[0.796, 0.955]
S6	[0.178, 0.366]	[0.014, 0.019]	[0.155, 1.000]	[0.094, 0.801]	[0.490, 0.666]	[0.510, 0.728]	[0.641, 1.000]	[0.267, 0.443]	[0.261, 0.596]	[0.029, 0.088]	[0.334, 0.510]	[0.000, 0.713]
S7	[0.461, 0.889]	[0.000, 0.013]	[0.148, 0.779]	[0.151, 1.000]	[0.383, 1.000]	[0.310, 0.481]	[0.477, 0.688]	[0.509, 0.700]	[0.832, 0.928]	[0.054, 0.148]	[0.000, 0.617]	[0.350, 0.974]
S8	[0.504, 0.932]	[0.019, 0.996]	[0.186, 0.879]	[0.253, 0.966]	[0.522, 0.937]	[0.260, 0.598]	[0.145, 0.309]	[0.534, 0.713]	[0.616, 0.983]	[0.066, 0.168]	[0.063, 0.478]	[0.528, 0.856]
S9	[0.288, 0.447]	[0.013, 0.019]	[0.183, 0.757]	[0.178, 0.639]	[0.397, 0.629]	[0.713, 0.899]	[0.533, 0.694]	[0.379, 0.499]	[0.211, 0.485]	[0.045, 0.092]	[0.371, 0.603]	[0.736, 1.000]

Tablo 6. Gri LOPCOW Sonuçları

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
$\otimes PV_j$	[63.80, 68.98]	[9.25, 65.02]	[64.11, 173.3]	[37.55, 118.2]	[105.4, 135.1]	[71.47, 87.97]	[48.23, 72.77]	[74.94, 83.47]	[87.72, 92.09]	[12.88, 22.23]	[46.80, 101.5]	[108.76, 114.8]
$\otimes w_j$	[0.061, 0.087]	[0.013, 0.057]	[0.088, 0.153]	[0.051, 0.104]	[0.119, 0.144]	[0.0775, 0.098]	[0.064, 0.066]	[0.073, 0.102]	[0.081, 0.120]	[0.018, 0.020]	[0.064, 0.089]	[0.101, 0.149]
Crisp w_j	0.0740	0.0350	0.1202	0.0777	0.1316	0.0876	0.0650	0.0880	0.1006	0.0186	0.0767	0.1249
Sıra	9	11	3	7	1	6	10	5	4	12	8	2

5.2. Gri PIV Prosedürüne İlişkin Bulgular

Finansal performans göstergelerine ait objektif ağırlık skorları çalışmanın bu bölümünde, Gri PIV prosedürüne dâhil edilerek, analiz kapsamına alınan sigorta şirketlerinin başarı sıralamaları tespit edilmiştir. Gri PIV prosedürünün ilk adımı Eşitlik (7) kapsamında oluşturulan ve Tablo 4’te rapor edilen gri karar karar matrisinin hazırlanması ile başlamaktadır. Ardından ikinci adımda, karar matrisinde yer alan tüm değerler Eşitlik (12) kapsamında normalize edilmiştir. Normalize edilmiş gri karar matrisine ilişkin değerler Tablo 7’de rapor edilmiştir.

Gri LOPCOW prosedürüne dayalı olarak elde edilen kritere ilişkin objektif önem ağırlıkları, Eşitlik (13) kapsamında Gri PIV prosedürüne entegre edilerek Tablo 8’de sunulan ağırlıklandırılmış gri normalize matris elde edilmiştir. Değerlendirme kriterlerine ilişkin nitelikler dikkate alınarak bu aşamada, gri ağırlıklı yakınlık indeks değerleri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, fayda nitelikli değerlendirme ölçütleri için Eşitlik (14), maliyet nitelikli ölçütler için ise Eşitlik (15) kullanılarak ilgili hesaplamalar yapılmıştır. Tablo 9’da yapılan hesaplamalar neticesinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 7. Normalize Gri Karar Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	[0.227, 0.334]	[0.067, 0.683]	[0.062, 0.269]	[0.067, 0.256]	[0.020, 0.161]	[0.228, 0.265]	[0.245, 0.326]	[0.018, 0.122]	[0.149, 0.210]	[0.022, 0.231]	[0.020, 0.161]	[0.138, 0.163]
S2	[0.126, 0.133]	[0.077, 0.085]	[0.162, 0.320]	[0.086, 0.176]	[0.230, 0.290]	[0.054, 0.077]	[0.084, 0.098]	[0.385, 0.409]	[0.084, 0.121]	[0.074, 0.086]	[0.230, 0.290]	[0.238, 0.321]
S3	[0.217, 0.277]	[0.062, 0.066]	[0.110, 0.280]	[0.100, 0.325]	[0.216, 0.319]	[0.190, 0.229]	[0.145, 0.231]	[0.159, 0.216]	[0.167, 0.211]	[0.248, 0.261]	[0.216, 0.319]	[0.231, 0.256]
S4	[0.276, 0.307]	[0.069, 0.073]	[0.200, 0.329]	[0.257, 0.390]	[0.183, 0.266]	[0.145, 0.204]	[0.085, 0.168]	[0.138, 0.159]	[0.105, 0.152]	[0.235, 0.247]	[0.183, 0.266]	[0.242, 0.320]
S5	[0.161, 0.176]	[0.061, 0.062]	[0.042, 0.244]	[0.030, 0.180]	[0.247, 0.278]	[0.280, 0.383]	[0.189, 0.307]	[0.278, 0.308]	[0.357, 0.447]	[0.277, 0.280]	[0.247, 0.278]	[0.132, 0.178]
S6	[0.163, 0.202]	[0.061, 0.064]	[0.095, 0.386]	[0.065, 0.327]	[0.180, 0.238]	[0.222, 0.293]	[0.283, 0.394]	[0.236, 0.304]	[0.230, 0.352]	[0.257, 0.272]	[0.180, 0.238]	[0.202, 0.412]
S7	[0.222, 0.311]	[0.053, 0.061]	[0.093, 0.310]	[0.086, 0.400]	[0.145, 0.347]	[0.156, 0.212]	[0.232, 0.297]	[0.135, 0.210]	[0.110, 0.145]	[0.242, 0.266]	[0.145, 0.347]	[0.126, 0.309]
S8	[0.231, 0.320]	[0.065, 0.681]	[0.106, 0.344]	[0.124, 0.388]	[0.191, 0.326]	[0.140, 0.251]	[0.129, 0.180]	[0.130, 0.200]	[0.090, 0.223]	[0.237, 0.263]	[0.191, 0.326]	[0.160, 0.257]
S9	[0.186, 0.219]	[0.061, 0.064]	[0.105, 0.302]	[0.096, 0.267]	[0.150, 0.226]	[0.289, 0.350]	[0.249, 0.299]	[0.214, 0.261]	[0.271, 0.370]	[0.256, 0.268]	[0.150, 0.226]	[0.118, 0.196]

Tablo 8. Ağırlıklandırılmış Normalize Gri Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	[0.014, 0.029]	[0.001, 0.039]	[0.005, 0.041]	[0.003, 0.027]	[0.002, 0.023]	[0.018, 0.026]	[0.016, 0.021]	[0.001, 0.013]	[0.012, 0.025]	[0.000, 0.005]	[0.001, 0.014]	[0.014, 0.024]
S2	[0.008, 0.012]	[0.001, 0.005]	[0.014, 0.049]	[0.004, 0.018]	[0.027, 0.042]	[0.004, 0.008]	[0.005, 0.006]	[0.028, 0.042]	[0.007, 0.015]	[0.001, 0.002]	[0.015, 0.026]	[0.024, 0.048]
S3	[0.013, 0.024]	[0.001, 0.004]	[0.010, 0.043]	[0.005, 0.034]	[0.026, 0.046]	[0.015, 0.022]	[0.009, 0.015]	[0.012, 0.022]	[0.014, 0.025]	[0.004, 0.005]	[0.014, 0.029]	[0.023, 0.038]
S4	[0.017, 0.027]	[0.001, 0.004]	[0.018, 0.050]	[0.013, 0.041]	[0.022, 0.038]	[0.011, 0.020]	[0.005, 0.011]	[0.010, 0.016]	[0.009, 0.018]	[0.004, 0.005]	[0.012, 0.024]	[0.024, 0.048]
S5	[0.010, 0.015]	[0.001, 0.004]	[0.004, 0.037]	[0.002, 0.019]	[0.029, 0.040]	[0.022, 0.037]	[0.012, 0.020]	[0.020, 0.032]	[0.029, 0.054]	[0.005, 0.005]	[0.016, 0.025]	[0.013, 0.027]
S6	[0.010, 0.018]	[0.001, 0.004]	[0.008, 0.059]	[0.003, 0.034]	[0.021, 0.034]	[0.017, 0.029]	[0.018, 0.026]	[0.017, 0.031]	[0.019, 0.042]	[0.005, 0.005]	[0.012, 0.021]	[0.020, 0.061]
S7	[0.014, 0.027]	[0.001, 0.003]	[0.008, 0.047]	[0.004, 0.042]	[0.017, 0.050]	[0.012, 0.021]	[0.015, 0.020]	[0.010, 0.022]	[0.009, 0.017]	[0.004, 0.005]	[0.009, 0.031]	[0.013, 0.046]
S8	[0.014, 0.028]	[0.001, 0.039]	[0.009, 0.053]	[0.006, 0.040]	[0.023, 0.047]	[0.011, 0.025]	[0.008, 0.012]	[0.010, 0.021]	[0.007, 0.027]	[0.004, 0.005]	[0.012, 0.029]	[0.016, 0.038]
S9	[0.011, 0.019]	[0.001, 0.004]	[0.009, 0.046]	[0.005, 0.028]	[0.018, 0.033]	[0.022, 0.034]	[0.016, 0.020]	[0.016, 0.027]	[0.022, 0.044]	[0.005, 0.005]	[0.010, 0.020]	[0.012, 0.029]

Tablo 9. Gri Ağırlıklı Yakınlık İndeks Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	[-0.012, 0.015]	[-0.038, 0.038]	[-0.024, 0.053]	[-0.013, 0.038]	[0.006, 0.048]	[-0.004, 0.020]	[-0.003, 0.010]	[-0.011, 0.011]	[-0.002, 0.018]	[-0.001, 0.004]	[-0.013, 0.013]	[-0.010, 0.012]
S2	[0.005, 0.022]	[-0.004, 0.038]	[-0.031, 0.045]	[-0.005, 0.037]	[-0.012, 0.023]	[0.015, 0.033]	[0.012, 0.021]	[0.016, 0.041]	[-0.008, 0.008]	[0.000, 0.001]	[0.000, 0.025]	[0.000, 0.036]
S3	[-0.007, 0.016]	[-0.003, 0.038]	[-0.025, 0.049]	[-0.021, 0.037]	[-0.017, 0.024]	[0.000, 0.023]	[0.003, 0.017]	[-0.001, 0.021]	[-0.001, 0.018]	[0.003, 0.005]	[-0.001, 0.027]	[-0.001, 0.026]
S4	[-0.010, 0.012]	[-0.003, 0.038]	[-0.033, 0.041]	[-0.027, 0.028]	[-0.009, 0.028]	[0.002, 0.026]	[0.007, 0.021]	[-0.002, 0.015]	[-0.006, 0.012]	[0.002, 0.004]	[-0.003, 0.022]	[0.000, 0.036]
S5	[0.001, 0.019]	[-0.003, 0.038]	[-0.020, 0.055]	[-0.006, 0.040]	[-0.011, 0.021]	[-0.015, 0.016]	[-0.002, 0.014]	[0.008, 0.030]	[0.014, 0.047]	[0.003, 0.005]	[0.001, 0.024]	[-0.011, 0.015]
S6	[-0.001, 0.019]	[-0.003, 0.038]	[-0.041, 0.050]	[-0.021, 0.038]	[-0.005, 0.029]	[-0.006, 0.020]	[-0.008, 0.008]	[0.005, 0.030]	[0.004, 0.035]	[0.003, 0.005]	[-0.003, 0.020]	[-0.004, 0.049]
S7	[-0.010, 0.016]	[-0.002, 0.038]	[-0.030, 0.051]	[-0.028, 0.037]	[-0.021, 0.033]	[0.002, 0.025]	[-0.001, 0.011]	[-0.003, 0.020]	[-0.006, 0.011]	[0.003, 0.005]	[-0.005, 0.030]	[-0.011, 0.034]
S8	[-0.011, 0.015]	[-0.038, 0.038]	[-0.035, 0.050]	[-0.027, 0.035]	[-0.018, 0.027]	[-0.002, 0.027]	[0.006, 0.018]	[-0.003, 0.019]	[-0.007, 0.020]	[0.002, 0.005]	[-0.002, 0.028]	[-0.008, 0.026]
S9	[-0.002, 0.018]	[-0.003, 0.038]	[-0.029, 0.050]	[-0.015, 0.037]	[-0.003, 0.032]	[-0.012, 0.015]	[-0.002, 0.010]	[0.003, 0.025]	[0.007, 0.038]	[0.003, 0.005]	[-0.005, 0.019]	[-0.012, 0.017]

Gri PIV prosedürünün son aşamasında, analizler kapsamında değerlendirilen sigorta şirketleri için gri genel yakınlık indeks değeri olarak ifade edilen performans skorları Eşitlikler (16-17) vasıtasıyla tespit edilmiştir. Tablo 10’da yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen gri genel yakınlık indeks değerleri ve bu değerlere dayalı olarak yapılmış olan sigorta şirketlerine ilişkin başarı sıralamaları yer almaktadır.

Tablo 10. Gri PIV Prosedürü Sonuçları

	$\otimes d_i$	d_i	Sıralama
S1 (Türkiye Sigorta)	[-0.1267, 0.2820]	0.0777	1
S2 (Allianz)	[-0.0135, 0.3280]	0.1573	9
S3 (Anadolu Anonim Türk)	[-0.0706, 0.3012]	0.1153	5
S4 (Axa)	[-0.0813, 0.2845]	0.1016	4
S5 (Aksigorta)	[-0.0384, 0.3235]	0.1425	8
S6 (HDI)	[-0.0797, 0.3426]	0.1315	7
S7 (Quick)	[-0.1139, 0.3106]	0.0983	3
S8 (Sompo)	[-0.1429, 0.3079]	0.0825	2
S9 (Ray)	[-0.0685, 0.3038]	0.1177	6

Tablo 10’da rapor edilen Gri PIV prosedürü sonuçlarına göre 2021-2023 dönemi için analizler kapsamında değerlendirilen sigorta şirketlerinden Türkiye Sigorta, finansal açıdan diğer rakip sigorta şirketlerine göre daha başarılıdır. Yapılan ampirik çalışma sonucunda, bu sigorta şirketini başarı sıralamasında sırasıyla S8 (Sompo) > S7 (Quick) > S4 (Axa) > S3 (Anadolu Anonim Türk) > S9 (Ray) > S6 (HDI) > S5 (Aksigorta) ve S2 (Allianz) şirketlerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

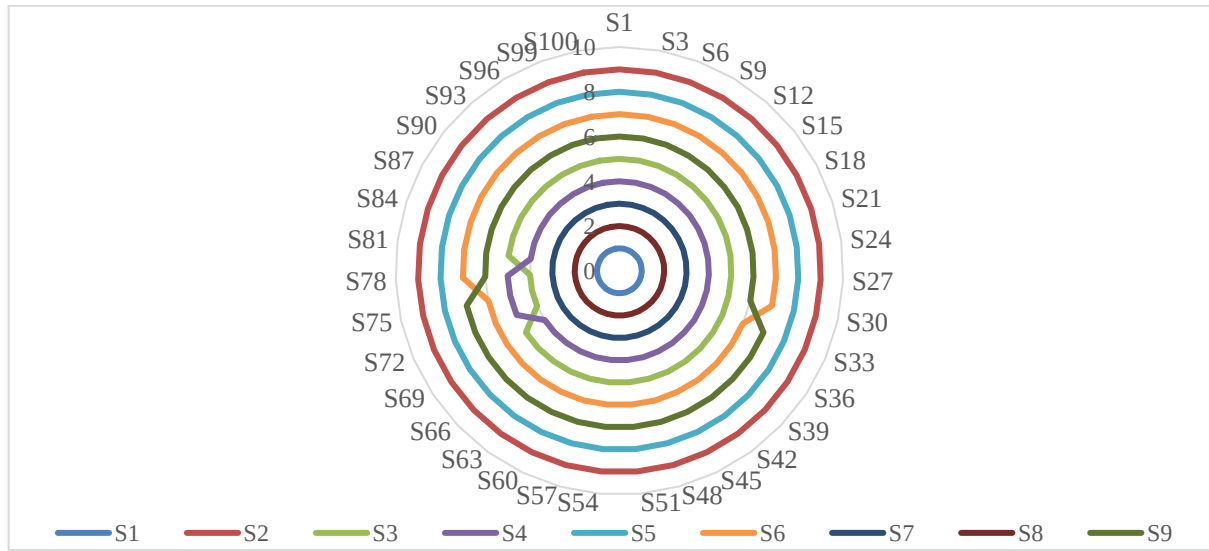
6. Duyarlılık Analizleri

Türk sigorta sektörü bünyesinde faaliyet gösteren şirketlerin finansal performansının ölçülmesine yönelik olarak entegre bir karar verme modelinin önerilmesini amaçlayan mevcut çalışmadan elde edilen ampirik sonuçların, geçerliliğini ve doğruluğunu test etmek amacıyla çeşitli duyarlılık analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak, değerlendirme ölçütlerine ilişkin önem ağırlıklarının değişmesi durumunda, alternatiflerin sıralamasındaki değişim test edilmiştir. Ardından ikinci olarak, sıralamaların tersine çevrilmesi durumunda alternatiflerin nihai sıralama sonuçlarındaki değişimler test edilmiştir. Üçüncü ve son analizde ise, çalışma kapsamından önerilen modelle diğer ÇKKV modellerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

6.1. Kriter Ağırlıklarındaki Değişikliklerin Alternatiflerin Sıralaması Üzerindeki Etkisinin Analizi

Değerlendirme ölçütlerine ilişkin değişimlerin test edilmesinde kullanılan birçok ÇKKV metodolojisi bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, ağırlık duyarlılıklarının test edilmesi amacıyla Božanić vd. (2021) tarafından uygulanan karar verme metodolojisinden faydalanılmıştır. Bu yaklaşıma göre, performansa etki eden en önemli değerlendirme ölçütünün (C5) ağırlık skoru her senaryoda %2 oranında azaltılmaktadır. Söz konusu %2’lik fark kalan 11

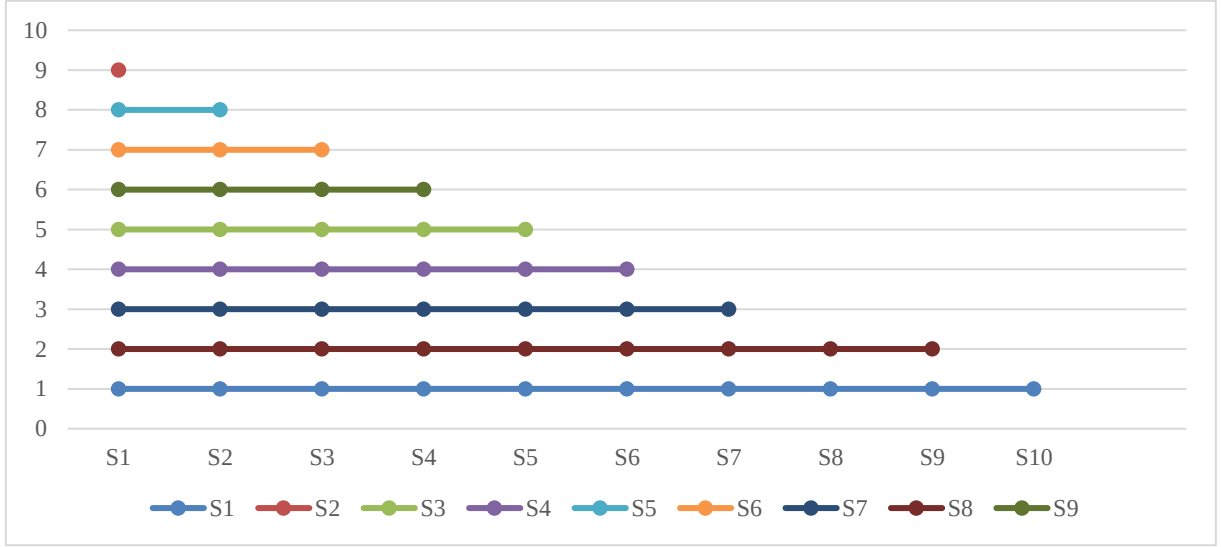
değerlendirme ölçütü arasında eşit olarak dağıtılarak, her bir senaryoda her bir değerlendirme ölçütü için yeni bir ağırlık değeri elde edilmektedir. Ardından, elde edilen yeni ağırlık katsayıları Gri PIV yöntemine entegre edilerek alternatiflerin sıralamalarında herhangi bir değişiklik olup olmadığı test edilmektedir. Söz konusu duyarlılık analizinin test edilmesi amacıyla mevcut çalışma kapsamında 100 farklı senaryo üretilmiştir. Her bir senaryo sonucunda elde edilen ağırlık skorlarının, alternatiflerin sıralamalarında meydana getirdiği değişim Şekil 2’de gösterilmiştir. Ulaşılan bulgular, ağırlık katsayılarındaki değişimlerin, alternatiflerin nihai sıralamasında ciddi bir farklılaşmaya neden olmadığını göstermektedir. Bu sonuç, yapılan duyarlılık analizinden elde edilen bulguların büyük ölçüde istikrarlı ve güvenilir olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 2. Yeni Ağırlık Katsayılarına Göre Alternatiflerin Sıralanması

6.2. Sıralamanın Tersine Çevrilmesi Durumunun Alternatiflerin Sıralaması Üzerindeki Etkisinin Analizi

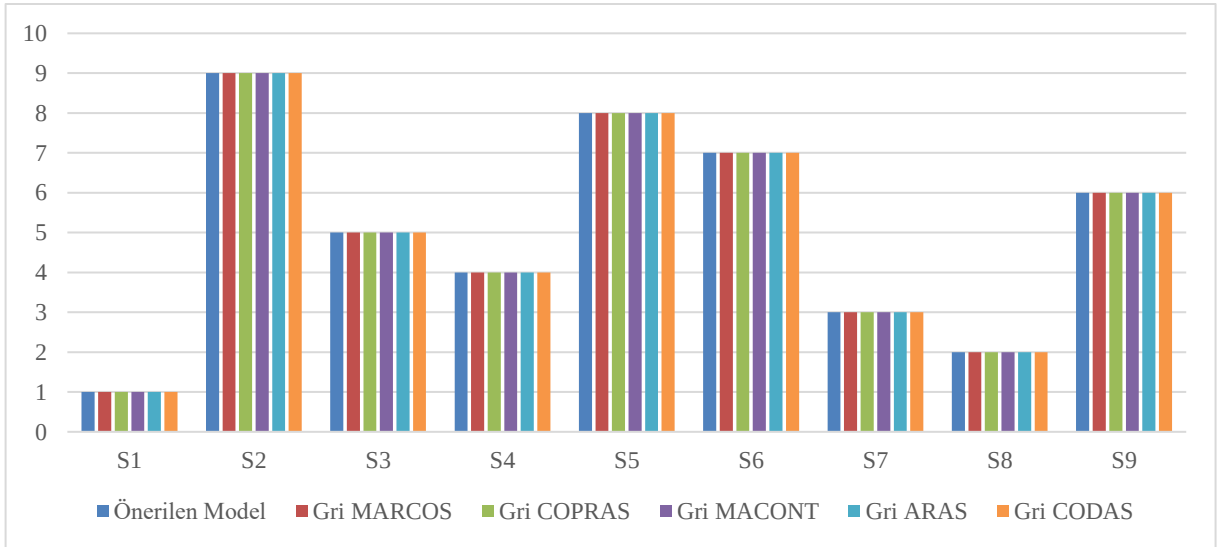
Mevcut çalışma kapsamında, önerilen kavramsal çerçevenin sıralamanın tersine dönmesi durumundaki hassasiyetini test etmek amacıyla, en kötü alternatifin analizden çıkarılmasında dayalı senaryolar geliştirilmiştir (Dwivedi vd. 2023; Nedeljković vd. 2021). Bu kapsamda, her senaryoda en başarılı alternatif kalana kadar, en kötü başarısız alternatif analiz dışında bırakılmıştır. 9 farklı senaryoda gerçekleştirilen analiz sonuçları Şekil 3’te sunulmuştur. Buna göre, analizden en başarısız alternatifin çıkarılması, önerilen modelden elde edilen nihai sıralama sonuçlarını etkilememektedir.



Şekil 3. Alternatiflerin Sıralamanın Tersine Çevrilmesine Dayalı Sıralamaları

6.3. Önerilen Gri Karar Verme Modelinin Diğer Gri Modellerle ile Karşılaştırılması

Son duyarlılık analizinde, önerilen hibrit gri karar verme modelinin sıralama sonuçları diğer gri karar verme metodolojilerinin [Gri MARCOS (Stević vd. 2020), Gri COPRAS (Zavadskas ve Kaklauskas, 1996), Gri MACONT (Wen vd., 2020), Gri ARAS (Zavadskas vd., 2010) ve Gri CODAS (Keshavarz Ghorabae vd., 2016) sıralama sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Alternatif sigorta şirketlerinin sıralama pozisyonlarına ait sonuçlar Şekil 4’te verilmiştir. Şekil 4’te verilen sıralama sonuçları dikkate alındığında bu çalışmada geliştirilen gri karar verme aracının maksimum düzeyde güvenilir ve sağlam sonuçlar ortaya koyduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4. Farklı ÇKKV Yöntemlerine Dayalı Sıralama Sonuçları

7. Tartışma, Yönetmel ve Pratik Çıkarımlar

LOPCOW-G yönteminin bulgularına göre, sigorta şirketlerinin finansal başarısını etkileyen en kritik performans kriterlerini sırasıyla C5 (Alınan Net Primler / Alınan Brüt Primler), C12 (İşletme Giderleri / Alınan Brüt Primler) ve C3 (Net Kar / Toplam Özkaynak)'tır. Dolayısıyla, son derece dinamik ve rekabetçi bir yapıya sahip olan hayat dışı sigorta endüstrisinde faaliyet gösteren şirketler pazar paylarını arttırmak ve operasyonel süreçlerini optimize ederek sürdürülebilir bir finansal başarı elde etmek için öncelikle bu üç finansal kriterleri iyileştirmeye odaklanmalıdır.

Bu çalışmanın bulguları, Türk hayat dışı sigorta sektöründeki karar vericiler için kritik iç görüler sunmaktadır. Temel finansal performans göstergeleri ve şirket sıralamalarına dayanarak, yönetimsel çıkarımlar yapılabilir; (i) Sigorta şirketleri, brüt primlerin daha yüksek bir yüzdesinin net prim olarak tutulmasını sağlamak için risk değerlendirme ve sigortacılık süreçlerini iyileştirmelidir, (ii) Kârlı müşterileri elde tutmak için müşteri ilişkileri yönetimini ve poliçe sahibi sadakat programlarını güçlendirilmelidir, (iii) Hizmet kalitesinden ödün vermeden giderleri azaltmak için süreç otomasyonu, dijital talep yönetimi ve operasyonel verimlilik iyileştirmeleri gibi maliyet kontrol stratejileri uygulanmalıdır, (iv) Şirketler, finansal istikrarı artırmak için sürdürülebilir büyüme ve sermaye tahsis stratejilerine odaklanmalıdır, (v) Finansal performans sıralamalarında sermaye yapısı göstergelerinin (C8, C9, C10) önemi göz önüne alındığında, firmalar sürdürülebilir bir finansal başarı ve performans için iyi dengelenmiş bir borç-öz sermaye oranı ve yeterli likidite sağlamalıdır.

Geliştirilen gri karar verme metodolojisinin sonuçlarına bağlı pratik çıkarımlar da řu şekilde sıralanabilir; (i) Pazar liderleri (örneğin, Türkiye Sigorta, Sompo, Quick) daha fazla genişleme ve verimlilik iyileştirmelerini araştırırken finansal güçlerini kullanmaya devam etmelidir, (ii) Daha düşük sıralarda yer alan firmalar (örneğin, Allianz, Aksigorta, HDI) ise rekabet gücünü artırmak için özellikle prim tutma, maliyet kontrolü ve sermaye kullanımında finansal stratejilerini yeniden değerlendirmelidir, (iii) Verimli sigortacılık uygulamaları ve prim tahsilat stratejileri finansal başarının anahtarıdır. Şirketler müşteri risk değerlendirmesini, fiyatlandırma stratejilerini ve poliçe sahibi (müşteri) tutmayı iyileştirerek net prim tutmayı artırmaya öncelik vermelidir, (iv) Maliyet kontrolü ve operasyonel etkilik kritik öneme sahiptir. Yüksek işletme giderlerine sahip şirketler idari maliyetleri azaltarak, talep yönetimini iyileştirerek ve dijitalleşmeye yatırım yaparak maliyet yapılarını optimize etmelidir, (v) Güçlü öz sermaye getirileri yoluyla karlılığı artırmak bir öncelik olmalıdır. Sigorta şirketleri hissedar değerini artırmak için karlılık odaklı yatırım stratejilerine ve sermaye verimliliğine odaklanmalıdır.

8. Sonuç

Sigortacılık sektörü ya da sektörde faaliyette bulunan sigorta şirketleri için gerçekleştirilen performans ölçümleri gerek şirketlerin sürdürülebilirliği gerekse ekonomide güven ortamının korunması açısından kritik bir öneme sahiptir. Sigorta şirketleri, finansal sağlamlık düzeylerini muhafaza etmek vasıtasıyla poliçe sahiplerine karşı taahhütlerini yerine getirmek zorundadır ve bu durum, özellikle risk yönetimi, kârlılık, likidite ve müşteri memnuniyeti gibi temel performans göstergelerinin düzenli olarak izlenmesini gerektirir. Performans ölçümü, sadece şirketlerin mevcut durumunu analiz etmekle kalmaz, bunun yanı

sıra stratejik kararlar alınmasını destekleyerek sektörün genel rekabet gücünü artırır. Ayrıca, şirketler tarafından regülasyonlara uyum sağlanması, sermaye yeterliliği ve hasar ödeme kapasitesinin güvence altına alınması gibi unsurlar da performans ölçümünün temel faydaları arasındadır. Sigortacılık sektöründe uzun vadede başarılı olmak ve piyasadaki rakiplerle rekabet edebilmek için etkin bir performans yönetimi ve ölçüm mekanizması oldukça önem arz etmektedir. Bu süreç aynı zamanda sektöre yatırım yapan tasarruf sahiplerinin güvenliğini kazanmak, sektördeki riskleri minimize etmek ve müşterilere sürdürülebilir bir hizmet sunmak için vazgeçilmezdir. Buradan hareketle bu çalışmada, sigorta sektöründe finansal performansın ölçülmesine yönelik olarak yeni bir ÇKKV modelinin önerilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2021-2023 dönemi için Türk hayat dışı sigorta sektöründe prim üretimi açısından en başarılı 9 şirket üzerinde gerçek zamanlı bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Sigortacılık sektöründe performans ölçüm sorununun çözümüne odaklanan bu araştırma, sigorta şirketlerinin performansını değerlendirmek amacıyla 12 finansal değerlendirme ölçütü tercih edilmiştir. Belirlenen finansal göstergelere ilişkin önem ağırlıkları LOPCOW-G algoritması kullanılarak elde edilirken, ilgili şirketleri finansal başarı açısından sıralama sürecinde ise PIV-G modelinden yararlanılmıştır.

LOPCOW-G prosedürüne dayalı olarak hesaplanmış olan ağırlık skorlarına göre, sigorta şirketlerinin performansı üzerinde etkisi en fazla olan üç ölçüt sırasıyla, net alınan primlerin brüt alınan primlere oranı, faaliyet giderlerinin brüt alınan primlere oranı ve özkaynak karlılık oranı olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, performans üzerinde diğer ölçütlere kıyasla daha az etkili olan üç değerlendirme ölçütünün ise kısa vadeli borçların toplam aktiflere oranı, cari aktiflerin kısa vadeli borçlara oranı ve nakit vb. aktiflerin toplam aktiflere oranı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sigorta şirketlerinin sıralanması sürecinde yararlanılmış olan PIV-G prosedürü sonuçlarına göre, Türkiye Sigorta finansal açıdan en başarılı şirket olarak belirlenmiştir. Bu şirketi ise başarı sıralamasında sırasıyla, Sampo, Quick, Axa, Anadolu Anonim Türk, Ray, HDI, Aksigorta ve Allianz şirketlerinin takip ettiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçların genel olarak, literatürde yer alan, Sehhat vd. (2015), Aydın (2019) ve Akbulut (2025) tarafından yapılmış olan çalışmalarla benzer sonuçlar ortaya görülmektedir.

Sigortacılık sektöründe performans ölçümüne yönelik olarak yeni bir entegre karar aracının önerilmesine odaklanan mevcut araştırmadan elde edilen ampirik sonuçların, kullanılabilirliğini ve uygulanabilirliğini test etmek amacıyla birtakım duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak, değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık skorlarındaki değişimlerin, alternatiflerin sıralamasında meydana getirdiği değişimler incelenmiştir. Ardından, en kötü alternatif analizden çıkarılarak, alternatiflerin sıralama durumları test edilmiş olup, son aşamada ise çalışma kapsamında önerilen modelle diğer karar verme modellerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen duyarlılık analizleri sonuçları, çalışma kapsamında önerilen entegre modelin maksimum düzeyde sağlam ve güvenilir sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır.

Ayrıca bu çalışma, sigorta sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin güçlü ve zayıf yönlerini objektif bir şekilde ortaya koyarak karar verici mekanizmalara stratejik karar alma süreçlerinde yol göstermeyi amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, özellikle sermaye verimliliği, müşteri memnuniyeti ve risk yönetimi gibi kritik alanlarda daha bilinçli politikalar geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte çalışmanın bulguları, düzenleyici ve denetleyici kurumlar için sektörün genel performansını anlamaya ve etkin denetim mekanizmaları oluşturulmasına yardımcı olabilir. Aynı zamanda, söz konusu bulgular,

yatırımcılar ve paydaşlar için daha şeffaf bir değerlendirme zemini sunarak kaynakların daha doğru yönlendirilmesine katkıda bulunabilir. Son olarak, çalışmanın ampirik sonuçları sektörde sürdürülebilir büyüme hedefleyen şirketler için rekabet avantajı sağlayacak politika önerileri geliştirilmesine ışık tutabilir.

Tüm çalışmalarda olduğu gibi bu araştırmanın da bazı kısıtları vardır. Mevcut çalışmanın kapsamı, Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi ile sınırlıdır. Bu nedenle, elde edilen bulgular sektördeki diğer aktörler açısından genelleştirilemez. Gelecekte araştırmacılar tarafından gerçekleştirilecek olan ampirik çalışmalarda, farklı finansal ölçütlerden faydalanılarak araştırma konusu tekrar incelenebilir. Ayrıca, finansal göstergelerin yanı sıra çalışmalarda sürdürülebilirlik göstergelerinin de ele alınması, literatüre derinlik kazandırabilir. Bununla beraber, finansal performans analizleri, uzman görüşlerinden faydalanılarak bulanık küme teorisine dayalı karar verme yaklaşımlarına da uyarlanabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Araştırmacıların çıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Adali, E.A., Öztaş, G.Z., Öztaş, T. and Tuş, A. (2022). Assessment of European cities from a smartness perspective: An integrated grey MCDM approach. *Sustainable Cities and Society*, 84, 104021. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104021>
- Akbulut, O.Y. (2024). Assessing the environmental sustainability performance of the banking sector: A novel integrated grey multi-criteria decision-making (MCDM) approach. *International Journal of Knowledge and Innovation Studies*, 2(4), 239-258. <https://doi.org/10.56578/ijkis020404>
- Akbulut, O.Y. (2025). Analysis of the corporate financial performance based on Grey PSI and Grey MARCOS model in Turkish insurance sector. *Knowledge and Decision Systems with Applications*, 1, 57-69. <https://doi.org/10.59543/kadsa.v1i.13623>
- Apergis, N. and Poufinas, T. (2020). The role of insurance growth in economic growth: Fresh evidence from a panel of OECD countries. *The North American Journal of Economics and Finance*, 53, 101217. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101217>
- Aydın, Y. (2019). Türkiye'de hayat/emeklilik sigorta sektörünün finansal performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 107-118. doi:10.29106/fesa.536729
- Badi, I. and Pamucar, D. (2020). Supplier selection for steelmaking company by using combined Grey-MARCOS methods. *Decision making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 37-48. <https://doi.org/10.31181/dmame2003037b>
- Badi, I., Shetwan, A. and Hemeda, A. (2019). A grey-based assessment model to evaluate health-care waste treatment alternatives in Libya. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(3), 92-106. <https://doi.org/10.31181/oresta1903092b>
- Bai, C. and Sarkis, J. (2010). Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 252-264. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.023>
- Baruti, B. (2020). Insurance sector development and its effect on the financial markets in developing countries: The case of Kosovo. *European Journal of Business Management and Research*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2020.5.1.217>
- Baykal, K.B. ve Akıllı, K. (2023). Türkiye’de faaliyet gösteren hayat ve emeklilik sigorta şirketlerinin finansal performanslarının entropi tabanlı WASPAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Social Sciences Research Journal*, 12(1), 63-80. Erişim adresi: <https://socialsciencesresearchjournal.com/index.php/ssrj>
- Biswas, S., Bandyopadhyay, G., Pamucar, D. and Joshi, N. (2022). A multi-criteria based stock selection framework in emerging market. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 5(3), 153-193. <https://doi.org/10.31181/oresta161122121b>
- Božanić, D., Milić, A., Tešić, D., Salabun, W. and Pamučar, D. (2021). D numbers–FUCOM–fuzzy RAFSI model for selecting the group of construction machines for enabling mobility. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 19(3), 447-471. <https://doi.org/10.22190/FUME210318047B>
- Çamlıbel, F. (2022). Evaluation of life and pension companies ‘performance with SD and MARCOS methods. *International Journal of Insurance and Finance*, 2(2), 1-16. doi:10.52898/ijif.2022.6
- Çınaroğlu, E. (2022). Entropi destekli EDAS ve CODAS yöntemleri ile bireysel emeklilik şirketlerinin performans değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 325-345. <https://doi.org/10.18506/anemon.961937>
- Deveci, M., Gokasar, I., Chen, Y., Wang, W., Karaismailoğlu, A.E. and Antucheviciene, J. (2025). Analysis of green energy in sustainable transportation in developing nations through a decision support model. *Renewable Energy*, 122643. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2025.122643>
- Doğu, A. (2021). Borsa İstanbul’da yer alan sigorta şirketlerinin finansal performanslarının TOPSIS ve VIKOR yöntemlerine göre istatistiksel olarak belirlenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 7(77), 493-508. <http://dx.doi.org/10.26449/sss.2938>

- Dwivedi, A., Kumar, A. and Goel, V. (2023). A consolidated decision-making framework for nano-additives selection in battery thermal management applications. *Journal of Energy Storage*, 59, 106565. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.106565>
- Ecer, F. and Pamucar, D. (2022). A novel LOPCOW-DOBI multi-criteria sustainability performance assessment methodology: An application in developing country banking sector. *Omega*, 112, 102690. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102690>
- Goswami, S.S., Mohanty, S.K. and Behera, D.K. (2022). Selection of a green renewable energy source in India with the help of MEREC integrated PIV MCDM tool. *Materials Today: Proceedings*, 52, 1153-1160. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.019>
- Hundekar, S. (2022). Significant value orientation, recent trends, major challenges and growth measures and avenues related to banking and insurance sector in India. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 3(10), 277-284. <https://doi.org/10.55248/gengpi.2022.3.10.10>
- Hussein, M. and Alam, M. (2019). The role of insurance sector in the development of the economy of Oman. *Global Journal of Economic and Business*, 6(2), 356-364. <https://doi.org/10.31559/gjeb2019.6.2.8>
- Işık, Ö. (2019). Türkiye'de hayat dışı sigorta sektörünün finansal performansının CRITIC tabanlı TOPSIS ve MULTIMOORA yöntemiyle değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1), 542-562. <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i1.1090>
- Işık, Ö. (2021a). Analysing the determinants of profitability of domestic and foreign non-life insurers in Turkey. *International Journal of Insurance and Finance*, 1(1), 45-55. <https://doi.org/10.52898/ijif.2021.5>
- Işık, Ö. (2021b). AHP, CRITIC ve WEDBA yöntemlerini içeren entegre bir ÇKKV modeli ile AXA sigorta şirketinin finansal performansının analizi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 5(2), 892-908. <http://dx.doi.org/10.29228/ijbemp.55049>
- Işık, Ö. (2021c). Akbank'ın 2009-2019 dönemi finansal performansının PSI yöntemi ile değerlendirilmesi. Y. Aydın (Ed.), *Ekonomi ve finans çalışmaları içinde* (s. 299-312). Adana: Nobel Yayınları
- Işık, Ö. and Adalar, İ. (2025). A multi-criteria sustainability performance assessment based on the extended CRADIS method under intuitionistic fuzzy environment: A case study of Turkish non-life insurers. *Neural Computing and Applications*, 37(5), 3317-3342. <https://doi.org/10.1007/s00521-024-10803-0>
- Işık, Ö., Çalık, A. and Shabir, M. (2025). A Consolidated MCDM framework for overall performance assessment of listed insurance companies based on ranking strategies. *Computational Economics*, 65, 271-312. <https://doi.org/10.1007/s10614-024-10578-5>
- Işık, Ö., Shabir, M. and Belke, M. (2023). Is there a causal relationship between financial performance and premium production? Evidence from Turkish insurance industry. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1388-1412. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.1220299>
- Işık, Ö., Shabir, M. and Moslem, S. (2024). A hybrid MCDM framework for assessing urban competitiveness: A case study of European cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 96, 102109. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102109>
- Karaş, Z. (2023). BİST'te faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin performansının CRITIC-EDAS yöntemleri ile analizi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 7(2), 319-333. <http://dx.doi.org/10.29228/ijbemp.73>
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E.K., Turskis, Z. and Antucheviciene, J. (2016). A new combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 50(3), 25-44. Retrieved from <https://etalpykla.vilniustech.lt/>

- Khan, N.Z., Ansari, T.S.A., Siddiquee, A.N. and Khan, Z.A. (2019). Selection of e-learning websites using a novel proximity indexed value (PIV) MCDM method. *Journal of Computers in Education*, 6, 241-256. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00135-7>
- Khodamoradi, S., Safari, A. and Rahimi, R. (2014). A hybrid multi-criteria model for insurance companies rating. *International Business Research*, 6(7), 150-163. <http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v7n6p150>
- Koca, G. and Bingöl, M.S. (2022). Hayat-dışı sigorta şirketlerinin performanslarının CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 70-83. <https://doi.org/10.33905/bseusbed.1106188>
- Korucuk, S., Aytekin, A., Görçün, Ö., Simic, V. and Görçün, Ö.F. (2024). Warehouse site selection for humanitarian relief organizations using an interval-valued fermatean fuzzy LOPCOW-RAFSI model. *Computers & Industrial Engineering*, 192, 110160. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110160>
- Lee, H. (2019). Insurance development and economic growth. *Financial Statistical Journal*, 1(2), 1-17. <https://doi.org/10.24294/fsj.v1i4.1057>
- Li, G.D., Yamaguchi, D. and Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(3-4), 573-581. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2006.11.021>
- Liu, S., Fang, Z., Yang, Y. and Forrest, J. (2012). General grey numbers and their operations. *Grey Systems: Theory and Application*, 2(3), 341-349. <https://doi.org/10.1108/20439371211273230>
- Lukić, R. (2023). Analysis of the performance of insurance companies in Serbia based on the AHP-TOPSIS method. *Marsonia: Časopis Za Društvena i Humanistička Istraživanja*, 2(2), 21-35. Retrieved from <https://hrcak.srce.hr/f>
- Mandić, K., Delibašić, B., Knežević, S. and Benković, S. (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. <http://dx.doi.org/10.1080/1331677X.2017.1305786>
- Mathew, B. and Sivaraman, S. (2017). Cointegration and causality between macroeconomic variables and life insurance demand in India. *International Journal of Emerging Markets*, 12(4), 727-741. <https://doi.org/10.1108/ijoem-01-2016-0019>
- Mohanta, K.K. and Sharanappa, D.S. (2023). Development of the neutrosophic two-stage network data envelopment analysis to measure the performance of the insurance industry. *Soft Computing*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-09294-3>
- Mufazzal, S. and Muzakkir, S.M. (2018). A new multi-criterion decision making (MCDM) method based on proximity indexed value for minimizing rank reversals. *Computers & Industrial Engineering*, 119, 427-438. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.03.045>
- Nedeljković, M., Puška, A., Doljanica, S., Virijević Jovanović, S., Brzaković, P., Stević, Ž. and Marinkovic, D. (2021). Evaluation of rapeseed varieties using novel integrated fuzzy PIPRECIA–Fuzzy MABAC model. *Plos one*, 16(2), e0246857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246857>
- Öztaş, T. and Öztaş, G.Z. (2024). Innovation performance analysis of G20 countries: A novel integrated LOPCOW-MAIRCA MCDM approach including the COVID-19 period. *Verimlilik Dergisi*, 1-20. doi:10.51551/verimlilik.1320794
- Pala, O. (2022). BIST sigorta endeksinde CRITIC ve MULTIMOOSRAL tekniklerine dayalı finansal analiz. *İzmir İktisat Dergisi*, 37(1), 218-235. <https://doi.org/10.24988/ije.939532>
- Radovanović, M., Božanić, D., Tešić, D., Puška, A., Hezam, I.M. and Jana, C. (2023). Application of hybrid DIBR-FUCOM-LMAW-Bonferroni-grey-EDAS model in multicriteria decision-making. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 21(3), 387-403. <https://doi.org/10.22190/FUME230824036R>
- Radovanović, M., Crnogorac, M., Jovčić, S., Cirkin, E. and Bouraima, M.B. (2024). Optimization of anti-drone defense: analyzing non-kinetic gun selection using DIBR II-Grey MARCOS methodology.

- Journal of Engineering Management and Systems Engineering*, 3(3), 132-148.
<https://doi.org/10.56578/jemse030302>
- Safitri, K. (2019). The contribution of life and non-life insurances on Asean economic growth. *Management Science Letters*, 9, 957-966. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.4.009>
- Sampathkumar, S. and Augustin, F. (2024). Optimizing robot deployment in hazardous environment: MCDM approach using field performers under intuitionistic dense fuzzy set. *International Journal of Fuzzy Systems*, 26(5), 1537-1566. <https://doi.org/10.1007/s40815-024-01688-1>
- Sehhat, S., Taheri, M. and Sadeh, D.H. (2015). Ranking of insurance companies in Iran using AHP and TOPSIS techniques. *American Journal of Research Communication*, 3(1), 51-60. Retrieved from <http://www.usa-journals.com/>
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A. and Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>
- Sunitha, R. (2024). Application of TOPSIS method in evaluating the performance of insurance companies: A case study. *REST Journal on Banking, Accounting and Business*, 3(2), 197-208. <https://doi.org/10.46632/jbab/3/2/28>
- Tešić, D., Božanić, D., Puška, A., Milić, A. and Marinković, D. (2023). Development of the MCDM fuzzy LMAW-grey MARCOS model for selection of a dump truck. *Reports in Mechanical Engineering*, 4(1), 1-17. <https://doi.org/10.31181/rme20008012023t>
- Torkayesh, A.E., Zolfani, S.H., Kahvand, M. and Khazaelpour, P. (2021). Landfill location selection for healthcare waste of urban areas using hybrid BWM-grey MARCOS model based on GIS. *Sustainable Cities and Society*, 67, 102712. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102712>
- Ulutaş, A., Balo, F., Sua, L., Demir, E., Topal, A. and Jakovljević, V. (2021). A new integrated grey MCDM model: Case of warehouse location selection. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 19(3), 515-535. <https://doi.org/10.22190/FUME210424060U>
- Ulutaş, A., Topal, A., Görçün, Ö.F. and Ecer, F. (2024). Evaluation of third-party logistics service providers for car manufacturing firms using a novel integrated grey LOPCOW-PSI-MACONT model. *Expert Systems with Applications*, 241, 122680. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122680>
- Venkateswarlu, R. and Bhishma Rao, G.S.S. (2016). Profitability evaluation and ranking of Indian non-life insurance firms using GRA and TOPSIS. *European Journal of Business and Management*, 8(22), 153-170. Retrieved from <https://iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/view/32428>
- Wen, Z., Liao, H. and Zavadskas, E.K. (2020). MACONT: Mixed aggregation by comprehensive normalization technique for multi-criteria analysis. *Informatica*, 31(4), 857-880. <https://doi.org/10.15388/20-INFOR417>
- Zavadskas, E.K. and Kaklauskas, A. (1996). *Systemotechnical evaluation of buildings*. Retrieved from <https://etalpykla.vilniustech.lt/handle/123456789/147525>
- Zavadskas, E.K., Turskis, Z. and Vilutiene, T. (2010). Multiple criteria analysis of foundation instalment alternatives by applying Additive Ratio Assessment (ARAS) method. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 10(3), 123-141. [https://doi.org/10.1016/S1644-9665\(12\)60141-1](https://doi.org/10.1016/S1644-9665(12)60141-1)

EVALUATING CORPORATE FINANCIAL PERFORMANCE IN THE TURKISH INSURANCE SECTOR USING AN INTEGRATED GREY DECISION-MAKING FRAMEWORK

EXTENDED SUMMARY

Introduction

The insurance sector provides critical benefits to various economic actors such as individuals, companies, sectors, and countries. For example, insurance companies provide protection against unexpected losses such as health problems, accidents, or property damage for individuals and help minimize concerns about future uncertainties (Hundekar, 2022).

For companies, it supports stability and growth by reducing business risks. In addition, insurance operations provide coverage for risks, encouraging businesses to innovate and expand. Moreover, insurance companies increase economic growth and liquidity of the financial system by investing the premiums they collect from their customers in long-term assets (Sehhat et al., 2015; Işık, 2021).

For countries, insurance activities facilitate recovery after natural disasters or economic crises. In addition, long-term investments of insurance companies form the basis for the creation of a sustainable economic model for countries. However, insurance activities protect governments from financial losses arising from unforeseen events and ensure stability in economic activities (Işık et al., 2023).

Therefore, insurance companies and insurance activities play a vital role in establishing both a resilient financial ecosystem and a sustainable economy by providing risk management solutions to various economic units, supporting the stability of financial markets and economic resilience.

Measuring and evaluating corporate financial performance in the insurance sector is of critical importance for sector managers, policyholders, regulatory authorities, policymakers, and other stakeholders due to the significant benefits of insurance companies at both micro and macroeconomic levels.

Methodology

In this research, an integrated decision-making algorithm is proposed for corporate financial performance analysis. The proposed decision-making approach includes Grey LOPCOW and Grey PIV algorithms. Of these procedures, the LOPCOW procedure is used to obtain objective and subjective criterion weights. The last component of the proposed model, the Grey PIV approach, is responsible for ranking the alternatives. A case study is designed in the research to implement and test the proposed corporate performance evaluation model. This case study focuses on the corporate performance evaluation process of a company that provides non-life insurance services.

The novelty of this research and its contributions to the literature can be listed as follows: (i) A new decision-making approach has been developed for the evaluation of corporate financial performance in the insurance sector. (ii) The Grey LOPCOW-Grey PIV methodology has been applied for the first time in the MCDM literature to solve a corporate financial performance evaluation problem. (iii) The developed hybrid approach provides a comprehensive decision support system that assists insurance managers, policyholders, policymakers, and other stakeholders in measuring, analyzing, and evaluating corporate financial performance, which facilitates more informed and sound decisions for all stakeholders in the insurance sector. (iv) The introduced methodology is applied to a case study of nine companies operating in the non-life insurance sector. Finally, no previous study has used the combination of Grey LOPCOW and Grey PIV for the same case. The originality of the study stems from the fact that, for the first time, corporate financial performance in the insurance sector is evaluated according to 12 financial criteria at the firm level rather than comparing firms across firms.

Findings and Results

According to the weight scores calculated on the basis of the Grey LOPCOW method, the three criteria that have the most impact on the performance of insurance companies are the ratio of net premiums received to gross premiums received, the ratio of operating expenses to gross premiums received, and the return on equity ratio. On the other hand, it is concluded that the three criteria that have a lower impact on performance compared to other criteria are the ratio of current liabilities to total assets, the ratio of current assets to current liabilities, and the ratio of cash and cash equivalents to total assets. According to the results of the Grey PIV methodology used in the ranking of insurance companies, Türkiye Sigorta was identified as the most financially successful company. It is followed by Sampo, Quick, Axa, Anadolu Anonim Türk, Ray, HDI, Aksigorta, and Allianz.

In order to test the applicability and usability of the empirical results of the present research, which focuses on the proposal of a new integrated decision tool for performance measurement in the insurance sector, a series of sensitivity analyses were carried out. Firstly, the changes in the ranking of the alternatives caused by changes in the weighting of the evaluation criteria were analyzed. Then, the ranking status of the alternatives was tested by excluding the worst alternative from the analysis, and finally, the results obtained from the model proposed in the study were compared with the results obtained from other MCDM models. The results of the sensitivity analyses show that the integrated model proposed in this study provides the most robust and reliable results.

Considering both the economic and social effects of the services and products offered by insurance companies to policyholders, systematically analyzing the corporate financial performance of companies operating in the insurance sector is of great importance for stakeholders in a variety of areas. Therefore, increasing the number of studies focusing on corporate financial performance analysis can make critical contributions to both increasing insurance awareness in the country and improving the competitive environment and service quality among companies.