

EKOIST Journal of Econometrics and Statistics

Araştırma Makalesi | Research Article

Açık Erişim | Open Access

Mortalite ve Prim Marjının Sigorta Sözleşmesinin Finansal Performansı Üzerindeki Etkisi: UFRS 17 Kapsamı

The Impact of Mortality and Premium Margin on the Financial Performance of the Insurance Contract: IFRS 17 Framework

Çiğdem Lazoğlu¹ & Uğur Karabey¹¹ Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Actuarial Sciences, Ankara, Türkiye**Öz**

Uluslararası Finansal Raporlama Standardı (UFRS) 17, sigorta sözleşmelerinin muhasebeleştirilmesine yönelik kapsamlı ve önemli değişiklikler getiren bir düzenlemedir. 2017 yılında Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (International Accounting Standards Board - IASB) tarafından yayımlanan bu standart, sigorta şirketlerinin mali tablolarında şeffaflık ve tutarlılığı artırmayı hedefleyen yeni muhasebe ilkeleri sunmaktadır. UFRS 17, sigorta sözleşmelerinin tanınması, ölçülmesi ve raporlanmasına dair önemli yenilikler getirerek, primlerin ve tazminat yükümlülüklerinin muhasebeleştirilme süreçlerini derinlemesine etkilemektedir. Bu çalışmada, UFRS 17 çerçevesinde, mortalite yapısı ve prim marjının sigorta sözleşmelerinin finansal performansı üzerindeki etkileri, demografik yapıları farklılık gösteren sekiz ülke özelinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı, UFRS 17'nin sigorta sektöründe getirdiği yeniliklerin, farklı demografik yapıya sahip ülkelerdeki sigorta sözleşmelerinin finansal sonuçlarına yansımalarını ortaya koymaktır. Bu amaçla, her bir ülkenin mortalite yapıları, nüfus dinamiklerini modellemek için yaygın olarak kullanılan Lee - Carter Modeli aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen mortalite tahminleri, yaşam olasılıkları ve ömür beklentilerini içeren simülasyonlarla desteklenmiş, bu simülasyonlar önümüzdeki 20 yıl için olası demografik değişiklikleri yansıtacak şekilde kurgulanmıştır. Simülasyon verileri kullanılarak hayat sigortası alanında bir uygulama gerçekleştirilmiş ve bu uygulama, UFRS 17'nin öngördüğü muhasebe ilkeleri doğrultusunda gelecekteki nakit akışlarını ve finansal performansı modellemek amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları, mortalite oranlarındaki değişikliklerin ve prim marjlarının sigorta sözleşmelerinin finansal performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Abstract

The International Financial Reporting Standard (IFRS) 17 is a regulation that introduces comprehensive and significant changes to the accounting for insurance contracts. Published by the International Accounting Standards Board (IASB) in 2017, this standard presents new accounting principles aimed at enhancing transparency and consistency in insurance companies' financial statements. IFRS 17 introduces important innovations in the recognition, measurement, and reporting of insurance contracts, profoundly affecting the accounting processes for premiums and compensation liabilities. This study examines, within the framework of IFRS 17, the impact of mortality structures and premium margins on the financial performance of insurance contracts, focusing on eight countries with different demographic structures. The main objective of the research is to reveal how the innovations introduced by IFRS 17 reflect on the financial outcomes of insurance contracts in countries with diverse demographic profiles. To achieve this, the mortality structures of each country have been analysed using the widely used Lee-Carter model to model population dynamics. The resulting mortality forecasts were supported by simulations of life probabilities and life expectancies, designed to reflect potential demographic changes over the next 20 years. Using the simulation data, a simple application in the field of life insurance was carried out, which was used to model future cash flows and financial performance in accordance with IFRS 17's accounting principles. The findings of the study reveal that



Atıf | Citation: Lazoğlu, Ç. & Karabey, U. (2025). The impact of mortality and premium margin on the financial performance of the insurance contract: IFRS 17 framework. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 42, 36–50. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2025.42.1536663>

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

© 2025. Lazoğlu, Ç. & Karabey, U.

Sorumlu Yazar | Corresponding author: Çiğdem Lazoğlu cigdemkoba1@hacettepe.edu.tr



changes in mortality rates and premium margins have statistically significant effects on the financial performance of insurance contracts.

Anahtar Kelimeler IFRS 17 • Lee-Carter Mortalite Modeli • Finansal Performans • Prim Marjı.

Keywords IFRS 17 • Lee-Carter Mortality Model • Financial Performance • Premium Margin

Extended Summary

This study explores the impact of mortality rates and premium margins on the financial performance of insurance contracts within the framework of IFRS 17. The primary objective is to examine how these two critical factors—mortality rates and premium margins—affect financial outcomes, risk management strategies, and the reporting practices of insurance companies. IFRS 17 introduces significant changes to the accounting and reporting standards for insurance contracts, emphasising a forward-looking approach to financial reporting. The study aims to provide valuable insights into how insurance companies can adapt to these new requirements while ensuring accurate financial reporting and sustainable profitability.

IFRS 17 represents a substantial shift in how insurance liabilities are recognised and reported, requiring the assessment of future cash flows, adjustments for non-financial risks, and the calculation of the contractual service margin (CSM), which reflects unearned profits to be recognised over the coverage period. Understanding the influence of mortality rates and premium margins within this framework is crucial for insurance companies to maintain financial stability and compliance with IFRS 17's stringent requirements.

To investigate these dynamics, the study utilises the Lee-Carter mortality model, a well-established statistical method for forecasting mortality rates. The Lee-Carter model is widely recognised for its accuracy in capturing long-term mortality trends, making it an appropriate tool for projecting the future obligations of life insurance contracts. This model operates by decomposing historical mortality data into time and age components, allowing for the estimation of future mortality rates based on observed trends. The study applies the Lee-Carter model to a dataset from eight countries with diverse demographic profiles, including both developed and developing economies. The chosen countries represent a broad spectrum of mortality trends, which are crucial for understanding the varying impacts on financial performance under IFRS 17. The analysis covers a 20-year period, offering a long-term perspective on the interaction between mortality trends and premium margins under the IFRS 17 framework.

The data used in this study include historical mortality rates from the selected countries. This study employs a combination of time-series analysis and simulation techniques to project future cash flows for life insurance contracts. Specifically, the Lee-Carter model is applied to generate mortality forecasts, which are then used to simulate the cash flows of life insurance contracts over the 20-year period. These simulations allow the researchers to estimate the financial performance of the contracts under various scenarios, identifying the key drivers of profitability and financial stability. Additionally, the study used the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests to examine whether changes in mortality rates and premium margins have a statistically significant impact on the financial outcomes of insurance contracts.

The findings of the study reveal that mortality rates significantly influence the financial performance of insurance contracts. Countries with declining mortality rates tend to have lower future claim obligations, positively affecting profitability. In contrast, countries with increasing mortality rates face higher claim obligations, which can negatively impact financial outcomes. Premium margins are also found to be crucial in determining the timing and recognition of profits under IFRS 17. Higher premium margins result in a larger CSM, allowing for smoother profit recognition over time, while lower premium margins may lead to more volatile financial results, particularly when large claims occur. The study's use of sensitivity analysis further highlights the importance of accurately forecasting mortality rates and managing premium margins, as small changes in these variables can lead to significant differences in financial outcomes.

In conclusion, this study provides important insights into the relationship between mortality rates, premium margins, and the financial performance of insurance contracts under IFRS 17. By employing advanced statistical methods such as the Lee-Carter mortality model and sensitivity analysis, the research underscores the necessity for insurance

companies to carefully assess and manage these variables to ensure accurate financial reporting and sustainable profitability. Understanding the impact of mortality trends and premium margins allows insurance companies to better navigate the challenges posed by IFRS 17, enhancing their financial stability and compliance with the new accounting standards.

Mortalite ve Prim Marjının Sigorta Sözleşmesinin Finansal Performansı Üzerindeki Etkisi: UFRS 17 Kapsamı

Bir şirketin finansal başarısı, kazanç ve maliyet arasındaki farktan doğar. Sigortacılık sektöründe ise durum biraz daha karmaşıktır. Sigorta şirketi, sigortalıya belirli bir risk gerçekleştiğinde tazminat ödemeyi taahhüt eder. Fakat sözleşme yapıldığında, ne zaman ve ne kadar tazminat ödeneceği belirsizdir. Prim ve teminat ödemesi farklı zaman dilimlerinde gerçekleşir. Bu durum, sigorta ürünlerinin kâr ve zararının doğru bir şekilde yansıtılmasını zorlaştırır. Örneğin, bir yılda toplanan primler, yıllar sonra gerçekleşecek teminat ödemelerini karşılamak için kullanılacaktır. Fakat prim alındığı yıl, teminat ise yıllar sonra muhasebeleştirilecektir. Bu durum başlangıçta sigorta şirketinin finansal performansına kâr olarak, bir süre sonra teminatların sağlanması ile zarar olarak yansıyacaktır. Bu tür sözleşmelerin finansal performansını gerçeğe uygun bir şekilde tespit edilebilmesi için primin teminat sağlandıkça ölçülmesi ve muhasebeleştirilmesi gerekir. Sigorta şirketlerinin finansal performanslarının daha doğru şekilde yansıtılabilmesi için 2017 yılında Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (International Accounting Standards Board - IASB) yeni bir Uluslararası Finansal Raporlama Standardı yayınladı: UFRS 17 Sigorta Sözleşmeleri. Standart, paydaşlara ve yatırımcılara doğru bilgi sağlamak amacıyla sigorta sözleşmelerinin tanınması, ölçülmesi, sunulması ve açıklanması için ilkeler sunmaktadır. Bu ilkelerden sigorta şirketlerinin finansal tabloları büyük ölçüde etkilenecektir. Ayrıca sigorta sözleşmelerinin nasıl değerlendirileceği, kârın ve zararın ne zaman muhasebeleştirileceği standardın getireceği önemli yeniliklerdir. UFRS 17'nin yeni ilkeleri sayesinde sigorta şirketlerinin finansal tabloları daha tutarlı ve şeffaf hale gelecektir. Bu sayede, farklı sigorta şirketlerinin finansal performanslarının karşılaştırılması daha kolay ve doğru bir şekilde yapılabilecektir.

UFRS 17 yeni bir çerçeve olduğundan literatürde bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Chevalier vd. (2018) hayat sigortası ürünleri için UFRS 17 ile teknik karşılıkların yeterlilik olasılığını tahmin etmek için bir çerçeve sunmaktadır. Hayat sigortası portföyünde bulunan iki ana riski modellemeyi önermektedir: faiz ve biyometrik risk. Fleischmann ve Hirz (2018) Blok Yapı Yaklaşımı (Block Building Approach - BBA) ile Değişken Ücret Yaklaşımı (Variable Fee Approach - VFA) bileşenlerinin matematiksel formülasyonunu sağlamaktadır. England vd. (2019) Solvency II kapsamında risk marjlarını ve UFRS 17 kapsamındaki risk düzeltmelerini tahmin etmek için analitik ve simülasyon temelli yaklaşımları bir araya getirmektedir. Çalışmada rezerv riskinin ömür boyu görünümü için Mack'in (1993) ve Solvency II'nin bir yıllık görünümü için Merz ve Wüthrich'in (2008) analitik formül tabanlı yaklaşımları karşılaştırılmaktadır. Palmborg vd. (2021) UFRS 17'nin matematiksel yorumuyla kâr ve zarar için algoritma tanımlamaktadır. Bir sigorta sözleşmesi portföyünü değerlemek için risk temelli yöntem önermektedir. Lazoğlu ve Karabey (2024), COVID-19 kaynaklı geçici ölümlülük artışlarının UFRS 17 kapsamında bir hayat sigortası senaryosu üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu amaçla, Poisson log-bilinear Lee-Carter modeline COVID-19 ölümlerini yansıtan bir sıçrama bileşeni entegre edilerek geçici mortalite etkisi modellenmektedir. Faiz oranlarının etkisini yansıtmak üzere stokastik faiz modelinden yararlanılmaktadır. Sonuç olarak, faiz oranlarının sigorta sözleşmelerinin finansal performansı üzerinde ölümlülük değişimlerine kıyasla daha belirgin ve baskın bir etki yaratmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, UFRS 17 kapsamında mortalite yapısının ve prim marjının bir sigorta sözleşmesinin finansal performansı üzerindeki etkisini araştırmaktır. Norveç, İspanya, Japonya, Fransa, ABD, Bulgaristan, Polonya ve Yeni Zelanda gibi sekiz farklı demografik yapıya sahip ülkeler ele alınmıştır. Seçilen ülkeler; sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri, sağlık sistemlerinin yapısı, coğrafi konumları ve nüfus dinamikleri bakımından birbirlerinden farklılık göstermekte, bu sayede modelin farklı ülke koşullarındaki uygulanabilirliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Çalışmada ülkelerin mortalite yapısı için Lee-Carter modeli kullanılarak parametreler tahmin edilmiş ve gelecek 20 yıl için yaşam olasılığını içeren simülasyonlar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu simülasyonlar ile hayat sigortası üzerine bir uygulama yapılarak sigorta sözleşmeleri için UFRS 17 çerçevesinde finansal performans incelenmiştir. Yapılan analizler, mortalitenin ve prim marjının finansal performans üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, literatüre UFRS 17'nin sigortacılık sektörüne olan etkilerini anlamak için önemli bir katkı sağlayacaktır. Sekiz farklı ülke özelinde yapılan analiz, standardın evrensel etkilerini belirleme ve farklı coğrafi ve kültürel yapılarda mortalitenin sigorta şirketleri üzerindeki etkisini karşılaştırma imkanı sunacaktır.

Bu çalışma beş kısımdan oluşturulmuştur. İkinci bölümde nakit akış yükümlülüklerinden ve UFRS 17'de belirtilen yeni kavramlardan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde Lee-Carter modeli tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde demografik yapısı farklı olan sekiz ülke için mortalite modeli oluşturularak hayat sigortası üzerine bir uygulama yapılmıştır. Bu model ile standartta yer alan kavramlar hesaplanmış ve sonuçlar istatistiksel analizlerle karşılaştırılmıştır. Son bölümde sonuçlar yer almaktadır.

Nakit akış yükümlülüğü

$T_+ := \{t_0, t_0 + 1, \dots\}$ zaman periyodları kümesi olsun. $t \in T_+$ zaman periyodu boyunca düzenlenen sözleşmeler $(t-1, t]$ aralığındadır. $L^{(t)}$, t zamanından itibaren ödenmemiş (kalan) yükümlülük nakit akışının değerini gösterebilir. Ödenmemiş yükümlülük nakit akışları; henüz meydana gelmemiş olaylara karşılık gelen nakit akışların $(L_{RC}^{(t)})$ ve gerçekleşmiş fakat henüz rapor edilmemiş olaylara karşılık gelen nakit akışların $(L_{IC}^{(t)})$ toplamıdır. Ödenmemiş yükümlülüğün nakit akışı

$$L^{(t)} = L_{RC}^{(t)} + L_{IC}^{(t)} \quad (1)$$

ile ifade edilir. $L_{RC}^{(t)}$: $[t, t+1]$ aralığında sağlanan hizmetlere tahsis edilen yükümlülüğün $(L_{SP}^{(t)})$ ve t zamanındaki $(t+1$ 'den sonra) gelecekteki hizmete tahsis edilen yükümlülüğün $(L_{FS}^{(t)})$ toplamıdır.

$$L_{RC}^{(t)} = L_{SP}^{(t)} + L_{FS}^{(t)} \quad (2)$$

Nakit akışların yükümlülük değerleri hesaplanırken paranın zaman değeri göz önünde bulundurulmalıdır. Para piyasasına karşılık gelen kısa vadeli faiz oranı ile yükümlülükte kullanılan iskonto faktörü uyumlu olmalıdır. Yükümlülük nakit akışları için iskonto oranları paranın zaman değerini, nakit akışlarının özelliklerini ve sigorta sözleşmelerinin likidite özelliğini yansıtmalıdır (IASB(2017a), 36).

Nakit akış yükümlülüğünün hesaplanması:

Sözleşmenin bitiş zamanı τ olmak üzere $(X_t)_{t=1}^{\tau}$, t zamanında ödenmemiş yükümlülüğe karşılık gelen nakit akış olsun. Bu sigorta sisteminde, $R := \sum_{s=1}^{\tau} X_s$ olmak üzere t anındaki yükümlülüğü nakit akış yükümlülüğünün beklenen değerinin $(E[R^{(t)} | \mathcal{H}_0^{(t)}])$ ve varyansının $(Var[R^{(t)} | \mathcal{H}_s^{(t)}])$ bir bileşenidir. $N_s^{(t)}$, $(\kappa_s)_{s=1}^t$ göre t zamanına kadar mortalite trendin gelişimini veren $s \geq t$ zamanındaki aktif sözleşme sayısını gösterebilir. $(\mathcal{H}_s)_{s=0}^{\tau-t}$ nakit akışlarla üretilen, σ —algebra filtresi yalnızca t anındaki sözleşme sayısına bağlıdır.

$$\mathcal{H}_0^{(t)} := \{\emptyset, \Omega\}, \mathcal{H}_s^{(t)} := \sigma(N_{t+s}^{(t)}) \bigvee \mathcal{H}_{s-1}^{(t)} \quad s = 1, \dots, \tau - t$$

t anındaki yükümlülük

$$L^{(t)} = E[R^{(t)} | \mathcal{H}_0^{(t)}] + c_0 \sum_{s=0}^{\tau-1-t} \left(\text{Var}[R^{(t)} | \mathcal{H}_s^{(t)}] - \text{Var}[R^{(t)} | \mathcal{H}_{s+1}^{(t)}] \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

şeklinde hesaplanmaktadır (Palmborg vd. 2021), (Engsner vd. 2017). c_0 risk ölçüsünün bir bileşenidir. UFRS 17'ye göre risk ölçüsü için herhangi bir özel kullanım yoktur. Riske maruz değere ($\text{Var}R_a$) göre c_0 :

$$c_0 := \phi^{-1}(\alpha) - \frac{1}{1 + \eta_0} (\alpha \phi^{-1}(\alpha) + \varphi(\phi^{-1}(\alpha))) \quad (4)$$

şeklinde tanımlanır, η_t sermaye maliyet oranını göstermektedir (Palmborg vd. 2021), (Engsner vd. 2020) ve Solvency II 'de yıllık %6' lık sabit bir oran olarak ele alınmaktadır.

UFRS 17'de yer alan kavramlar

UFRS 17'e göre şirketin ekonomik durumunun gösterilmesi için her dönem sözleşme hizmet marjı ve zarar bileşeninin hesaplanması gerekir. Bu bölümde UFRS 17'de tanımlanan, sözleşme hizmet marjı, hasar bileşeni, bu değerlerin ağırlıklandırılması ve ilk muhasebeleştirilmesinden bahsedilmektedir.

İlk muhasebeleştirme:

t_0 sözleşmeye başlangıç zamanı olmak üzere, t_0 raporlama döneminde muhasebeleştirilen bir sözleşme grubu olsun. Sözleşme hizmet marjı (CSM), işletmenin gelecekte hizmet sunarken muhasebeleştireceği kazanılmamış kârı temsil eden sigorta sözleşmeleri grubuna ilişkin varlık veya yükümlülüğün bir bileşenidir (IASB(2017a), 38). Sözleşmeye dayalı hizmet marjı negatif olamaz, dolayısıyla sigorta yükümlülük değeri herhangi bir nakdi aştığında o tarihteki sözleşmelerden kaynaklanan borçlar, CSM yerine yükümlülük değerinin parçası olan bir zarar bileşeni olarak muhasebeleştirilir (IASB(2017a), 47). Sözleşme grubu muhasebeleştirildikçe, ya sözleşmeye dayalı hizmet marjı $CSM^{(t_0)}$ ya da zarar bileşeni $LC^{(t_0)}$ ortaya çıkacaktır. $P^{(t_0)}$, t_0 anındaki prim miktarı olsun. t_0 anında (ilk) muhasebeleştirme:

$$CSM^{(t_0)} = \left(P^{(t_0)} - L_{RC}^{(t_0)} \right)^+ \quad (5)$$

$$LC^{(t_0)} = \left(L_{RC}^{(t_0)} - P^{(t_0)} \right)^+ \quad (6)$$

şeklinde (Palmborg vd. 2021). İlk kez muhasebeleştirilme belirlenen iskonto oranlarını ve paranın zaman değerinin etkisini içermez (IASB(2017a), 47). Ayrıca, herhangi bir kazanılmamış kâr grubunun ilk muhasebeleştirilmesinin kâr veya zarara dağıtılması gerekmemektedir.

Sözleşme hizmet marjının ağırlıklandırılması (W_t):

UFRS 17, raporlama dönemi sonunda kalan sözleşmeye dayalı hizmet marjının, dönem içinde sağlanan teminat birimlerine ve beklenen kalan teminat birimlerine eşit olarak dağıtılmasını gerektirir (IASB(2017c), BC282). Bir gruptaki sigorta teminat birimi, her bir sözleşme için sözleşme kapsamında sağlanan teminat miktarı ve beklenen sözleşme süresi dikkate alınarak belirlenen, gruptaki sözleşmeler tarafından sağlanan teminat miktarına karşılık gelir (IASB(2017a), B119).

$B_s^{(k)}$, ($s = t + 1, \dots, t_0 + \tau$), s döneminde k 'nci sözleşme kapsamında sağlanan teminat miktarı olsun ve $T_t^{(k)}$, t zamandan sözleşme bitişine kalan süre olsun. $T \leq s$ zamanında s periyodundaki $CU_s^{(t,k)}$ teminat birimi,

$$CU_s^{(t,k)} := B_s^{(k)} I_{\{T_t^{(k)} > s-t-1\}} \quad (7)$$

şeklinde (Palmborg vd. 2021). I indikatör fonksiyondur ve $CU_s^{(t,k)}$ t zamanında bilinmektedir. $T_t^{(k)} = 0$, $CU_t^{(t,k)} = B_t^{(k)}$ sözleşme altında sağlanan son teminat birimidir ve $CU_t^{(t,k)}$ $(t-1, t]$ arasında tanımlanır. $CU_s^{(t,k)}$, k index üzerindeki teminat birimi $CU_s^{(t,k)}$ toplamıdır (Palmborg vd. 2021).

W_t , grubun ömrü boyunca t zamanında beklenen kalan teminat birimi sayısının, grup için toplam teminat birimi sayısına oranı olarak tanımlanır. Teminat birimi

$$ERC U^{(t)} := E_t \left[\sum_{s=t+1}^{t_0+\tau} C U_s^{(t)} \right]$$

$$ERC U^{(t)} := E_t \left[\sum_{s=t+1}^{t_0+\tau} C U_s^{(t)} \right]$$

$$W_t = \frac{ERC U^{(t)}}{C U_t^{(t)} + ERC U^{(t)}} \quad (8)$$

şeklinde (Palmborg vd. 2021). W_t , t zamanında bilinen $[0, 1]$ aralığında bir rastgele değişken olmak üzere, t zamanında t' 'den sonraki zaman için kazanılmamış kâr oranını temsil etmektedir. $1 - W_t$, t zamanında kâr veya zarara tahsis edilen t zamanında kazanılmamış kâr oranını temsil eder. Sözleşme hizmet marjı, W_t ağırlıklarını içermektedir.

Zarar bileşeninin ağırlıklandırılması (U_t):

Sözleşmeye dayalı hizmet marjı kazanılmamış zararları gösteremez. Bunun yerine, UFRS 17, işletmenin riske göre düzeltilmiş şekilde gelecekteki nakit akışlarının beklenen bugünkü değerini aşan gelecekteki nakit akışların beklenen bugünkü değerinin fazlası için kâr veya zarar olarak yansıtmasını gerektirir (IASB(2017c), BC284-BC287). U_t , t döneminde yükümlülük değerindeki belirli değişikliklerin, kalan yükümlülüğün zarar bileşeni ile zarar bileşeni hariç değeri arasındaki dağılımını temsil eder. Dezavantajlı bir sigorta sözleşme grubu muhasebeleştirildikten sonra ağırlıklandırmaya göre dağıtılır. Bu ağırlık $LC^{(t-1)}/L_{RC}^{(t-1)}$ olarak tanımlanır (Palmborg vd. 2021).

Sözleşme hizmet marjı (CSM) ve Zarar bileşeni (LC):

CSM ve LC'nin başlangıç değerinden sonraki ölçümde, dönem sonundaki sözleşmeye dayalı hizmet marjı, her grup için varsa gruba eklenen yeni sözleşmeler için düzeltilmiş, dönem başındaki sözleşmeye dayalı hizmet marjından oluşur; dönem içinde sözleşmeye dayalı hizmet marjına eklenen faiz; gruba tahsis edilen gelecekteki hizmet nedeniyle yükümlülük değerindeki değişiklik ve sözleşmeye bağlı hizmet marjının bir kısmının dönem içindeki kâr veya zarara dağıtılmasıdır (IASB(2017a), 44).

$(W_t)_{t \in T}$ ve $(U_t)_{t \in T}$, ağırlıklandırılmış diziler olsun.

1. durum: $CSM^{(t-1)} \geq 0$ ve $LC^{(t-1)} := 0$ ise,

$$\Delta_1 = \frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} CSM^{(t-1)} + \frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} L_{FS,t_0}^{(t-1)} - L_{RC,t_0}^{(t)} + P^{(t)} \quad (9)$$

Sonraki döneme ait $CSM^{(t)} := W_t \Delta_1^+$ ve $LC^{(t)} := \Delta_1^-$ olur.

2. durum: $CSM^{(t-1)} = 0$ ve $LC^{(t-1)} > 0$ ise

$$\Delta_2 = -LC^{(t-1)} - U_t \left(L_{RC}^{(t)} - L_{RC}^{(t-1)} + \frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} L_{FS,t_0}^{(t-1)} - L_{RC,t_0}^{(t)} \right) \quad (10)$$

$$\Delta_3 = -\Delta_2 + \frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} L_{FS,t_0}^{(t-1)} - L_{RC,t_0}^{(t)} + P^{(t)} \quad (11)$$

Sonraki döneme ait $CSM^{(t)} := W_t \Delta_3^+$ ve $LC^{(t)} := \Delta_3^-$ ile hesaplanır (Palmborg vd. 2021).

$L_{FS,t_0}^{(t-1)}$, t_0 başlangıç iskonto oranlarıyla ölçülen t zamanından sonra nakit akışlarına tahsis edilen $t - 1$ 'deki yükümlülük değeridir ($L_{RC,t_0}^{(t_0)} = L_{RC}^{(t_0)}$, $L_{FS,t_0}^{(t_0)} = L_{FS}^{(t_0)}$). $d_{t_0,t}$, t_0 zamanında bilinen t_0 ile t arasındaki iskonto faktörü olmak üzere, $\frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} L_{FS,t_0}^{(t-1)}$, t_0 başlangıç iskonto oranıyla ölçülen yükümlülüğün faiz

düzeltilmesidir. $\frac{d_{t_0,t-1}}{d_{t_0,t}} L_{FS,t_0}^{(t-1)} - L_{RC,t_0}^{(t)}$ ifadesi sözleşmelerin ilk defa finansal tablolara alınmasında belirlenen iskonto oranlarında ölçülen dönem için gelecekteki hizmetle ilgili yükümlülük değerinde meydana gelen değişiktir. $P^{(t)}$, t dönemdeki prim miktarını ve $L^{(t-1)} - L^{(t)}$ toplam yükümlülük değerindeki değişikliği göstermektedir. Ekonomik açıdan dezavantajlı bir grubun dönem sonunda sözleşmeye dayalı bir hizmet marjına yol açıp açmadığını belirlemek için ihtiyaç duyulur. Sözleşme sonunda sözleşmeye dayalı hizmet marjı ve hasar bileşeni 0'a eşittir, $LC^{(t_0+\tau)} = 0$, $CSM^{(t_0+\tau)} = 0$.

Kâr veya zarar (P&L):

I_t , $(t-1, t]$ zaman aralığındaki net nakit akışını gösterebilir. t raporlama zamanı için kâr veya zarar

$$PL_t = L^{(t-1)} + CSM^{(t-1)} + P^{(t)} - (L^{(t)} + CSM^{(t)}) - I_t \quad (12)$$

şeklinde. Eşitlik (12) sözleşmenin ekonomik olarak avantajlı ve dezavantajlı olması durumunda da geçerlidir (Palmborg vd. 2021).

Lee-Carter Modeli

Lee ve Carter hem yaş gruplarını hem de yıllar üzerinden ölümlülüğün değişimini dikkate alan bir modeldir (Lee & Carter 1992). Ölümlülüğün anüite fiyatı üzerindeki etkisini Lee-Carter modeli ile ele alan çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalara Biffis ve Denuit (2006), Denuit (2008), Richards ve Currie (2009) örnek gösterilebilir. Modelin en büyük eksikliği; hataların sabit varyanslı (homoscedastic) dağıldığı varsayımı ve ölümlülük değişiminde kuşak (cohort) etkisinin dikkate alınmamasıdır. Bu modele göre $\mu_{x,t}$ ölümlülük oranı

$$\log(\mu_{x,t}) = a_x + \beta_x \kappa_t, \quad \kappa_t = \delta + \kappa_{t-1} + \xi_t \quad (13)$$

olarak ifade edilir. Burada, $\mu_{x,t}$, x yaşındaki bireyin t yılındaki ölüm hızını, a_x zamandan bağımsız yaşa özel ortalama ölümlülük hızını, β_x x yaşı için ölüm hızının ölümlülük trendindeki değişikliklere duyarlılığını ifade eder. κ_t , zamana bağlı ölümlülük trendidir ve Gauss rastgele yürüyüşü olarak modellenir. δ drift parametresini gösterirken, $\xi_t \sim N(0, \sigma_k^2)$ ile bağımsız ve aynı dağılıma sahip olan ölümlülük trendinin hata terimidir. (Parametre tahmini için $\sum_t \kappa_t = 0$ ve $\sum_x \beta_x = 1$ kısıtları uygulanmaktadır.)

Lee-Carter mortalite modelinde parametre tahmini tekil değer ayrışımı (TDA) ile yapılan en küçük kareler (EKK) yöntemi ile elde edilir. Bu yöntemin modele uygulanışına ilişkin ayrıntılı bilgi Lee-Carter'in çalışmasında mevcuttur (Lee ve Carter 1992).

t yılında x yaşındaki birey için n yıl yaşama olasılığı

$$\begin{aligned} \mathbb{P}(T_{x,t} > n) &= \mathbb{E}[\mathbb{P}(T_{x,t} > n \mid \mu_{x,t})] \\ &= \mathbb{E} \left[\exp \left\{ - \sum_{s=0}^{n-1} \mu_{x+s,s} \right\} \right] \\ &= \exp \left\{ - \sum_{s=0}^{n-1} \mathbb{E}[\mu_{x+s,s}] \right\} \end{aligned} \quad (14)$$

şeklinde. $\xi_t \sim N(0, \sigma_k^2)$ olduğu bilindiğinde κ_t , ARIMA(0,1,0) ile $\mu_{x,t}$ beklenen değeri

$$\begin{aligned} \kappa_t &= \delta + \kappa_{t-1} + \xi_t \\ \kappa_t &= t\delta + \kappa_0 + \sum_{i=1}^t \xi_i \\ \log(\mu_{x,t}) &= a_x + \beta_x \left(t\delta + \kappa_0 + \sum_{i=1}^t \xi_i \right) \end{aligned}$$

$$\log(\mu_{x,t}) \sim N(a_x + \beta_x(t\delta + \kappa_0), \beta_x^2 \sigma_\kappa^2 t)$$

olarak elde edilir ve t yılında x yaşındaki bireyin n yıl yaşama olasılığı

$$\mathbb{P}(T_{x,t} > n) = \exp \left\{ - \sum_{s=0}^{n-1} \exp \left\{ a_{x+s} + \beta_{x+s} (s\delta + \kappa_0^{(i,t)}) + \frac{1}{2} \beta_{x+s}^2 \sigma_\kappa^2 s \right\} \right\}$$

ile elde edilir. Ölüm hızının dağılımı, ölümlülük trendinin dağılımına bağlı olarak değişir. Ancak, bu çalışmada ölüm hızı dağılımının ortalaması ve varyansı, simülasyonlar yoluyla elde edilmektedir. Bu yüzden farklı ölümlülük trendi modelleri için bu olasılığın dağılımı gösterilmemektedir.

Uygulama

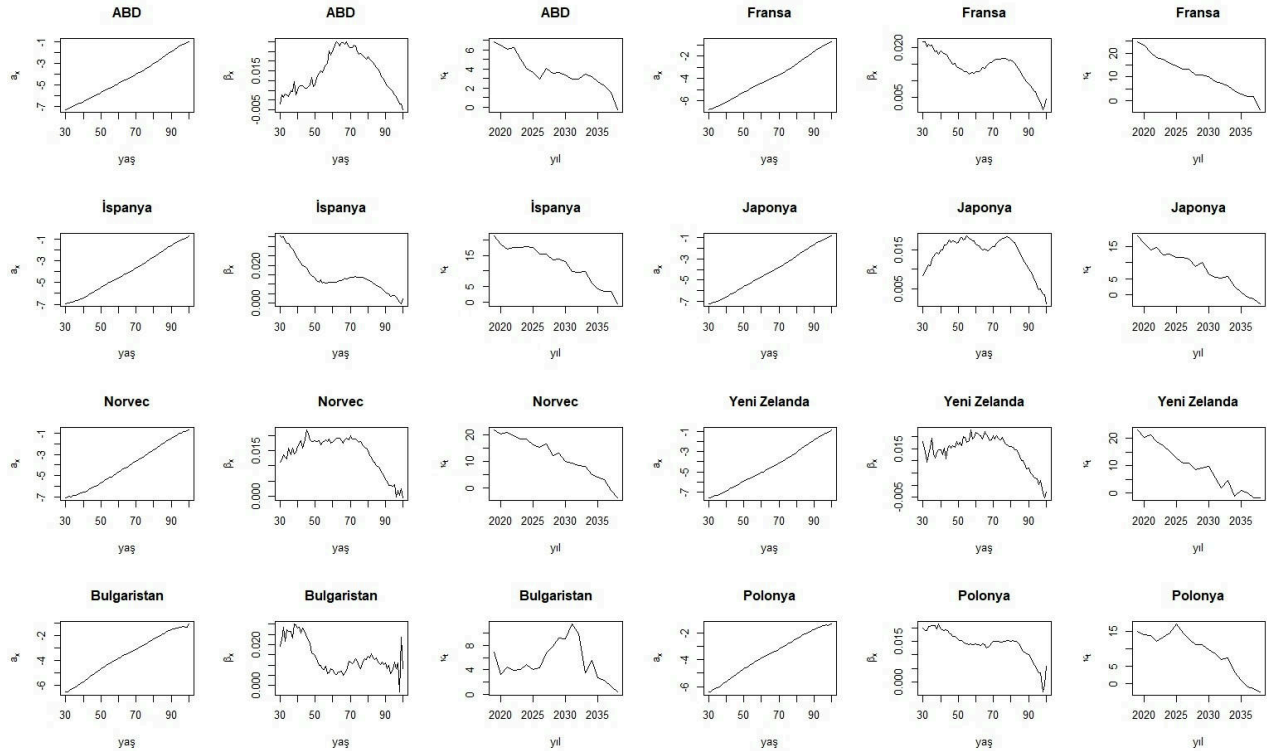
Bu çalışmada, sigorta sözleşmelerinin finansal performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla sekiz ülkenin mortalite yapıları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Beklenen yaşam süresi, ülkelerin mortalite yapılarını anlamak için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. 2019 verilerine göre 65 yaşındaki erkek bireyin beklenen yaşam süresi sırasıyla Japonya, Norveç, Yeni Zelanda, İspanya, Fransa, ABD, Polonya ve Bulgaristan için 19.9, 19.8, 19.7, 19.2, 19.2, 17, 14 ve 11.6 yıldır (OECD Data). Özellikle Bulgaristan, Polonya olmak üzere ülkelerin beklenen yaşam süreleri birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bu durumda ülkelerin demografik yapısının birbirinden farklı olduğu söylenebilir.

Mortalite Modeli:

Çalışmada Norveç, İspanya, Japonya, Fransa, ABD, Bulgaristan, Polonya ve Yeni Zelanda için 1985-2018 yılları arasındaki erkek mortalite verisi kullanılmaktadır. Bu veri Human Mortality Database'den alınmaktadır. Lee-Carter modeli kullanılarak tekil değer ayrışımı ile yapılan en küçük kareler yöntemi ile parametreler tahmin edilmekte ve parametre tahminleri Şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil 1

Lee-Carter Mortalite Modelinin Tahmini Parametre Değerleri



Şekil 1’de yaşlara göre ortalama ölümlülük hızı (a_x) tüm ülkeler için benzerdir. Zamana bağlı ölümlülük trendi (κ_t) ABD, Bulgaristan ve Polonya için daha istikrarsız ama daha küçük aralıkta bir eğilim göstermektedir. Diğer ülkelerin ölümlülük trendi daha geniş aralıkta değişmektedir. Ayrıca, ülkelerin yaşa bağlı ölüm oranlarının (β_x) her ülkede farklı bir hızda değiştiği görülmektedir. Bu farklılıklar, ülkelerin demografik yapısı, sağlık altyapısı, yaşam tarzı ve çevresel faktörler gibi bir dizi faktöre bağlı olabilmektedir.

Çalışmada, Lee-Carter mortalite modeli temel alınarak her ülkenin yaşa ve zamana bağlı mortalite yapısı modellenmiştir. Bu kapsamda, her ülkeye ait zaman serisi bileşeni için en uygun tahmin modeli, bilgi ölçütleri (AIC – Akaike Information Criterion ve BIC – Bayesian Information Criterion) dikkate alınarak belirlenmiştir. Tahmin edilen bu zaman serileri Tablo 1’de sunulmaktadır. Elde edilen seriler kullanılarak gelecek 20 yıla ilişkin kestirimler yapılmış ve her ülke için 10.000 simülasyon gerçekleştirilmiştir. Bu simülasyonlar aracılığıyla ülkelerin önümüzdeki 20 yıla ait ölüm ve yaşam olasılıkları tahmin edilmiş; bu olasılıklara dayanarak her ülke için birbirinden bağımsız sigorta portföyleri oluşturulmuştur.

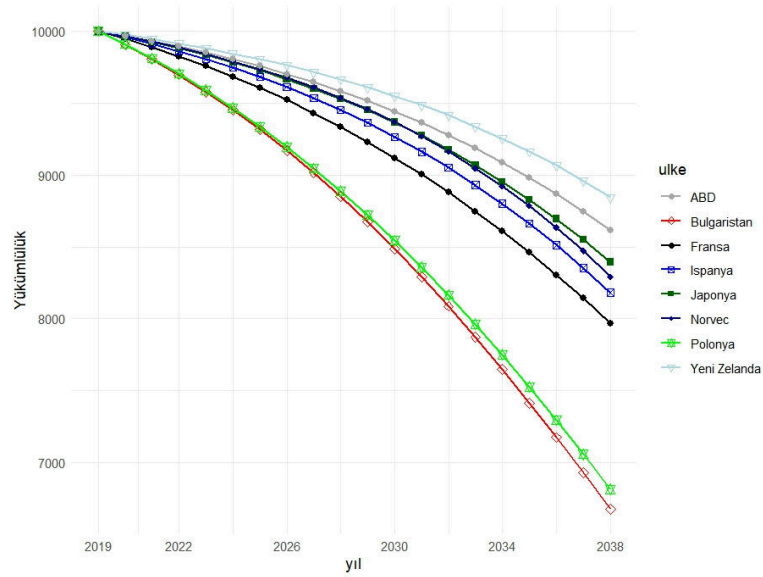
Tablo 1

Ölümlülük Trendi için Tahmin Edilen Zaman Serisi ve Parametreleri (Parametrenin standart sapması.)*

Ülke	κ_t modeli	Parametreler			
		AR	Drift (δ)	MA	σ^2
Norveç	ARIMA(1,1,0)	-0.3887 (0.1546)*	-1.4427 (0.1458)*	0	1.457
İspanya	ARIMA(1,1,0)	-0.3303 (0.1640)*	-1.4441 (0.2084)*	0	2.731
Fransa	ARIMA(1,1,0)	-0.4629 (0.1477)*	-1.4085 (0.1276)*	0	1.236
Japonya	ARIMA(0,1,1)	0	-1.0721 (0.0758)*	-0.5775 (0.1789)*	1.067
Yeni Zelanda	ARIMA(0,1,1)	0	-1.2027 (0.1082)*	-0.6574 (0.1082)*	3.185
ABD	ARIMA(0,1,0)	0	-0.4297 (0.1018)*	0	0.3632
Polonya	ARIMA(0,1,0)	0	-0.9934(0.2410)*	0	2.035
Bulgaristan	ARIMA(0,1,0)	0	-0.5190(0.3262)*	0	3.728

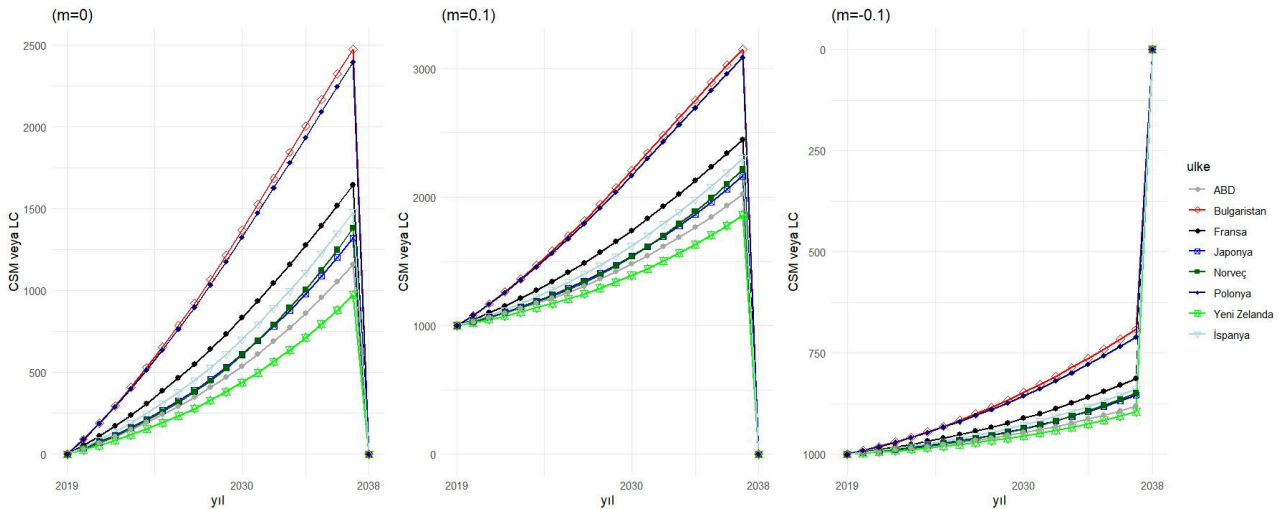
Sigorta kapsamı:

Bu çalışmada, 50 yaşındaki bireyler için 20 yıllık bir yaşam (survival) sigortası portföyleri oluşturulmaktadır. Her sigorta portföyü, 10 000 kişiden oluşmakta ve portföylerin birbirinden bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Sigorta şirketi, sigortalıların 20 yıl boyunca hayatta kalması durumunda B=1 birim teminat ödemesi yapmayı taahhüt etmektedir. Sigortalının ölümü halinde ise herhangi bir teminat ödemesi yapılmamaktadır. Sigortanın başlangıç tarihi (t_0) 1 Ocak 2019 olup, portföye yeni girişlerin olmadığı varsayılmaktadır. Ayrıca, primin ve teminatın zaman içindeki değeri göz ardı edilmekte yani iskonto oranı 1 olarak ele alınmaktadır. Bu varsayımlar temel alınarak oluşturulan sigorta portföyleri için sigortacının her yılın sonundaki yükümlülüğü, Şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 2*Yükümlülüğün Her Bir Yılın Sonundaki Değeri*

Ülkelerin demografik yapısı sigorta şirketinin yükümlülüğünde farklılıklara neden olmaktadır. Bulgaristan'ının sigorta başlangıcından itibaren en az yükümlülüğe, Yeni Zelanda'nın en yüksek yükümlülüğe sahip olduğu görülmektedir. Varsayılan sigorta kapsamında daha az kişinin ölmesi daha fazla yükümlülüğe neden olacaktır. Bu sebepten ölümlülük oranı daha yüksek olan ülkelerin yükümlülüğü daha az olmaktadır. Ancak, bu durumun sigorta kapsamına göre değişebileceği unutulmamalıdır.

Çalışmadaki sigorta kapsamında primin (P) sadece $t_0 = 0$ anında alındığı kısıtına dayanarak ve t_0 anındaki yükümlülük değeri göz önünde bulundurularak prim, $nP = (1 + m)L^{(0)}$ eşitliği ile tahmin edilmiştir. n portföydeki sigortalı sayısı ve m yükümlülük değerine eklenen marjdır (yükleme faktörüdür). Prim marjı, sigortacının operasyonel giderlerini, kâr marjını, idari ve risk maliyetlerini karşılamak için saf prime eklenir. Primin, hasar bileşeni, sözleşme hizmet marjı ve kâr veya zarar üzerindeki yansımaları görmek için prim marjına ($m = -0.1, 0, 0.1$) farklı değerler verilmiştir. Şekil 3'te hasar bileşeninin ve sözleşme hizmet marjının yıllar içindeki değerleri gösterilmiştir.

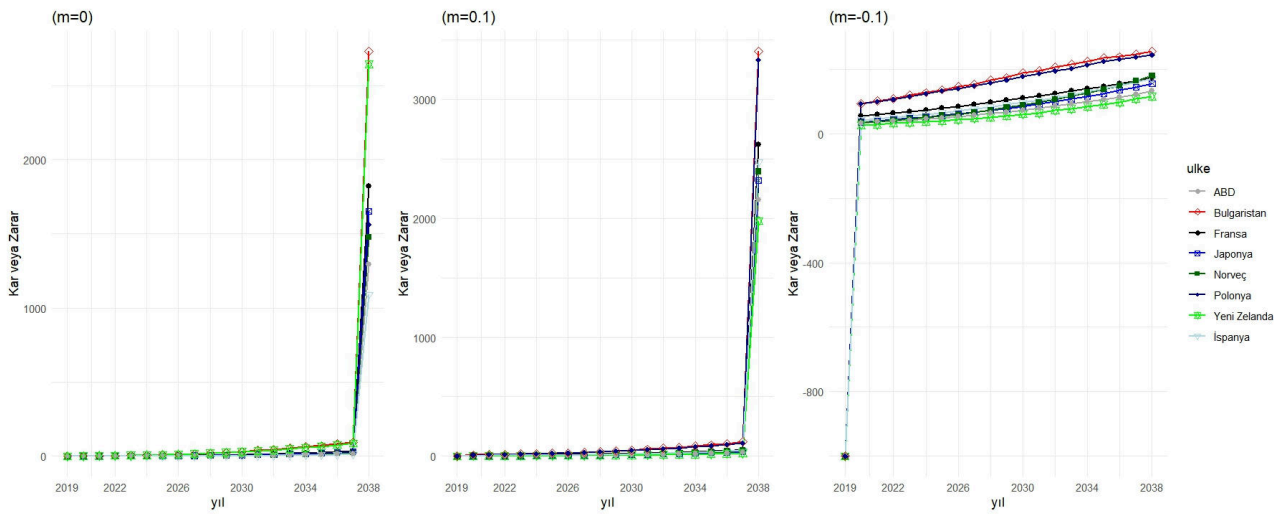
Şekil 3*Sözleşme Hizmet Marjı (CSM) veya Hasar Bileşeni (LC) Değeri (Muhasebeleştirilmenin yıl sonunda yapıldığı varsayılmıştır.)*

Prim marjı $m = 0$ ve $m = 0.1$ olduğunda, tüm sözleşmelerinin avantajlı olduğu ve sözleşme hizmet marjı olarak muhasebeleştirildiği açıktır. Ancak, $m = -0.1$ olduğunda bir dezavantaj söz konusu olup, bunun muhasebeleştirilmesi hasar bileşeni ile gerçekleşir. Şekil 2'ye göre, yıllar içindeki kalan yükümlülüğü en düşük olan ülke Bulgaristan'dır. Şekil 3'te ise Bulgaristan'ın sözleşme hizmet marjının en yüksek, hasar bileşeninin ise en düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgular ile çalışmadaki sigorta kapsamı için kalan yükümlülük ile sözleşme hizmet marjı arasında ters, hasar bileşeni arasında ise doğru bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Sözleşme hizmet marjının ve hasar bileşeninin, sözleşme sona erdiğiindeki değeri 0 olmalıdır. Böylece sözleşmenin sonunda portföy için elde edilen kâr veya zarar daha doğru bir şekilde muhasebeleştirilir. Şekil 4'te, sözleşmenin finansal performansı ve pozisyonu yıllar içinde incelenerek kâr veya zarar durumunun değerlendirilmesi gösterilmiştir.

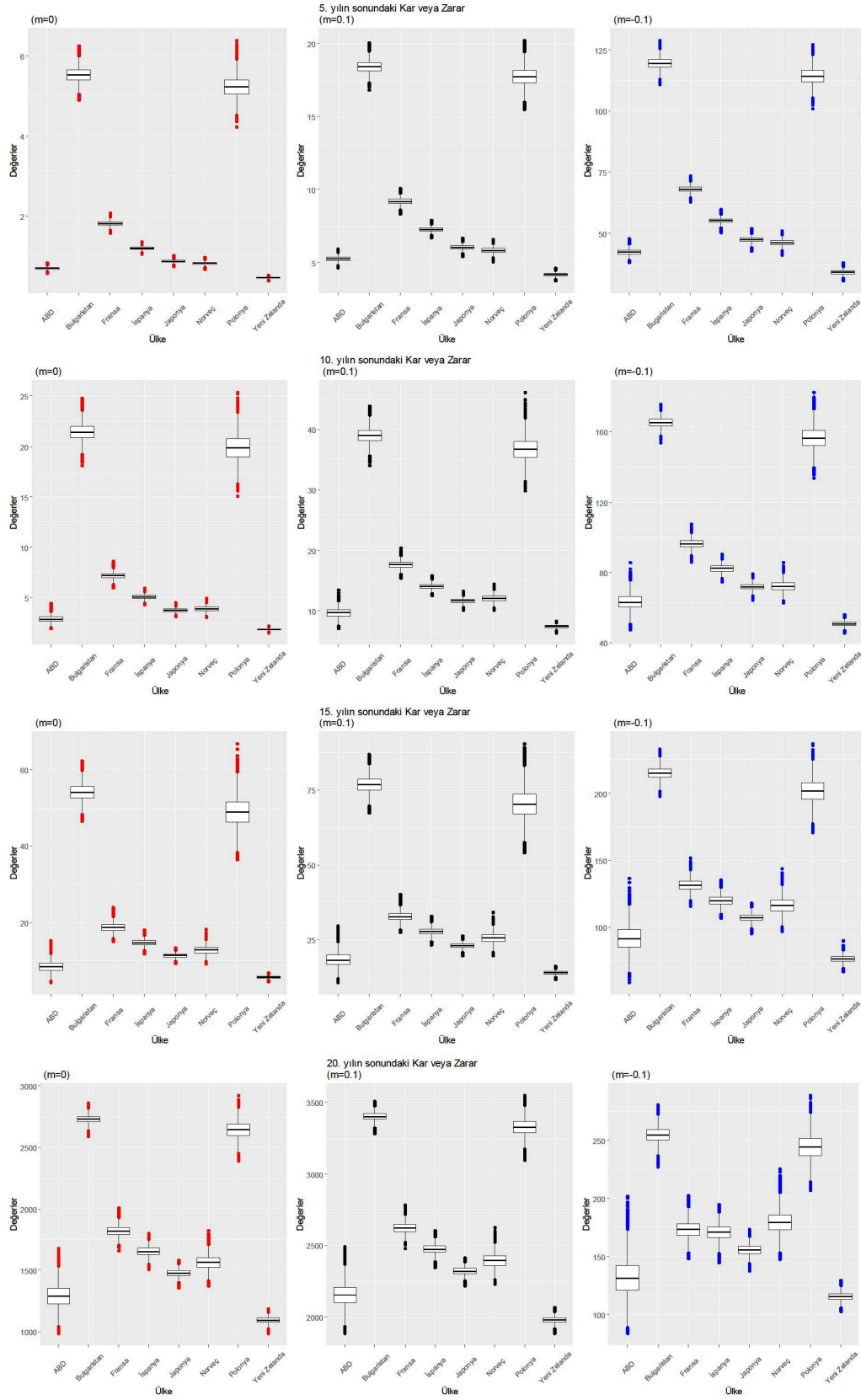
Şekil 4

Kâr veya Zarar



Şekil 4'ten de görülebileceği gibi Fransa, İspanya, Japonya, Norveç, ABD, Bulgaristan, Polonya ve Yeni Zelanda gibi farklı demografik yapıya sahip ülkelerin kâr veya zarar da yıllar içerisinde farklılıklar göstermektedir. Örneğin $m = 0$ ve $m = 0.1$ için Fransa'nın 2019'dan 2038'e kadar olan dönemde kârı sürekli artarken, ABD'nin kârı daha istikrarlı bir şekilde yükseliş göstermektedir. Ayrıca, prim marjı arttıkça kâr miktarı da artmaktadır. Bu durum prim marjının sözleşmenin kâr veya zarar üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

$m = 0$ ve $m = 0.1$ değerleri için kâr veya zarar sözleşme bitmesinden önceki dönemlerde çok küçük miktarlarla değişmektedir. Fakat sözleşmenin bitmesiyle sigortacının teminat ödemeleri yapıldıktan sonra portföyün gerçek kârı veya zararı yani finansal performansı ortaya çıkmaktadır. Bu durum UFRS 17 ile uyumlu olarak kazanılmamış kârın veya zararın hemen muhasebeleştirilmemesi, sözleşme hizmet marjı veya hasar bileşeni olarak muhasebeleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. $m = -0.1$ durumunda ise kâr veya zarar çok daha farklıdır. Zarar olarak başlayan sözleşmeler, başlangıcında bir yıl sonra kâr durumuna geçmekte ve istikrarlı bir şekilde yıllar içerisinde kâr miktarı artmaktadır.

**Şekil 5****Kâr veya Zarar Miktarının Ortalaması ve Varyans**

Demografik yapısı benzer olan ülkelerin yıllık kâr veya zararı birbirine benzer davranışlar göstermektedir. Örneğin Bulgaristan ve Polonya, Japonya ile Norveç finansal performansı olarak birbirlerine yakın değerler alırlar ve finansal pozisyon olarak benzer davranışlar sergilerler. Bu durumu daha ayrıntı olarak incelemek için bazı yılların kâr veya zarar miktarındaki değişimler Şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5'te ülkelerin farklı yıllardaki ($t=5, 10, 15, 20$) kâr veya zarar miktarının ortalaması, varyansı ve uç değerleri verilmektedir. Ülkelerin kâr veya zarar miktarlarının yıllar içindeki değişimlerinin birbirlerine benzer olduğu fakat farklı ortalamalara ve varyanslara sahip olduğu göze çarpmaktadır. Özellikle ABD, Bulgaristan ve Polonya'nın daha değişken bir yapıya sahip olduğunu görülmektedir.

Sigorta vadesinin ilk yıllarından sonra, özellikle ABD olmak üzere tüm ülkelerin kâr veya zarar miktarındaki oynaklığın daha arttığı görülmektedir. Özellikle sigorta sözleşmesinin bittiği yıl yani primin muhasebeleştirildiği zaman, kâr veya zarar miktarındaki oynaklık maksimum seviyede olmaktadır. Sonuç olarak mortalitenin ve prim marjının, sigorta portföyünün finansal performansı üzerinde önemli bir değişken olduğuna dair bir izlenim edinilmektedir. Fakat bu etkiyi kanıtlamak için istatistiksel yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkelerin kâr veya zarar miktarları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için normal dağılım varsayımı Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelenmiştir. Sonuç olarak, $\rho < 0.05$ ile ülkelerin kâr veya zarar miktarının normal dağılıma uymadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu yüzden parametrik olmayan bağımsız gruplar için kullanılan Kruskal-Wallis testine başvurulmuş ve ülkelerin kâr veya zarar miktarları arasındaki farklılıklar bu test ile incelenmiştir. Hipotez testi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H_0 : Farklı ülkelerin kâr veya zarar medyanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

H_s : Farklı ülkelerin kâr veya zarar medyanları arasında en az birinde anlamlı bir fark vardır.

Tüm prim marjları için bu hipotez tekrarlanmıştır. Tüm testlerde H_0 hipotezi 0.05 yanılma düzeyinde red edilmiştir. Yani farklı ülkelerin kâr veya zarar medyanları arasında en az birinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirlenmiştir. Hangi ülkeler arasında farklılık olduğu Mann-Whitney testi ile araştırılmıştır. Ülkeler ikili gruplar halinde Mann-Whitney testi ile incelenmiştir. Yokluk hipotezi, "İki ülke arasında anlamlı bir farklılık yoktur" şeklinde oluşturulmuştur. Sonuç olarak tüm prim marjı durumları için Bulgaristan ve Polonya ile diğer ülkeler arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Yeni Zelanda ile Fransa ve Norveç arasında da aynı durum söz konusudur. Prim marjı $m = -0.1$ için Fransa ile ABD, Japonya ile Yeni Zelanda arasında, $m = -0.1$ ve $m = 0.1$ durumunda da İspanya ve Yeni Zelanda arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Bu durumda mortalitenin ve prim marjının UFRS 17 kapsamında finansal performans üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu yorulmuştur.

Sonuçlar

Sigorta sektöründeki şirketler genel bir muhasebeleştirme çerçevesine sahip değildir. Primlerin ve teminat kapsamındaki hasar ödemesinin farklı zamanlarda muhasebeleştirilmesi şirketin gerçek finansal performansını yansıtmaz. Bu nedenle, UFRS 17, primin hasar ödemesi yapılırken muhasebeleştirilmesini öngörmektedir. Hasar ödemesi sağlanana kadar kazanılan primi (kaybedilen zararı) sözleşme hizmet marjı (hasar bileşeni) olarak saklamaktadır. Böylece mali tablolara sözleşmenin finansal performansı daha doğru şekilde yansıtacaktır.

Bu çalışmada UFRS 17 kapsamında mortalitenin finansal performans üzerindeki etkisi incelenmiştir. Öncelikle standart kapsamındaki tanımların matematik gösterimlerinden bahsedilmiştir. Lee-Carter mortalite modeli kullanılarak sekiz farklı demografik yapıya sahip ülke için gelecek yirmi yıla ilişkin simülasyonlar elde edilmiştir. Simülasyon üzerine bir hayat sigortası modeli oluşturulmuş ve nakit akış yükümlülükleri elde edilmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde UFRS 17 kapsamında mortalitenin finansal performans üzerinde önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Hasar ödemesi gerçekleşinceye kadar farklı oranlarda sözleşme hizmet marjı veya hasar bileşeni tutulmaktadır. Fakat hasar ödemesi gerçekleştiğinde dönem içine yansımayan kâr veya zararın dönem sonunda aynı yönde farklı şiddette kâr veya zarar olarak muhasebeleştirildiği görülmektedir. Sigorta süresince ülkelerin finansal performansları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Çalışma, UFRS 17 kapsamında finansal performansın belirlenmesinde mortalite trendlerinin ve prim marjının kritik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sigorta şirketleri, bu faktörleri doğru bir şekilde değerlendirmeli ve etkili bir şekilde yönetmelidirler, böylece sürdürülebilir bir kârlılık ve başarılı bir risk yönetimi sağlanabilir.



Hakem Değerlendirmesi	Dış bağımsız.
Yazar Katkısı	Çalışma Konsepti/Tasarımı: Ç.L.; Veri Toplama: Ç.L.; Veri Analizi /Yorumlama: Ç.L., U.K.; Yazı Taslağı: Ç.L., U.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi: U.K.; Son Onay ve Sorumluluk: Ç.L., U.K.
Çıkar Çatışması	Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.
Finansal Destek	Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer Review	Externally peer-reviewed.
Author Contributions	Conception /Design of study: Ç.L.; Data Acquisition: Ç.L.; Data Analysis/Interpretation: Ç.L., U.K.; Drafting Manuscript: Ç.L., U.K.; Critical Revision of Manuscript: U.K.; Final Approval and Accountability: Ç.L., U.K.
Conflict of Interest	The authors have no conflict of interest to declare.
Grant Support	The authors declared that this study has received no financial support.

Yazar Bilgileri	Çiğdem Lazoğlu (Res. Asst.)
Author Details	¹ Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Actuarial Sciences, Ankara, Türkiye  0000-0001-5997-5687  cigdemkoba1@hacettepe.edu.tr
	Uğur Karabey (Assoc. Prof.)
	¹ Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Actuarial Sciences, Ankara, Türkiye  0000-0002-5535-1073  ukarabey@hacettepe.edu.tr

Kaynakça | References

- Biffis, Enrico, & Michel Denuit., (2006). Lee-Carter Goes Risk-Neutral. Cass Business School Research Paper. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.848304>
- Chevallier, F., E. Dal Moro, Y. Krvavych, & I. Rudenko. (2018). Probability of Sufficiency of the Risk Margin for Life Companies under IFRS 17. 31st International Congress of Actuaries. <https://ssrn.com/abstract=3192502>
- Denuit, Michel. (2008). Comonotonic approximations to quantiles of life annuity conditional expected present value. *Insurance: Mathematics and Economics*, 42(2), 831-838. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2007.09.006>
- England, P. D., R. J. Verrall, & M. V. Wüthrich. (2019). On the lifetime and one-year views of reserve risk, with application to IFRS 17 and solvency II Risk Margins. *Insurance: Mathematics and Economics*, 85,74-88. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2018.12.002>
- Engsner, Hampus, Kristoffer Lindensjö, & Filip Lindskog. (2020). *The Value of a Liability Cash Flow in Discrete Time Subject to Capital Requirements*. *Finance Stoch*, 24, 125-167. <https://doi.org/10.1007/s00780-019-00408-0>
- Engsner, Hampus, Mathias Lindholm, & Filip Lindskog.(2017). Insurance valuation: a computable multi-period cost-of-capital approach. *Insurance: Mathematics and Economics*, 72,250-264. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2016.12.002>
- Fleischmann, Anselm & Hirz, Jonas. (2018, July 29). The IFRS17 Guide for the Perplexed Actuary. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3222293>
- IASB(2017a). (2017). *IFRS 17 Insurance Contracts*. International Accounting Standards Board.
- IASB(2017c). (2017). *IFRS 17 Insurance Contracts:Basis for Conclusions*. International Accounting Standards Board.



- Lazoğlu, Çiğdem, and Uğur Karabey. (2024). Evaluating the impact of stochastic interest rates and COVID-19 on financial performance under IFRS 17. *Journal of Demographic Economics*, Published online 2024:1-20. <https://doi.org/10.1017/dem.2024.25>
- Lee, Ronald D., & Lawrence R. Carter. (1992). Modeling and forecasting U. S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87(419), 659–671. <https://doi.org/10.2307/2290201>
- Mack, Thomas. (1993). Distribution-Free Calculation of the Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates. *ASTIN Bulletin* 23(2), 213–225. <https://doi.org/10.2143/AST.23.2.2005092>
- Merz, M., & M. V. Wüthrich. (2008). Modelling the Claims Development Result for Solvency Purposes. *CAS E-Forum* 542–568.
- OECD Data. Retrieved from <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-65.htm#indicator-chart>
- Palmborg, Lina, Mathias Lindholm, & Filip Lindskog. (2021). Financial position and performance in IFRS 17. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2021(3),171–197. <https://doi.org/10.1080/03461238.2020.1823464>
- Richards, S. J., & I. D. Currie. (2009). Longevity risk and annuity pricing with the lee-carter model. *British Actuarial Journal* 15(2),317–343. <https://doi.org/10.1017/S1357321700005675>
- The Human Mortality Database. Retrieved from <https://www.mortality.org/>

