



## ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

# HAYAT SİGORTASI ŞİRKETLERİNİN ÖDEME GÜÇLERİNİN İSTATİSTİKSEL BİR ÇÖZÜMLEMESİ

Ahmet BİRBENLİ<sup>1</sup>, Aydın ERAR<sup>2</sup>

### ÖZ

Genel bir sigorta şirketinin mali durumu hissedar için yıllık bilançolar ve sigorta denetleme kuruluna sunulan raporlar vasıtasıyla açıklanır. Ödeme gücü, aktif hesabın pasif hesabı geçmesi ile gösterilir. Sigorta şirketlerinin sürekliliğini korumak amacıyla, söz konusu şirketlerin yakın gelecekte sahip olacakları ödeme güçlerini tahmin eden bazı modeller geliştirilmiştir. Sigorta denetleme kurulu bu modelleme sonuçlarına göre, varsa, gereken önlemleri alarak ilgili şirketin sürekliliğini sağlamaya yardımcı olur. Bu çalışmada sigorta şirketlerinin ödeme güçlerini tahmin eden ve değerlendiren modellere seçenек olabilecek istatistiksel temel bileşenler çözümlemesine dayalı bir model sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Aktüerya, Ödeme gücü, Temel bileşenler Çözümlemesi, Çok boyutlu ölçekleme.

## A STATISTICAL ANALYSIS OF THE SOLVENCY OF LIFE INSURANCE COMPANIES

### ABSTRACT

The financial position of general insurance company is normally disclosed through annual accounts for shareholders and through returns to relevant supervisory authorities. Solvency is demonstrated by showing that the assets exceed the liabilities. Some models have been developed in order to evaluate forthcoming solvency to protect the stability of any insurance company. These evaluation results enable the relevant supervisory authorities to decide whether to take any precaution or not to provide the continuity of company. In this work, an alternative model method of which depends on statistical principle components analysis is submitted to evaluate and predict solvency of insurance companies.

**Key Word:** Actuary, Solvency, Principal components analysis, Multidimensional Scaling.

## 1.GİRİŞ

Günümüzde sigortacılık sektörü, kişinin kendisinin ya da mal varlığının korunmasından toplumsal çıkarların korunmasına kadar uzanan yararları ile tartışılmaz bir gerçektir. Sigorta şirketlerinin kendilerinden beklenen görevleri ve hizmetleri yerine getirebilmeleri için sağlam bir mali güce sahip bulunmaları gerekir (Andaç, 1997). Sigorta şirketlerinin, rizikonun gerçekleşmesi halinde mükellefiyetlerini gereği gibi yerine getirememeleri sigortalıların menfaatlerini ihlal eder. Bu durum

toplumun sigorta şirketlerine olan güvenini sarstığı gibi ulusal ekonomi için de zararlıdır. Bu gibi olumsuz durumlara tek bir sigorta şirketi neden olsa bile, bütün sigorta şirketlerine olan güven sarsılmaktadır. Bu nedenle sigorta şirketlerinin ödeme gücü yeterliliklerinin önceden bilinmesi, sigorta yaptırmak isteyenler, hissedarlar ve araştırmacılar için oldukça önemlidir (Döm, 1999). Temel olarak tek bir dönem için, sigorta şirketi, cari borçlarından daha yüksek varlıklara sahip ise o dönem için bu şirketin ödeme gücüne sahip olduğu, bir başka deyişle hasar ödemelerini karşılayabilecek güçte

<sup>1</sup> Danışman, TBMM-Ankara.

E-posta: abirbenli@yahoo.com

<sup>2</sup> Emekli Öğretim Üyesi, Bağlar cad. 183/16, 06670, Ankara.

E-posta: erar@hacettepe.edu.tr

Geliş: 31 Ekim 2002; Düzeltme: 17 Mart 2003; Kabul: 14 Ekim 2003.

olduğu söylenir. O'Neil (1992), ödeme gücünün yitirilmesinin, sigortacının belli bir zaman dilimi içinde müşterileri, ortakları ve kredi verenleri için sigortacının kendi üzerine almış olduğu sorumlulukları karşılamaması durumunda meydana geldiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada temel amaç, temel bileşenler çözümlemesi, çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme çözümlemesinden yararlanılarak, ödeme gücü yeterlilikleri ile ilgili önceden bilgi edinilebileceği bir model önermektir. Bu kesimde, önce, A.B.D. ve Türkiye'de uygulanan sistemler ile ilgili bilgi verilecek; daha sonra, çalışmada kullanılacak olan istatistiksel yöntemler üzerinde kısaca durulacaktır.

### 1.1 Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Türkiye 'de Kullanılan Sistemler

Amerika Birleşik Devletindeki elli eyalette bulunan sigorta departmanları gerekli düzenlemeleri yapmaktadır. Bu eyaletler arasındaki yasal düzenlemelerin uygulanması ve koordinasyonun yapılmasını sağlayan bir kuruluş vardır. Bu kuruluşa Sigorta Komiserleri Ulusal Birliği (National Association of Insurance Commissioners, NAIC) denmektedir. NAIC, sigorta konusunda izlenmesi gereken politikaları ve mevzuatları bütün eyaletlere tavsiye eden bir kurumdur. Eyaletler bu tavsiyeleri kabul etmekte ya da reddetmekte özgürdür (Vaughan and Wiley, 1984). NAIC, zor durumdaki şirketleri belirlemek için "IRIS" sigorta mevzuatı bilgi sistemi (Insurance Regulatory Information System) ve "FAST" mali çözümleme izleme sisteminden (Financial Analysis and Surveillance Tracking) yararlanmaktadır (NAIC, 2001).

Sigorta Mevzuatı Bilgi Sistemi (IRIS): Sigorta mevzuatı bilgi sisteminde, seçilmiş rasyolar (ratio) yardımıyla yapılan çözümlemelerde finansal bakımdan problemlili şirketler belirlenmektedir. Sigorta mevzuatı bilgi sistemi rasyoları, hem hayat-sağlık hem de mal-sorumluluk şirketleri için 12 tane olarak belirlenmiştir (Vaughan and Wiley, 1984). NAIC, problemlili şirketin çözümleme sonuçlarını, şirketin faaliyette bulunduğu eyaletlere gönderir. Bu problemlili şirketi ilgili eyalet derinlemesine incelemeye alır. Sigorta mevzuatı bilgi sistemi iki aşamadan oluşmaktadır: İlk aşamasında anahtar nitelikteki finansal oran sonuçları elde edilir. İkinci aşamasında ise deneyimli finansman uzmanları, elde edilen finansal oran sonuçlarını değerlendirirler.

Mali Çözümleme Gözetleme Sistemi (FAST): Sigorta mevzuatı bilgi sisteminin temel olarak, bir çok eyalette faaliyetini sürdüren önemli sigorta şirketlerini ikinci kez gözden geçirebilme kolaylığını sağlayan bir sistem olarak geliştirilmiştir (Grace and Harrington, 1998a). NAIC'in ikinci kez sigorta şirketlerini gözden

geçirmekteki amacı, finansal olarak önemli problemler içinde bulunan sigorta şirketleri üzerinde, eyalet denetleme kuruluşlarının etkili bir hareket planı yapmalarını sağlamaktır. Sistem, yaklaşık olarak yirmi beş finansal oranı ve değişkeni içermektedir. Sigorta mevzuatı bilgi sisteminin aksine FAST sistemi farklı oran aralıkları için farklı puan değeri verir. Denetim organı şirketlerin puanlarına ve değerlerine göre, hemen dikkat edilmesi gerekenler, öncelikli dikkat edilmesi gerekenler ve rutin olarak izlenmesi gerekenler olarak şirketleri üç gruba ayırır (Grace and Harrington, 1998b).

Öte yandan Ülkemizde ise uygulanan Erken Uyarı Modeli, her şirketin mali yapısı üçer aylık dönemler itibariyle incelenerek, mali yapısında zayıflama ya da kötüye giden bir durum tespit edilmesi durumunda gerekli önlemlerin daha çabuk alınabilmesi için uygulanmakta olan bir sistemdir. Böylece sigorta şirketlerinden bir ya da daha fazlasının ödeme güçlüğüne düşmeden önce tedbir alınması sağlanabilecek ve bu tedbir sayesinde sigortalıların zarara uğramaları engellenebilecektir (Dur; 1997,1999). Bu sistemin temel amacı, sigorta şirketlerinin her yıl yerinde denetiminin yapılamaması ve denetim raporlarının sonuçlandırılması işlemlerinin uzun sürmesi sonucu, sigorta şirketlerinin mali yapılarının izlenmesi ile, mali yapısı kötüye giden ya da ileride ödeme güçlüğüyle karşılaşabilecek şirketler için gerekli düzenlemelerin alınması gereğidir. Bu modelin uygulanma biçimi şöyle özetlenebilir: belirli bir değerlendirme puanı üzerinden (bu puan 10 olarak tespit edilmiştir) şirketlerin genel puanları hesaplanarak, şirket puanı sektör ortalaması ile karşılaştırılır. Eğer şirketin genel puanı sektör ortalamasının altında ise, yakından takip edilmesi gerektiği anlaşılabilecektir. Yakından takip edilmesi gereken şirketlerin daha ayrıntılı incelenmesi sonucunda ilgili şirkete mali yeterliliğinin zayıflama nedenleri bildirilir ya da şirketin yönetiminden sorumlu kişiler toplantıya çağrılır ya da yerinde denetleme yapılabilmesi için Sigorta Denetleme Kurulu başkanlığına öneride bulunulur.

### 1.2 Temel Bileşenler Çözümlemesi ve Çok Boyutlu Ölçekleme

Verileri özetlemede ya da yeniden düzenlemede olabildiğince az bir bilgi kaybı ile problemin boyutu, çok değişkenli istatistiksel tekniklerden biri olan Temel Bileşenler yöntemi ile küçültülebilir. Birbirleri ile ilişkili değişkenlerin doğrusal birleşimleri, veri kümesi içindeki değişkenliğin (varyansın) büyük bir kesimi korunacak biçimde temel bileşenlere dönüştürülebilir. Bu durumda, yöntem, gözlemden gözleme en büyük değişkenliği sergilemeye eğilimli değişkenler üzerine yoğunlaşır. Öteki değişkenlere göre pek bir değişkenlik göstermeyen bir değişken sabit gibi düşünülebilir. Böylece düşük varyanslı değişken ya da değişken grupları veri

kümesinden çıkartılarak, problem, daha küçük boyutlu bir alt uzayda kolaylıkla incelenebilir. Bu alt uzayda varyansı maksimize eden doğrusal birleşimlerin ağırlıklar kümesi bulunmak istenilir (Press, 1972).

$x_i$ ,  $n \times p$  boyutlu  $X$  ham veri matrisinin  $i$ . gözlem vektörü;  $Z$ ,  $X$ 'in standartlaştırılmış değerler matrisi;  $\Sigma$ ,  $p \times p$  boyutlu  $X$ 'in varyans-kovaryans matrisi ve  $t_j$  ( $j=1, 2, \dots, p$ ) ağırlık vektörü iken  $T$  bir dönüşüm matrisi olsun. Birinci temel bileşen,

$$y_1 = t_1' x_i \quad (1)$$

biçiminde yazılır.  $t_j$  ağırlıkları o bileşen üzerinde görülecek önemin bir ölçüsüdür.  $t_1' t_1 = 1$  iken temel bileşenler için tek çözüm vardır.  $X$ 'in öğeleri aynı biçimde ölçülmüş iken (1.1) eşitliğinden,  $V(y_1) = t_1' V(x_i) t_1 = t_1' \Sigma t_1$  olur. Böylece  $V(y_1)$ 'ri maksimize edecek ağırlıkları bulma problemi,  $t_1' t_1 = 1$  kısıtı altında  $t_1' \Sigma t_1$  'ri maksimize etme problemine dönüşür. Bu durumda  $\lambda$  Lagrange çarpanı olmak üzere,  $M = t_1' \Sigma t_1 - \lambda (t_1' t_1 - 1)$  ifadesinin  $t_1$ 're göre kısmi türevi alınıp sıfıra eşitlenirse,  $\partial M / \partial t_j = 2 \Sigma t_1 - 2 \lambda t_1 = 0$  olur ve buradan,

$$(\Sigma - \lambda I) t_1 = 0 \quad (2)$$

bulunur.  $t_1 \neq 0$  için çözüm, yalnızca,  $|\Sigma - \lambda I| = 0$  iken vardır. Böylece  $\Sigma$ ,  $\lambda$ 'nın özdeğeridir (eigenvalue);  $t_1$  ise normalize edilmiş özvektördür. Eşitlik (1.2),  $t_1$  ile çarpılırsa,  $t_1' \Sigma t_1 = \lambda t_1' t_1 = \lambda = V(y_1)$  olacaktır.  $V(y_1)$ 'in maksimum olabilmesi için  $\lambda$ 'nın olabildiğince büyük olması gerekir. Bu durumda  $y_1 = t_1' x_i$  birinci temel bileşen olarak tanımlanır (Press, 1972). İkinci temel bileşenin elde edilmesinde de aynı yol kullanılabilir. Ancak bu kez,  $t_2' t_2 = 1$  koşulunun yanı sıra  $y_2$ 'nin  $y_1$ 're dik olması gibi bir koşul da eklenecektir.

**Çok Boyutlu Ölçekleme (ÇBÖ) Çözümlemesi:**  $k$  boyutlu bir uzayda gösterilebilen gözlemleri orjinal konumlarına çok yakın bir biçimde daha az boyutlu kavramsal bir uzayda göstererek, gözlemler arası ilişkileri belirlemeye yardımcı olur.  $p$  boyutlu ( $p=2,3,\dots$ ) bir uzaydan gözlemler arasındaki benzerlikleri (ya da uzaklıkları, farklılıkları) kullanarak, bu noktaların birbirine yakınlıklarını Öklit uzayındaki konumları ile birlikte değerlendirmek ve grafiksel bir açıklama ortaya koymak amacıyla ÇBÖ yönteminden yararlanır. Bir çok durumda bu kavramsal uzayın boyutları, verilerin daha iyi anlaşılması ve yeni bilgilerin üretilmesi için kullanılabilir (Özdamar, 1999). ÇBÖ'de metrik ve met-

rik olmayan ölçekleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bu yöntemler ile bulunan şekillerdeki tüm noktalar bir yerden başka bir yere kaydırılabilir; şeklin tümü döndürülebilir veya yansıma yapılabilir. Yani şekillerde yorum, yansıma ve dönüşüme bağlı olarak bazı belirsizlikler mevcuttur.

**Metrik Ölçekleme Yöntemi:** Bu yöntemde  $n$  tane gözlem arasındaki uzaklıklar matrisi  $\delta$  verildiğinde, bu  $n$  gözlem ( $n-1$ ) boyutlu  $E$  uzayda  $n$  nokta ile temsil edilmektedir. Burada  $\delta_{ij}$ 'ler,  $\delta_{ij} \leq \delta_{ik} + \delta_{kj}$ ; tüm  $i, j$  ve  $k$  için koşul sağlanmaktadır. ÇBÖ bu koşulu sağlayan nesnelerin geometrik modelinin kurulması ile ilgilenmektedir. Ancak buradaki sorun, söz konusu modelin (şekil) olabildiğince az sayıda boyutla ifadesidir. Bu nedenle ölçeklemede boyut sayısını indirmek amacıyla özel bir işlem uygulanır. Bu işlem mevcut noktaların izdüşümlerinin oluşturacağı bir alt uzayın tanımı olup,  $\delta_{ij}$ 'lerin yerine yeni uzayda bu değerleri temsil edecek  $\delta_{ij}$  değerlerinin bulunmasıdır (Tatlıdil, 1992).

**Metrik Olmayan Ölçekleme Yöntemi:** Bu yöntemde  $D$ , uzaklıklar matrisi olarak değil farklılık ölçümleri matrisi olarak düşünülmektedir. Burada  $d_{ij}$ 'ler,  $S_{ij}$  ve  $e_{ij}$ 'lere bağlı olarak kestirilecek olursa,  $d_{ij} = f(S_{ij} + e_{ij})$  biçiminde ifade edilmektedir. Burada  $f$  monoton artan ve bilinmeyen bir fonksiyon ve  $e_{ij}$ ,  $R^k$  uzayında mevcut şekle tam karşılık gelmeyen uzaklıklardan kaynaklanan hata ölçümüdür

**Kümeleme Çözümlemesi:**  $X$  veri matrisinde yer alan ve doğal gruplamaları kesin olarak bilinmeyen birimleri, benzerliklerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya uygun, işe yarar özetleyici bilgilerin elde edilmesine yardımcı olmak üzere Kümeleme Çözümlemesi de kullanılır. Kümeleme çözümlemesinin ilk aşaması,  $n$  sayıda birimin  $k$  sayıda değişkenine ilişkin gözlemlerin elde edilmesidir. İkinci aşama benzerliklerine veya farklılıklarına göre uygun bir benzerlik ölçüsü ile değişkenlerin birbirlerine uzaklıklarının hesaplanması ve uygun sayıda kümelere ayrılmasıdır. Son aşamada ise elde edilen kümelerin yorumlanması ve bu kümeleme yapısına dayalı olarak kurulan hipotezlerin doğrulanmasıdır. Kümelemede pek çok yöntem bulunmasına rağmen bu yöntemlerden en çok kabul gören hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan yöntemleridir. Hiyerarşik ya da aşama sıralı kümeleme yöntemlerinde işleyişin kolay anlaşılabilmesi için ağaç diyagram örneğinden yararlanılmaktadır. Öyle ki kümeleme sürecinin başlangıcında her birey bir kümedir (ağaç dalları); süreç sonunda ise tüm bireyler bir kümede toplanır (Tatlıdil, 1992). Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde araştırmacı ön bilgiye sahip ise ya da anlamlı olacak küme sayısına karar vermiş ise  $n$  birim  $k$  sayıda kümeye parçalanır.

Bu çalışmada sigorta şirketlerinin ödeme güçlerinin yetersizliğini ya da yeterliliğini ölçmek amacıyla Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen ve 1997 yılı içerisinde kullanılmaya başlanılan Erken Uyarı Modeli 'ne alternatif olabilecek bir modelin, istatistiksel yöntemler kullanılarak geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. TÜRK SİGORTA ŞİRKETLERİNİN ÖDEME GÜÇLERİNİN ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ÇÖZÜMLEMESİ

### 2.1. Bilanço Bilgilerinden Elde Edilen Değişkenler

Ödeme güçlüğü problemi yaşayabilecek sigorta şirketlerinin belirlenmesi için bu çalışmada 9 değişken kullanılacaktır. Aşağıda tanımları verilen bu değişkenler, T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, Sigorta Denetleme Kurulu tarafından yayınlanan Türkiye'de sigorta faaliyeti hakkındaki 1998 ve 1999 yılına ilişkin raporlardan alınmıştır. Burada Hayat ve Sağlık ayırımı yapılmamıştır. Hayat sigortası şirketleri için, değişkenlere ilişkin elde edilen oran değerleri de kısaltma adları kullanılarak Ek 1'de verilmiştir (Birbenli, 2002).

**Cari Oran (Caror):** Bu oran şirketin, kabaca, kısa süreli borçlarını ödeyebilme gücünü gösterir. Bu oranın 1.5'den büyük olması beklenir. Dönen varlıkların, kısa süreli borçlara bölünmesi ile elde edilir.

**Tahsilat Oranı (Tahor):** Bu oran şirketin tahsil durumunu gösterir; %70 (yıllık) %60 (9 aylık) %40 (6 aylık) oranlardan büyük olması beklenir.

**Tazminat Oranı (Tazor):** Bu oran hasarların yüzde kaçının ödendiğini gösterir. Oranın 1 olması idealdir. %60 ile %80 arasında olması beklenir.

**Şirket Tazminat Oranı / Saklama Payı Oranı (Ssor):** Tazminat oranı, şirket üzerinde kalan tazminatın oranını verir. Prim saklama payı oranı çevresinde olması beklenir. Saklama payı oranı ise, şirket üzerinde kalan primlerin oranını verir. %50'den büyük olması beklenir.

**Kâr / Prim Oranı (Kpor):** Toplanan primlerin ne ölçüde değerlendirildiği konusunda bir fikir vermektedir.

**Toplam Kâr / Özkaynak Oranı (Tozor):** Sigorta şirketlerinin özkaynak yapısının ne derece verimli kullandıklarını gösterir.

**Prim Artışı Oranı (Paor):** Sigorta şirketinin bir önceki yıla göre prim artışını gösterir.

**Borç Oranı (Baor):** Bu oran aktiflerin yüzde kaçının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini ve şirketin borç ödeme gücünün yeterli olup olmadığını gösterir; %60'dan küçük olması beklenir.

**Hasar / Prim Oranı (Hpor):** Primlerin ödenen hasarları karşılama gücünün bir ölçütünü gösterir; %80'den küçük olması beklenir.

Ek 1: Hayat Şirketleri Değişkenlerine İlişkin Elde Edilen Oranlar

HAYAT ŞİKETLERİ	Caror	Tahor	Tazor	Ssor	Kpor	Tozor	Paor	Baor	Hpor
AKHAYAT	7,141	0,767	1,000	0,707	0,245	0,331	0,790	0,498	0,816
AMERICAN HAYAT	4,646	-0,281	0,986	1,020	3,366	2,001	2,876	0,745	0,895
ANADOLU HAYAT	28,105	-0,788	0,880	0,781	3,218	2,005	1,759	0,830	0,641
AXA OYAK HAYAT	2,14	0,752	0,971	0,975	0,771	1,489	4,143	0,847	0,833
BAŞAK HAYAT	2,494	0,132	0,986	0,992	0,739	2,496	1,648	0,457	0,539
BAYINDIR HAYAT	2,453	0,505	0,872	0,769	0,028	0,127	1,221	0,712	0,645
COMM. UNION HAYAT	5,461	0,587	0,903	0,791	-2,462	-0,436	0,831	0,499	0,683
DEMİR HAYAT	2,194	0,666	0,874	0,962	0,060	0,335	1,439	0,738	0,665
DOĞAN HAYAT	2,419	0,654	0,934	0,826	0,068	0,422	2,170	0,722	0,491
EMEK HAYAT	11,633	0,500	0,904	0,411	0,013	0,008	0,754	0,742	1,600
GARANTİ HAYAT	1,895	0,512	0,973	0,480	0,416	0,743	1,228	0,424	0,687
GENEL YAŞAM	24,244	-0,173	1,000	1,120	7,556	2,832	1,882	0,814	0,010
GÜNEŞ HAYAT	15,817	0,545	0,963	0,622	1,020	1,256	0,584	0,769	0,796
HALK YAŞAM*	5,673	0,740	0,895	1,000	0,299	1,573	1,071	0,869	0,730
İHLAS HAYAT	6,163	-3,465	0,939	0,694	1,428	0,876	0,788	0,860	0,641
İSVİÇRE HAYAT	2,509	0,740	0,862	1,040	0,001	0,002	0,943	0,716	0,779
KOÇ ALLIANZ HAYAT	4,863	0,776	0,982	0,963	0,279	1,774	1,027	0,832	0,711

Tablo 1. Hayat Şirketleri İçin Ağırlık Değerleri

HAYAT	Caror	Tahor	Tazor	Ssor	Kpor	Tozor	Paor	Baor	Hpor
1. Ağırlıklar	0,845	-0,67	0,054	-0,107	0,71	0,463	-0,147	0,517	-0,184
2. Ağırlıklar	0,061	0,009	0,068	0,774	0,368	0,402	0,112	-0,005	-0,915
3. Ağırlıklar	-0,015	0,085	0,093	0,537	0,328	0,443	0,828	0,643	0,072
4. Ağırlıklar	0,063	0,032	0,935	-0,061	0,36	0,519	0,298	-0,437	-0,165

Bu çalışmada, hayat sigortalarında şirketin yükümlülüklerinin karşılanıp karşılanmadığını da belirtebilen Yükümlülük Karşılama Yeterliliği gibi bazı değişken verilerine erişilemediğinden, çözümleme için yalnızca yukarıdaki değişkenler kullanılmıştır.

## 2.2. Temel Bileşenler Çözümlemesi Sonuçları

Erken Uyarı Modeli ayrıntılı olarak incelendiğinde, değişkenler için somut bir ağırlıklandırmanın getirilememiş olduğu ve puanlandırma yapabilmek için kullanılan ağırlıklandırmanın araştırmacıya bırakılmasıyla veri kaybına neden olduğu görülmektedir (Birbenli, 2002). Böylece şirketlerin ödeme gücü yeterliliklerinin saptanmasında yanlış yargılar ortaya çıkabilecektir. Bu çalışmada, Temel Bileşenler Çözümlemesi ile değişkenlere ait elde edilen ağırlıkların kullanılması ile keyfi ağırlık verilme işleminden kurtulunmaktadır.

On yedi hayat sigorta şirketinin ödeme gücü yeterliliğinin saptanması için, Ek 1'deki dokuz değişken üzerinden temel bileşenler çözümlemesi ile elde edilen ağırlıklar Tablo 1'de verilmektedir. Çözümlemeye göre, veriler dört bileşene indirildiğinde, bu bileşenler, toplam varyansın % 80.8'inü açıklamaktadır.

Temel bileşenler çözümlemesi ile elde edilen her bir ağırlık, değişkenlerle ayrı ayrı çarpıldığında her hayat şirketine ait A1, A2, A3, A4 puan değerleri bulunmuş olur. Bulunan A1, A2, A3, A4 puan değerlerinin toplamı ise hayat şirketlerine ilişkin toplam puanı verecektir. Toplam puana göre hayat şirketleri güçlüden zayıfa doğru sıralanabilir ve her bir hayat şirketine ilişkin ödeme gücü yeterliliği puanı tespit edilmiş olur. Tablo 2.'de verilen sıralanmış toplam puanlara göre alt sıralarda yer alan şirketlerin bazılarının yakından izlenmesi gerekmektedir. Yakından izlenmesi gereken hayat şirketlerinin belirlenmesinde iki ayrı yöntem kullanılabilir.

Tablo 2. Hayat Şirketlerinin İlişkin Puanlandırma Sonuçları ve Toplam Puana Göre Sıralama

Şirket	A1	A2	A3	A4	Şirket	Puan
AKHAYAT	5,818	0,6164	1,6911	1,5102	GENEL YAŞAM	46,791
AMERICAN HAYAT	7,170	2,6764	5,4609	3,7778	ANADOLU HAYAT	40,237
ANADOLU HAYAT	27,511	3,9533	3,9966	4,7756	GÜNEŞ HAYAT	20,946
AXA OYAK HAYAT	2,162	1,5356	5,5940	2,7848	AMERICAN HAYAT	19,085
BAŞAK HAYAT	3,540	1,9500	3,6443	2,7870	İHLAS HAYAT	14,472
BAYINDIR HAYAT	1,847	0,4117	2,0810	0,9608	AXA OYAK HAYAT	12,077
COMM. UNION HAYAT	2,247	-0,6060	0,5350	-0,0360	BAŞAK HAYAT	11,922
DEMİR HAYAT	1,596	0,6470	2,5030	1,1104	EMEK HAYAT	11,818
DOĞAN HAYAT	1,774	0,8397	3,0556	1,4893	HALK YAŞAM	11,504
EMEK HAYAT	9,493	-0,2870	1,3987	1,2143	KOÇ ALLIANZ HAYAT	11,049
GARANTİ HAYAT	1,810	0,5149	2,1669	1,6191	AKHAYAT	9,6359
GENEL YAŞAM	27,357	6,5164	6,1342	6,7827	DOĞAN HAYAT	7,1591
GÜNEŞ HAYAT	14,460	1,7222	2,1612	2,6026	GARANTİ HAYAT	6,1113
HALK YAŞAM	5,338	1,3741	2,8918	1,9000	DEMİR HAYAT	5,8571
İHLAS HAYAT	9,137	1,3176	2,1820	1,8350	BAYINDIR HAYAT	5,3006
İSVİÇRE HAYAT	1,648	0,4113	1,9620	0,7649	İSVİÇRE HAYAT	4,7875
KOÇ ALLIANZ HAYAT	4,707	1,3881	2,9164	2,0377	COMM. UNION HAYAT	2,1391

En Büyük Aralık Yöntemi : Toplam puana göre hayat şirketleri güçlüden zayıfa doğru sıralandıktan sonra, şirketlerin almış oldukları puan farkları hesaplanır. Yüzdesele olarak bu farklar arasında önemli artışların olduğu yerler belirlenir ve şirketler bu şekilde gruplara ayrılmış olur. Tablo 2'deki hayat sigorta şirketlerini, almış oldukları puan farklarına göre 4 gruba ayırabiliriz. Örneğin birinci grup ile ikinci grup belirlenirken Anadolu Hayat şirketinin almış olduğu puan ile Güneş Hayat'ın almış olduğu puan arasında önemli derecede bir fark var olduğu gözlemlenmektedir.

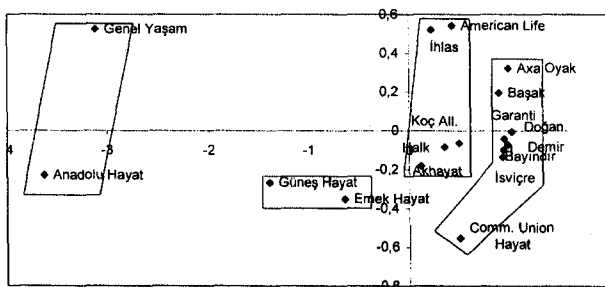
Minimum Gereksinim Düzeyi: Hazine Müsteşarlığı tarafından uygulanan erken uyarı modelinde her bir değişkenin en azından olması istenen düzeyleri belirlenmiştir. Bu düzeylerin, temel bileşenler çözümlemesi ile bulunan ağırlıklar ile çarpılması sonucu bulunan değere minimum gereksinim düzeyi denilmiştir. Belirlenen düzeyler her bir değişken için şöyledir: Cari oran 1,5, tahsilat oranı 0,7, tazminat oranı 0,6, tazminat / saklama 1, borç oranı 0,6, hasar/prim oranı 0,8 iken kâr/prim; kâr/öz kaynak ve prim artış oranı sektör ortalamasına göre belirlenmiştir. Minimum gereksinim düzeyi yapılan hesaplamalar sonucunda 7,659 olarak bulunmuştur. Bu değer puan farkları yöntemi ile bulunan sonuçla aynı çıkmıştır. Yani Akhayat ile Doğan Hayat arasındadır. Bu yöntemin en iyi, yani şirketler için kötü geçen bir yılda minimum gereksinim düzeyi oldukça yukarılarda çıkarken iyi bir yılda ise oldukça altlarda çıkmasıdır. Örneğin bütün şirketlerin çok iyi bir yönetimle ilgili yılı çok iyi geçirdiklerini düşünelim; o zaman minimum gereksinim düzeyi puan olarak en alta kalan şirketten bile daha düşük çıkacaktır.

### 2.3. Çok Boyutlu Ölçekleme ve Kümeleme Çözümü

#### Sonuçları

Çok boyutlu ölçekleme çözümlemesi ile 17 şirket için 9 değişkene göre belirlenen uzaklıklara dayalı olarak hayat sigorta şirketlerinin 2 boyutlu bir uzaydaki gösterimi ise Şekil 1'de verilmiştir. Çok boyutlu ölçekleme yöntemi kullanılarak metrik olmayan ölçekleme ile Kruskal algoritmasından elde edilen stress değerinin

Şekil 1. Hayat Şirketleri İçin Çok Boyutlu Ölçekleme Çözümü



0,03615 bulunması şeklin, gerçek görüntüye çok yakın olduğunun bir göstergesidir.

Şekil 1 incelendiğinde boyut 1'e yani x eksenine göre Genel Yaşam ve Anadolu Hayat grafiğin sol tarafında, Axa Oyak, Başak Hayat, Garanti Hayat, Doğan Hayat, Demir Hayat, Bayındır Hayat ve İsviçre Hayat ise grafiğin sağ tarafında yer aldıkları görülmektedir. Şekil 1'de boyut 2 incelendiğinde, Genel Yaşam, İhlas Hayat ve American Life grafiğin üst taraflarında yer alırken; Comm. Union Hayat, Emek Hayat ve Güneş Hayat grafiğin alt tarafında yer almaktadırlar. Burada boyut 1, cari oran değişkeninin ve boyut 2 de prim artış oranı değişkeninin ağırlıklı katkıları ile oluşmuştur.

Ayrıca hayat şirketlerini 4 gruba ayrılmasını sağlamak amacıyla Kesim 4'de verilen kümeleme çözümlemesinden de yararlanılmıştır. 17 hayat sigorta şirketi için ortalamalar (K-means) yöntemi ile elde edilen sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo 3'e göre Emek Hayat, Güneş Hayat birinci kümede, Akhayat, American Life Hayat, İhlas Hayat, Koç Allians Hayat, Halk Yaşam ikinci kümede, Anadolu Hayat ve Genel Yaşam üçüncü kümede, Axa Oyak Hayat, Başak Hayat, Garanti Hayat, Doğan Hayat, Demir Hayat, Bayındır Hayat, İsviçre Hayat ve Comm. Union Hayat dördüncü kümede yer almışlardır. Burada Çok Boyutlu Çözümleme yapıldığından Kümeleme sonuçları ayrıca verilmemiştir.

Çok boyutlu ölçekleme, kümeleme ve puan değerleri karşılaştırıldığında bulunan sonuçların benzerlik gösterdikleri söylenebilir. Örneğin Şekil 1'de gösterilen

Tablo 3. Hayat Şirketleri İçin Kümeleme Çözümü Sonuçları

Şirket	Küme
EMEK HAYAT	1
GÜNEŞ HAYAT	1
AKHAYAT	2
AMERICAN LIFE HAYAT	2
HALK YAŞAM	2
İHLAS HAYAT	2
KOÇ ALLIANZ HAYAT	2
ANADOLU HAYAT	3
GENEL YAŞAM	3
AXA OYAK HAYAT	4
BAŞAK HAYAT	4
BAYINDIR HAYAT	4
COMM. UNION HAYAT	4
DEMİR HAYAT	4
DOĞAN HAYAT	4
GARANTİ HAYAT	4
İSVİÇRE HAYAT	4

ve üçüncü kümede yer alan Anadolu Hayat ile Genel Yaşam diğer şirketlere göre oldukça farklı bir yerde grafiğin solunda kalmaktadır. Temel bileşen çözümlenmesi ile elde edilen puan değerlerinde de Anadolu Hayat ve Genel Yaşam'ın diğer şirketlere göre oldukça yüksek puan alması, çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme çözümlenmesi sonuçlarıyla benzerlik gösterdiğinin kanıtıdır.

Ayrıca başarılı şirketler ile başarısız şirketleri bir arada incelemek, başarısız şirketlerin neden ödeme gücü yeterliliğinin zayıf olduğu konusunda fikir verecektir. Örneğin, 1999 verileri için, çok boyutlu ölçekleme çözümlenmesinde birinci boyut'a göre solda yer alan Genel Yaşam ile sağda yer alan İsviçre Hayatı karşılaştıralım. Şirketlerin kısa sürede nakde çevirebileceği hisse senedi, tahviller ve diğer menkul değerler ile kasa ve banka hesabında bulunan nakit değerler toplamı şirketin kısa süreli borçlarını ödeyebilme gücünü gösteren cari oran, Şekil 2'de Genel Yaşam'ın İsviçre Hayat'a göre 9,66 kat daha iyi olduğunu gösterir. Sigortalılardan ve acentelerden alınacak prim alacakları miktarının alınan primlerden büyük olması durumunda tahsilat oranı eksi değer çıkacaktır. Şekil 2'ye göre Genel Yaşam'ın tahsilat problemi yaşadığı; ancak, İsviçre Hayat'ın tahsilatta daha başarılı olduğu söylenebilir. Tahsilatın zamanında yapılmasıyla elde edilecek fonun bir an önce yatırıma yönlendirilmesi şirketin kârlılığını arttırabilir.

Tazminat ödeme oranı, şirketin, üstlendiği riskler için oluşan hasar oranını ne kadarını ödediğini gösterir. Bu oranın düşük çıkması şirketin ödemeleri geciktirerek, ödenmemiş tazminatları kullanmayı amaçladığı şeklinde de yorumlanabilir. Ancak bunun şirket politikası şeklinde benimsenmesi durumunda, sigorta yaptırmak isteyenlerin nezdinde şirketin durumu kuş-

ku götürebilecektir. Şekil 2'ye göre tazminat oranı için her iki şirketin de yükümlülüklerini gerçekleştirdikleri söylenebilir.

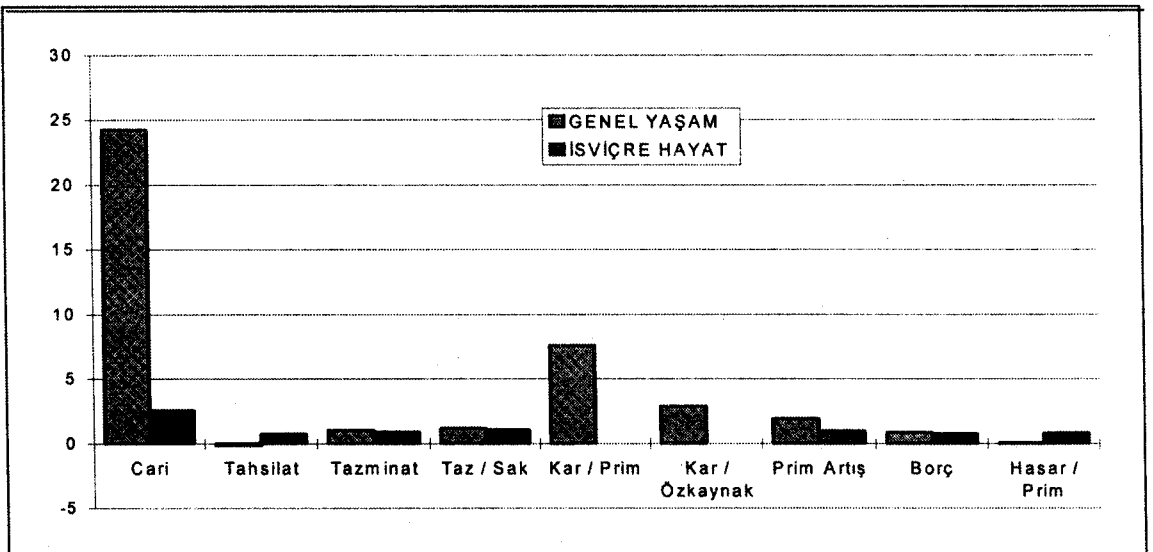
Sigorta şirketleri, oluşacak hasarları ödeyebilmek amacıyla üstlendikleri riskin bir kısmını bir başka şirkete veya reasürans şirketine devrederek hasarlara karşı şirketlerinin ödeme gücünü arttırmayı hedefler. Bu amaçla ödenen tazminatların şirketin üstünde bekleyen riskin altında olması şirketin ödeme gücünü arttıracaktır. Şekil 2'ye göre her iki şirket için de bu değer 1'in üstünde çıkması olumsuzdur.

Şekil 2'ye göre, Genel Yaşam'ın elde ettiği teknik kâr ve mali kârı prim ile karşılaştıracak olursak, firma çok başarılı bir fon yönetimi ile mali kârlılığını ve iyi bir risk çözümlenmesi ile teknik kârlılığını prim üretiminin 7,56 katı şeklinde sağlamıştır. İsviçre Hayat'ın, hem mali kârda hem de teknik kârda, prim üretimine göre önemli bir artış sağlayamadığı gözlenmektedir.

Sigorta şirketleri için özkaynaklar, özellikle mali kâr'ı artırabilmek için önemli bir sermaye kaynağı oluşturmaktadır. Şekil 2'ye göre Genel Yaşam için özkaynak verimliliği incelendiğinde başarılı bir yönetim sergilediği gözlenmektedir. Sigorta şirketlerin prim artışı sağlayabilmeleri, hem elde edilen primlerin fon şeklinde yatırıma yönlendirilip mali kârın elde edilmesi açısından hem de prim üretiminin hasar miktarından fazla çıkıp teknik kâr etmesi açısından önemlidir. Şekil 2'de Genel Yaşam'ın, İsviçre Hayat'a göre daha başarılı bir prim artışı sağladığı gözlenmektedir.

Aktif toplam içindeki borçlar ile teknik karşılıklar için ayrılan rezervlerin toplamı şirketin borç ödeme gücü yeterliliği hakkında fikir verecektir. Bu açıdan bakıldığında Şekil 2'ye göre her iki şirketin de borçlanma oranlarının yüksek olduğu söylenebilir. Şirketlerin üst-

Şekil 2. Genel Yaşam ile İsviçre Hayat 'ın Karşılaştırılması



lendikleri riskin iyi hesaplanması gerekmektedir. Çünkü hasar miktarının toplanan primlere göre yüksek çıkması iyi bir risk çözümlemesinin yapılmadığını gösterir. Şekil 2'ye göre Genel Yaşam'ın oldukça iyi bir risk çözümlemesi yapmış olduğu hasar / prim oranından anlaşılmaktadır. Ayrıca hasar miktarının küçük çıkması önemli ölçüde teknik kâr elde etmesine neden olmuştur. Aynı şekilde İsviçre Hayat için de durum incelenirse hasar miktarının Genel Yaşam'a göre yüksek çıkması karşın az miktarda da olsa teknik kâr elde edildiği söylenebilir.

İkinci bir karşılaştırma da American Life ile Comm. Union Hayat arasında yapılabilir. Şekil 3'e göre her iki şirket de kısa süreli borçlarını ödeyebilme yeterliliği gücüne sahiptir. Ancak varlık kaynakları içindeki borç miktarı açısından American Life'in Comm. Union Hayat'a göre daha kötü durumda olduğu söylenebilir. Prim tahsilatında Comm. Union Hayat 'ın tersine American Life şirketi yeterince iyi olmamasına karşın her iki şirket de oluşan hasarlar için tazminat ödemede oldukça başarılıdır. American Life şirketi önemli ölçüde prim artışı sağlamış; ancak, hasar miktarının yüksek çıkması şirketin teknik kârlılığını azaltmasına neden olmuştur. Ancak topladığı primleri ve sermayesini iyi yönlendirerek önemli bir mali kâr ettiği söylenebilir. Comm. Union Hayat'da ise American Life kadar bir prim artışı sağlanamamasına karşın iyi risk çözümlemesi sonucunda hasar miktarının düşük çıkması sağlanmıştır. Ödeme gücü yeterliliğini tespit etmek için kullanılan değişkenler içinde kârlılığın önemli olması ve Comm. Union Hayat şirketinin farklı muhasebe sisteminden kaynaklanan kârın negatif gözükmeye sebebiyle bu şirketin ödeme gücü yeterliliği, son sıralarda çıkmış gözükmektedir. Bu şirketin diğer şirketler gibi muhasebe kaydı tutmuş olması durumunda, kârlılık hariç diğer değişkenlerde oldukça başarılı bir yönetim iz-

lediği için, prim kârlılığı ve özkaynak verimliliğinde de başarılı olduğu yorumu yapılabilir.

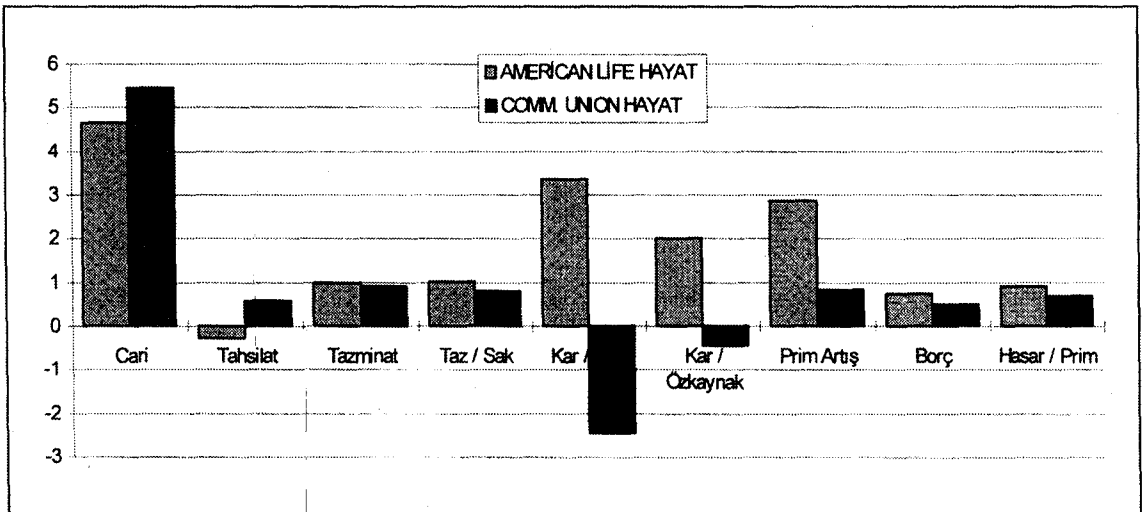
1999 verileri ile Hayat şirketleri için yapılan çözümlemelerden elde edilen sonuçlara göre ilk adımda İsviçre Hayat, Bayındır Hayat, Demir Hayat, Garanti Hayat ve Doğan Hayat'ın detaylı incelenmesi için denetime tabi tutulmasında yarar olduğu düşünülebilir. Yani temel bileşenler çözümlemesi kullanılarak şirketlerin ödeme gücü yeterliliğini ölçülebilmek amacıyla, elde edilen puanlar için minimum gereksinim düzeyi altında kalan şirketler özellikle araştırma altına alınmalıdır.

### 3. SONUÇLAR

Bu çalışmada, sigorta şirketlerinin ödeme gücü yeterliliklerinin ölçülebilmesi için kullanılan ağırlıkların belirlenmesinde yeni bir yöntem önerilmektedir. Böylece araştırmacının belirleyeceği ağırlıklardan kaynaklanabilecek hataların önüne geçilebileceği düşünülmüştür. Ağırlıkların saptanmasından sonra minimum gereksinim düzeyine göre denetlenmesi gereken şirketlerin belirlenmesini, sistemin yine kendisi saptamaktadır. Çalışmada, en düşük puanlı şirketten başlanmak üzere minimum gereksinime kadar olan şirketlerin sıkı bir incelemeye alınabileceği önerilmektedir.

Çalışmada sigorta şirketlerinin ödeme gücü yeterliliklerinin ya da yetersizliklerinin saptanması için dokuz değişken kullanılmıştır. Bu dokuz değişken, 1999 yılına ilişkin bilanço bilgilerinden elde edilmiştir. Bu değişkenler kullanılarak, hayat şirketleri için temel bileşenler çözümlemesi ile ağırlıklar bulunarak puanlandırma yapılmıştır. Ağırlık değerlerinden yararlanılarak bulunan puanlardan, hangi şirketlerin ayrıntılı olarak inceleneceği görülebilmektedir.

Şekil 3. American Life ile Comm. Union Hayat Karşılaştırılması





Ayrıca şirketlerin iki boyutlu uzaydaki görünümünü sağlayan çok boyutlu ölçekleme çözümlenmesi sonuçları ile puanlandırma sonuçları arasında benzerlikler görülmüştür. Sigorta şirketlerinin ödeme gücü yeterliliklerini bulmak için değişken sayısının artırılması, bu çalışmada kullanılan uygulama tekniği ile oldukça kolay olacağı söylenebilir. Örneğin sigorta şirketlerinin pazar payının ödeme gücü yeterliliğinde önemli bir etken olduğu varsayılırsa dokuz değişkene ek olarak şirketlerin pazar payı da değişken olarak eklenebilir.

## KAYNAKÇA

- Andaç, M. (1997). *Sigorta Şirketleri Üzerindeki Devlet Müdahalesinin Dayanağı*, Reasürör, Milli Reasürans T.A.Ş. Yayını, Sayı:26, 4, 8, 9, 11 s, İstanbul.
- Birbenli, A. (2002). *Sigorta Şirketlerinin Ödeme Güçlerinin Değerlendirilmesi*, Basılmamış Bilim Uz, Tezi, H.Ü.
- Döm, S. (1999). *Özel Sigortacılığın Denetlenmesi*, Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü, 24, 30, 38, 39 s, Ankara.
- Dur, Z. (1997). *Sigorta şirketlerinin bilanço ve zarar tablolarının analizi*, Sigortacılık Genel Müdürlüğü - Hazine Müsteşarlığı Eğitim Semineri, 1, 4, 6 s, Ankara.
- Dur, Z. (1999). *Erken Uyarı Sistemi*, Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü, 28, 61 s, Ankara.
- Grace, M.F. and Harrington, S.E. (1998a). Identifying trouble life insurers *The Journal of Risk and Insurance* 16 (3,3) 4.
- Grace, M.F. and Harrington, S.E. (1998b). Risk-based capital and solvency screening in property - liability insurance: hypotheses and empirical test. *The Journal of Risk and Insurance* 65 (2,4) 5.
- NAIC (2001). *Naic Insurance Regulatory Information System Property / Casualty Edition*, 6 - 28 p, www.naic.org.
- O'Neil M.L. (1992). *Evaluation of the Financial Condition of Insurance Companies A Theoretical Approach*, 124-128p., www.casact.org.
- Özdamar, K. (1999). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*, 2. cilt, 214,479,480 s, Eskişehir.
- Press, S. J. (1972). *Applied Multivariate Analysis*, Rinehart and Winston Inc., New York.

Tatlıdil, H. (1992). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, 123,127,255,270,274 s, Ankara.

*Türkiye'de Sigorta Faaliyeti Hakkında Rapor* (1998). T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, 94 s, Ankara.

*Türkiye'de Sigorta Faaliyeti Hakkında Rapor* (1999). T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, 62 - 65, 92 - 95 s, Ankara.

Vaughan, E.J. and Wiley, J. (1984). *Fundamentals Risk and Insurance*, University of Iowa,148, 149 p, America.



**Ahmet Birbenli**, Ankara'da 1973 yılında doğdu. 1996 yılında Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümünden mezun oldu. 2002 yılında Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü Aktüerya Ana Bilim Dalında Masterını tamamladı. Halen Türkiye Büyük Millet Meclisinde Danışman olarak görev yapmaktadır.



**Aydın Erar**, Ankara'da 1952 yılında doğdu. 1974 yılında Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümünden mezun oldu ve 1977'de aynı Bölümde asistanlık görevine başladı. 1982 yılında Doktorasını tamamladı; 1989'da Doçent unvanı aldı. 2003 yılına kadar Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümünde öğretim üyeliği yaptı; ilgi alanları, İstatistiksel veri çözümlenmesi, Regresyon modellenmesi, İnformetri ve Benzetim teknikleri oldu. 2003 yılında Emekliliğe ayrıldı. Halen Başkent Üniversitesi ve Kara Harp Okulunda yarı-zamanlı görev yapmaktadır.