



## Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeylerinin Bulanık Mantık Yöntemi İle Karşılaştırmalı Analizi (The Comparative Analysis of Financial Risk Level of Airlines Companies by Using Fuzzy Logic Method)

Hakan TUNAHAN<sup>a</sup>

Sinan ESEN<sup>b</sup>

Davut TAKIL<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, htunahan@sakarya.edu.tr

<sup>b</sup> Yrd. Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Kaynarca UBYO, sinanesen@sakarya.edu.tr

<sup>c</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe Finansman Bilim Dalı, davutr@gmail.com

### **Anahtar Kelimeler**

Bulanık Mantık, Düşük Maliyetli Havayolu, Havayolu İttifakı, Finansal Risk.

### **İel Sınıflandırması**

D74, F65, G32.

### **Özet**

Sivil havacılık sektörü globalleşen dünyada hızlı bir gelişim sürecine girmiş ve artan rekabet, şirketleri farklı ittifaklara dahil olmaya itmiştir. Dahası doksanlı yıllardan itibaren ortaya çıkan düşük maliyetli havayolu şirketleri, sektörün yapısını değiştirmiş ve rekabet daha da zorlaşmıştır. Bu çetin rekabet şartlarının yanında uçuş güvenliği için asgari standartların ortaya çıkardığı maliyetler de, şirketlerin finansal risklerinin yönetilmesini zorlaştırmaktadır. Bu çalışma, dünyanın en büyük üç küresel havayolu ittifakı olan; Star Alliance, One World ve Sky Team ile düşük maliyet stratejisi ile ucuz bilet satan havayolu şirketlerinin mali oranları üzerinden ölçülen finansal risk düzeylerinin, bulanık mantık yöntemi ile karşılaştırmalı olarak analizini amaçlamaktadır. İki farklı model ile iki farklı analiz gerçekleştirilmiştir. Birinci analiz sonuçları ittifaklar ve düşük maliyetli havayolu şirketleri arasında finansal risk düzeyleri açısından 2010-2014 dönemi için fark bulunmadığını göstermektedir. Ancak ikinci analiz sonuçları ittifaklar ve düşük maliyetli havayolu şirketleri arasında finansal risk düzeyi açısından fark olduğunu göstermiştir.

### **Keywords**

Fuzzy Logic, Low Cost Airlines, Airline Alliances, Financial Risk.

### **İel Classification**

D74, F65, G32.

### **Abstract**

Civil aviation sector has entered a rapid development process in the globalized world and increased competition has forced companies to be included in the different alliances. Furthermore, the low cost airline companies appeared in the nineties has changed the structure of the sector and the competition has become more difficult. The costs of minimum standards on flight safety as well as this tough competitive conditions make it difficult for companies to manage their financial risk. This study aims the comparative analysis of financial risk levels, measured over their financial ratios, of Star Alliance, One World and Sky Team; the world's three largest global airline alliances and the airlines that sell cheap tickets through low cost strategy by performing fuzzy logic method. Two different analysis are made using two different models. The first analysis results show that there is no difference between alliances and low-cost airlines in terms of financial risk levels for the period of 2010-2014. However the second analysis results show that there is difference between alliaeces and low-cost airlines in terms of financial risk levels.

## 1. Giriş

2007-2008 dünya ekonomik krizi ile finansal piyasalarda başlayan dalgalanmalar, işletmelerin finansal risklerini arttırmakta ve bu risklerin yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Son on yıl içerisinde finansal risklerin çeşitliliğindeki artışlar, finansal portföylerdeki hızlı büyüme ve dünyada yaşanan finansal entegrasyon sonucu global kriz frekansının artması, Aktif-Pasif Yönetimi ve Risk Yönetimi ihtiyacını günümüzde daha da artırmıştır (Bolgün ve Akçay, 2009:263). İşletmelerin karşı karşıya bulunduğu finansal riskleri; piyasa riski, likidite riski, kredi riski ve faaliyet riskleri olmak üzere dört başlık altında toplamak mümkündür (Bolak'tan aktaran Yücel ve diğ., 2007:107). Finansal risk yönetimi, birçok finansal göstergenin işletmelerin özel durumlarıyla ilişkilendirilmesi sonucu, verilen kararların, devamlı gözden geçirilmesi, gerekiyorsa yeni önlemlerin alınması şeklinde dinamik bir süreci içermektedir (Sayılğan, 1995: 324) Dolayısıyla işletmeler finansal risklerini, mevcut risk düzeylerini sürekli ölçerek ve önlemler alarak yönetmelidir. Bu bağlamda risk düzeyinin ölçülmesi tüm işletmeler için hayati önem taşımaktadır.

Havayolu endüstrisi; savaş, terörist tehdit, durgunluk, salgınlar, yüksek yakıt fiyatları, çevrenin korunmasına yönelik baskılar gibi bir çok kontrol edilemeyen faktör tarafından tetiklenen sistematik riskleri taşımaktadır. Bunların yanında sermaye ve teknoloji yoğunluğunun yüksekliği, global piyasanın karşılıklı anlaşmalarla regüle edilmesi ve ülkeler için stratejik bir endüstri olması gibi sebeplerle de havayolu taşımacılığı kendine özgü bir yapıya sahiptir (Capobianco & Fernandes, 2004).

Ayrıca havayolu şirketlerinin mali yapıları da birçok özellikleri nedeniyle geleneksel işletmelerden ayrılmaktadır. Örneğin tarihsel olarak faaliyet kaldıraçlarının yüksekliği sebebiyle, havayolu şirketlerinin finansal sonuçları, hem maliyet hem de gelirlerindeki küçük değişikliklere karşı yüksek derecede duyarlıdır (Lee & Jang, 2007). Faaliyet kaldıraçlarının yüksekliği ise faaliyet giderlerinin sabit yapısının yanında nispeten küçük satış karlılığından da kaynaklanmaktadır (Morrell, 2013).

Pazara giriş maliyeti yüksek olan bazı endüstrilerin yüksek ortalama borçluluğa ve düşük satış hasılatına sahip olduğu bilinmektedir (Miao, 2005). Gerçekten de bu karakteristikler bazı şirketlerin negatif öz sermayeye sahip olduğu havacılık endüstrisinde gözlemlenenler ile uyumlu gözükmektedir. Örneğin Guzhva & Pagiavlas (2003), ABD gözleminde yola çıkarak birçok havayolu şirketinin, sıkıntılı dönemlerde

yükümlülüklerini azaltma, ekonomik canlanma dönemlerinde ise arttırma şeklindeki geleneksel finansal yönetim uygulamalarını takip etmediklerini tespit etmişlerdir.

Bu çalışma, dünyanın en büyük üç havayolu ittifakında yer alan şirketlerin ve ucuz uçak bileti sunan düşük maliyetli havayolu şirketlerinin finansal risklerinin bulanık mantık yöntemiyle karşılaştırmalı analizini amaçlamaktadır. Çalışma, bu iki grubun finansal riskini karşılaştırması açısından literatürdeki bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

## **2. Sivil Havacılık Sektöründe İttifaklar ve Sınıflar**

Sivil havacılık sektörü adından da anlaşılacağı üzere askeri olmayan havacılık hizmetleri sunmaktadır. Dünyada sivil havacılık sektöründe çok hızlı bir gelişme yaşanmaktadır. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) verilerine göre dünya havayolu yolcu trafiği 2014 yılında % 5,9 artmıştır. Son 10 yıllık verilere göre havayolu yolcu trafiğinde yıllık artış oranı ortalaması yüzde 5,6'dır (SHGM, 2014). Artan sektör hacmi rekabeti artırmış, artan rekabet ise havayolu şirketlerini ittifaklar çatısı veya farklı hizmet sınıfları altında toplanmaya itmiştir.

### **2.1. Havayolu İttifakları**

Stratejik ittifaklar gibi anlaşmaların temel amaçları, işlem maliyetlerini azaltmak, riski paylaşmak, ağı entegre etmek, karşılıklı değer oluşturmak veya maliyetleri düşürmektir (Goetz & Shapiro, 2012). Bununla birlikte artan sayısı ve önemi ile tezat olacak biçimde, stratejik ittifakların çoğu başarısızlığa uğramakta, hatta daha büyük bir kısmı da kötü performans göstermektedir (Holmberg & Cummings, 2009). Gerçekten de The Business Performance Innovation (BPI) Network ve The Chief Marketing Officer (CMO) tarafından yapılan bir araştırma, şirketlerin %85'inin, ortaklık ve ittifakları işleri için gerekli görmelerine rağmen, aynı firmaların yaklaşık yarısının %60 ve yukarısında başarısızlık bildirdiklerini ortaya koymaktadır (BPI Network,2014; CMO Council, 2014).

Yıllık yolcu sayıları dikkate alındığında dünyanın en büyük havayolu ittifakları Star Alliance, Sky Team ve One World ittifaklarıdır. Bu ittifakların kendi web sitelerinden elde edilen verilere göre oluşturulan profilleri Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1:** Dünyanın En Büyük Üç Küresel Havayolu İttifakı

	<b>Star Alliance</b>	<b>One World</b>	<b>Sky Team</b>
<b>Kuruluş Tarihi</b>	1997	1999	2000
<b>Üye Sayısı</b>	28	15	20
<b>Yıllık Yolcu Sayısı</b>	641 m	515 m	665.4 m
<b>Varış Ülkesi Sayısı</b>	192	154	179
<b>Filo Büyüklüğü</b>	4.500	3.500	4.634
<b>Günlük Uçuş Sayısı</b>	18.500	14.313	16.323
<b>Çalışan Sayısı</b>	432.603	386.256	481.691
<b>Ana Merkez</b>	Frankfurt, Almanya	New York, ABD	Amsterdam, Hollanda

**Kaynak:** www.staralliance.com, www.oneworld.com, www.skyteam.com (2015)

İttifak içinde yer alan havayolu şirketleri farklı iş modelleri kullanarak birbirlerine destek olmakta ya da fayda sağlamaktadır. Havayolu ittifaklarının bahsi geçen iş modelleri ve tanımları Tablo 2’de açıklanmıştır.

**Tablo 2:** Havayolu İttifaklarının İş Modeli ve Tanımları

<b>İş Modeli</b>	<b>Tanım</b>
<b>Kod paylaşımı</b>	Bir firmanın, başka bir firmanın uçuş düzenleyiciliği altında hizmet sunmasıdır.
<b>Blok Rezervasyon</b>	Bir havayolunun uçuşlarında satması için, başka bir havayolu şirketine koltuk rezerve etmesidir.
<b>Hasılat Paylaşımı</b>	Ortak faaliyetler sonucu elde edilen hasılatın iki veya daha fazla taşıyıcı tarafından paylaşılmasıdır.
<b>Wet Lease</b>	Bir taşıyıcının, başka bir taşımacının uçak veya mürettebatını kiralamasıdır.
<b>Franchising</b>	Bir taşıyıcının kendi uçak veya personeli ile uçuş hizmeti vermek üzere, başka bir taşıyıcının markasını kiralamasıdır.
<b>Bilgisayar Rezervasyon Sistemi</b>	Bir taşıyıcının, bir başka taşıyıcının iç rezervasyon sistemini benimsemesi ve/veya paylaşmasıdır.
<b>Ortak Hizmet Yönetim Sözleşmesi</b>	İki taşıyıcının uçuş hizmetini birlikte sunmasıdır.
<b>Bagaj Elleçleme/ Bakım/ Tesis Paylaşımı</b>	Taşıyıcının, operasyonlarının bazı bölümlerini yönetmesi için diğer taşıyıcılar ile anlaşma yapmasıdır.
<b>Birlikte Pazarlama</b>	Bir taşıyıcının, diğerine, belirlenmiş alanlarda servis/personel/tesis sağlamak amacıyla anlaşma yapmasıdır.
<b>Özsermaye Swapı/Yönetimi</b>	İki ya da daha fazla taşıyıcının piyasadaki ortak hizmet/faaliyet çabalarını birleştirmesidir.
	İki ya da daha fazla taşıyıcının öz sermaye swapı yapması ve/veya ortak bir yönetim yapısı oluşturmasıdır.

**Kaynak:** (Gudmundsson & Rhoades, 2001).

İttifaklar, yolculara daha düşük bilet fiyatı, daha esnek uçuş tarifesi imkanı sağlarken, her aşamada gelişmiş müşteri hizmeti de sunmaktadır. Bununla birlikte, havayolu ittifakları anti tröst kurallarını ihlal etmekte, piyasadan bazı şirketlerin elenmesine sebep olmakta ve daha karmaşık organizasyonel yapıların ortaya çıkmasına yol açmaktadır (ICAO, 2013).

Havayollarının ittifaka katılmalarının performanslarında yaptığı değişiklikler konusunda yapılan akademik çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir: Bo Lin (2013) ittifaka üye olan firma sayısı ile ittifakta bulunma süresinin havayolu şirketinin verimliliğini ve karlılığını etkilediğini ortaya koymuştur. Min ve Joo (2016) ittifaka katılan havayolunun mutlaka karşılaştırmalı faaliyet etkinliğini iyileştirmediğini, daha küçük ittifakların, daha büyük olana göre daha iyi performans gösterdiğini iddia etmektedir. Morrish ve Hamilton (2002) ittifak deneyiminin 15 yılını inceledikleri çalışmalarında, ittifaka dahil olan havayolu şirketlerinin tekeli bir kar elde ettiklerine dair bir sonuç elde edememişler, bunun sebebini de yük faktörü ve verimlilik düzeyinde artışa benzer büyüklükte ortaya çıkan bilet ücretlerindeki düşüşe bağlamışlardır.

İlarslan ve diğ. (2014) bir Star Alliance üyesi olan Türk Havayolları'nı 1992-2013 dönemi için inceledikleri çalışmalarında, ittifaka dahil olmanın, firmanın öz kaynak karlılığında yapısal bir değişime sebep olduğunu ve karlılığını arttırdığını iddia etmişlerdir. Kuzminykh ve Zufan (2014) ise 2003-2011 döneminde ittifak üyeliğinin satış hasılatı ve toplam varlık üzerinde çok güçlü etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

## **2.2. Düşük Maliyetli Havayolları Sınıfı**

ABD'de iç hat taşımacılığı şirketi olan Southwest'ın 1971'de başlattığı uçuşları, düşük maliyetli havayolu taşımacılığının miladı olarak kabul edilmektedir. Sonrasında, taşımacılık regülasyonlarının gevşetilmesi ile birlikte ABD'nin ardından, Kıta Avrupa'sında ve diğer ülkelerde de düşük maliyetli havayolu taşımacılığı hızla gelişme göstermiştir. "Southwest Etkisi"nin günümüze kadar taşınması ve rekabet oluşturması ile özellikle kısa mesafeli uçuşların hava trafiğinde artış ve bilet fiyatlarında ciddi bir düşüş ortaya çıkmıştır (Dresner, Lin, & Windle, 1996), (Alderighi, Cento, Nijkamp, & Rietveld, 2012), (Pels, 2008). Bu bağlamda Tablo 3, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin tam hizmet veren geleneksel havayolu şirketleri (Full Service) ile maliyet avantajlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Karşılaştırmadan da anlaşılacağı üzere, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin tam hizmet veren havayolu şirketlerine göre yaklaşık % 50 maliyet avantajı bulunmaktadır.

**Tablo 3:** Düşük Maliyetli Havayollarının Maliyet Avantajları

Maliyet Tasarrufu	Düşük Maliyet Avantajı	Maliyet Endeksi
<b>Yolcu Başına Toplam Hesaplanmış Maliyet</b>		100
<b>Daha Yüksek Koltuk Doluluğu</b>	-16	84
<b>Daha Yüksek Oranda Uçaktan Faydalanma</b>	-2	82
<b>Daha Düşük Uçuş ve Kabin Mürettebatı</b>		
<b>Maaşları/Giderleri</b>	-3	79
<b>İkincil Havaalanlarının Kullanımı</b>	-4	75
<b>Bakımın Dış Kaynak Kullanımı ile Yapılması / Tek Tip Uçak Kullanımı</b>	-2	73
<b>Minimum İstasyon Kullanımı ve Elleçleme İşleminin Dış Kaynak Kullanımı ile Yapılması</b>	-7	66
<b>İkramın Yapılmaması, Daha Az Yolcu Hizmetleri</b>	-5	61
<b>Acente Komisyonunun Olmaması</b>	-8	53
<b>Azaltılmış Satış ve Rezervasyon Maliyetleri</b>	-3	50
<b>Daha Az Yönetimsel Maliyetler</b>	-3	47

**Kaynak:** (Doganis, 2006)

Finansal olarak sürdürülebilir düşük maliyetli havayolu şirketlerinin, kısa ve orta mesafe taşımacılığı yapanlar olduğu görülmektedir. Gerçekten de uzun mesafeyi deneyen düşük maliyetli havayolu şirketlerinin önemli bir kısmı başarısızlığa uğramaktadır (Daft & Albers, 2012).

Tablo 4'de 1991-2011 yılları arasında, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin piyasadan çıkışlarının en önemli sebebinin, iflas ile sonuçlanan mali sorunlardan kaynaklandığı görülmektedir. Birleşme ve satın alma kaynaklı çıkışlar, bütçe açıkları ve zarar kaynaklı faaliyetlerin durdurulması ya da faaliyete hiç başlamama diğer pazardan çıkış nedenleridir. Özellikle Avrupa'da pazardan çıkış sayısının yüksekliği dikkat çekicidir.

**Tablo 4:** 1991- 2011 Arasında Düşük Maliyetli Havayollarının Kıtalar İtibariyle Pazardan Çıkış Sayıları ve Sebepleri

	İflas	Faaliyetin Durdurulması	Birleşme ve Satın Alma	Faaliyete Hiç Başlamama	Toplam
<b>Afrika</b>	1	0	1	1	3
<b>Asya</b>	4	0	3	1	8
<b>Avrupa</b>	18	4	12	8	42
<b>Orta Doğu</b>	1	1	0	3	5
<b>Kuzey Amerika</b>	8	10	1	0	19
<b>Okyanusya</b>	3	2	1	2	8
<b>Güney Amerika</b>	5	0	3	1	9
<b>Toplam</b>	40 (%43)	17 (%18)	21 (%22)	16 (%17)	94 (%100)

**Kaynak:** (Gross & Lück, 2013)

Diğer havayolu şirket formları ile karşılaştırıldığında, düşük maliyetli havayollarının performansının olumlu olduğuna ilişkin literatürde önemli bulgular yer almaktadır. Franke (2004) belli rotalarda düşük maliyetli havayolları, geleneksel olanların hizmet kalitesinin yüzde seksenini, onların maliyetinin yüzde ellisinden daha azıyla verdiklerini tespit etmiştir. Flouris ve Walker (2005) 11 Eylül saldırısını takiben yaptıkları analizde, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin mali ve operasyonel olarak daha fazla esnek olmaları sebebiyle, geleneksel taşıyıcılara göre muhasebe ve hisse senedi performansı açısından önemli derecede üstünlük sağladıklarını tespit etmişlerdir. Hanpobamorn (2007) 2002 – 2006 yılları arasında oran analizi kullanarak yaptığı çalışmasında düşük maliyetli havayolu şirketlerinin, geleneksel havayolu şirketlerine kıyasla önemli oranda daha iyi faaliyet performansı gösterdiklerini tespit etmiştir.

Barros ve Couto (2013) 2000-2012 arasında Avrupa kökenli havayolu şirketlerinin analizini yaptıkları çalışmalarında, hemen hemen tüm havayolu şirketlerinin verimliliğinin düşmesine rağmen, düşük maliyetli havayollarını içeren küçük bir grubun verimliliğinin arttığını gözlemlemişlerdir.

Bununla birlikte, hem Avrupa'da hem de Kuzey Amerika'da artan rota yoğunluğu ve uzayan mesafeler sebebiyle, bu havayollarının pazarlarının sınırına geldiği noktada da tespitler bulunmaktadır (Wit & Zuidberg, 2012).

### **3. Veri ve Yöntem**

Bu çalışma, havayolu taşımacılığının iş modellerinden ittifak havayolları ile düşük maliyetli havayollarının finansal risklerinin bulanık mantık yoluyla karşılaştırmalı analizini içermektedir. Çalışmada kullanılan risk faktörleri Standart and Poor's firmasının sektörleri derecelendirmede kullandığı Anahtar Kredi Faktörleri'nin havayolu endüstrisine ait olan dosyasında yer alan seçilmiş oranları içermektedir (Baggaley, 2008). Edward I. Altman'ın (1968) işletmelerin iflas riskini ölçtüğü çığır açıcı makalesinden bu güne finansal oranlar risk ölçümünde önemli bir araç olmuştur. Altman çalışmasında beş farklı finansal oran kullanmıştır. Bu oranlar; İşletme Sermayesi/Toplam Varlıklar, Dağıtılmamış Karlar/Toplam Varlıklar, FVÖK/Toplam Varlıklar, Sermayenin Piyasa Değeri/Pasiflerin Defter Değeri ve Satışlar/Toplam Varlıklar'dır. Altman bu beş oranı Z-Skoru Modeli adını verdiği denklemde kullanarak işletmelerin iflas riskini ölçmüştür. Bu çalışmada da benzer şekilde beş farklı finansal oran iki farklı modelde kullanılarak, havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri ölçülmüştür.

Analizi yapılan ittifakların üyesi olan havayolu şirketlerinin tümünün finansal verilerine ulaşılammıştır. Özellikle hava taşımacılarının, halka açık olanlarının dışında rekabet sebebiyle mali tablo verilerini açıklamada ketum davranmaları buna sebep olmaktadır. Buna göre Star Alliance'a üye olan 28 şirketin 16'sının, One World Alliance'a üye olan 15 şirketin 8'inin, Sky Team Alliance'a üye olan 20 şirketin 9'unun verilerine ulaşılmıştır. Ancak verilerine ulaşılan şirketlerin havayolu taşımacılığında temel ölçülerden biri olarak sayılan RPK<sup>1</sup> değerlerinin, ittifakların RPK değerlerine oranı Star Alliance'da %83<sup>2</sup> (Star Alliance, 2015), One World'de %85<sup>3</sup> (One World, 2015) ve Sky Team'de (Flight Global, 2015) %81'dir<sup>4</sup>. Bu verilere göre örnek kütleinin temsil kabiliyeti oldukça yüksektir.

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün verilerine göre dünya genelinde 218 düşük maliyet sınıfında hizmet veren havayolu şirketi bulunmaktadır (ICAO, 2014). Ancak bunların büyük bir çoğunluğu farklı bir ittifakta yer alan havayolu şirketine bağlı olarak yerel çapta hizmet veren, herhangi bir borsada işlem görmeyen küçük işletmelerdir. Bu nedenle düşük maliyet sınıfında hizmet veren havayolu şirketlerinin sadece 19 tanesinin finansal verilerine ulaşılabilmiştir. Buna göre analiz edilen havayolu şirketleri, bağlı oldukları ittifaklar ve sınıflar Tablo 5'te yer almaktadır.

---

<sup>1</sup>RPK (Revenue Passenger Kilometers) havayolu şirketinin taşıdıkları yolcuların seyahat ettikleri toplam mesafeyi göstermektedir. Yolcu sayısı ile uçağın gittiği mesafenin kilometre cinsinden çarpılması ile bulunmaktadır (MIT, 2015).

<sup>2</sup> Star Alliance toplam RPK değeri  $1364.83 \times 10^9$  km, seçilen 16 şirketin RPK değeri  $1134.07 \times 10^9$  km

<sup>3</sup> One World toplam RPK değeri  $1410.68 \times 10^9$  km, seçilen 8 şirketin RPK değeri  $1195.02 \times 10^9$  km

<sup>4</sup> Sky Team toplam RPK değeri  $1221.77 \times 10^9$  km, seçilen 9 şirketin RPK değeri  $987.03 \times 10^9$  km



**Tablo 5.** Analiz Edilen Havayolu Şirketlerinin Bağlı Oldukları İttifaklar ve Sınıflar

<b>Star Alliance</b>	<b>One World Alliance</b>	<b>Sky Team Alliance</b>	<b>Düşük Maliyet</b>
1. Aegean	1. Air Berlin	1. Delta Air	1. Air Arabia
2. Air Canada	2. American Airlines	2. Aeroflot	2. Tiger Air
3. Air China	3. Iag	3. Aeromexico	3. Virgin Australia
4. Air New Zeland	4. Cathay Pacific	4. Air France-KLM	4. Spring Airlines
5. Ana	5. Finn Air	5. China Airlines	5. Spice Jet
6. Asiana	6. Japan Air	6. China Eastern	6. Airasia
7. Avianca	7. Latam	7. China Southern	7. Airasia X
8. Copa	8. Qantas	8. Garuda	8. Cebu
9. Croatia		9. Kenya	9. Ryan Air
10. Eva			10. Norwegian
11. Lufthansa			11. Easyjet
12. Sas			12. Pegasus
13. Singapore			13. Flybe
14. Thai			14. Gol
15. Thy			15. Jazeera
16. United Continental			16. Westjet
			17. Allegiant
			18. Southwest
			19. Jet Blue

Çalışmanın analiz kısmında, üç farklı ittifak ve düşük maliyetli havayolu şirketleri olmak üzere 4 gruba ayrılan toplam 52 şirketin 2010-2014 yılları arasında yayınladıkları finansal tablolarından elde edilen veriler ile bulanık mantık temelinde analizler gerçekleştirilmiştir.

Analizlerde bulanık mantık yönteminin kullanılmasının sebebi, belirsizlik içeren değişkenlerin modellenmesinde gösterdiği yüksek performanstır. Özellikle klasik mantıktan farklı olarak tanımlamaları siyah ve beyaz gibi kesin ifadeler ile değil, grinin farklı tonlarını da içerecek şekilde yapabildiği için çalışmanın konusu olan finansal risk düzeyinin belirlenmesinde kullanılan finansal oranların modellenmesinde son derece başarılı bir yöntem olabilmektedir.

Plato'nun doğru ve yanlışın ortasında gri bir alanın var olduğuna yönelik önermesi Aristo mantığına alternatif olan bulanık mantık yaklaşımının temellerini oluşturmaktadır. Aristo'nun iki değerli mantık önermesine sistematik alternatifi ilk kez ortaya koyan kişi ise Jan Jozef Ignacy Lukasiewicz olmuştur (McBratney & Odeh, 1997). Lukasiewicz'in çok değerli mantık önermesi daha sonra bulanık mantık çalışmalarına yol gösterecektir. Lotfi Zadeh'in 1965 yılında yayınladığı "Bulanık Kümeler" makalesi alanında çığır açmış, 1970'li yıllarda Zadeh'in teorisini bir buhar makinesinin kontrol sistemine uyarlayan Ebrahim Mamdani çalışmalara hız kazandırmıştır. Günümüzde bulanık mantık yöntemi

genellikle Matlab yazılım programında yer alan bulanık mantık araç kutusunda uygulama alanı bulmaktadır. Bu çalışmanın analizleri de Matlab yazılım programının bulanık mantık araç kutusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamada bulanık mantık yöntemi, girdi değerlerinin belli kurallar çerçevesinde analiz edilerek çıktılar elde edilmesine dayanmaktadır. Yöntemin işleyişi şu sırada gerçekleşmektedir:

*Adım 1.* Girdi değişkenleri belirlenerek değer aralıkları sisteme girilir.

*Adım 2.* Girdi değişkenlerine uygun üyelik fonksiyonları ve üyelik dereceleri atanarak veriler bulanıklaştırılır.

*Adım 3.* Çıktı değişkenlerine ait üyelik fonksiyonları, üyelik dereceleri ve değer aralığı belirlenir.

*Adım 4.* Girdi ve çıktı değerleri arasında teorik bilgi temelinde eğer - ise kuralları belirlenir.

*Adım 5.* Eğer - ise kurallarına göre bulanık çıkarım sistemi çalıştırılır.

*Adım 6.* Bulanık çıkarım sistemi, daha önce bulanıklaştırılan verileri durulaştırarak çıktılar elde eder.

Bu bağlamda havayolu şirketlerinin finansal oranları analizlerde girdi olarak kullanılmış, finansal risk düzeyleri ise çıktı olarak elde edilmiştir. Ayrıca analizlerde kullanılan rasyolar iki gruba ayrılarak iki farklı model ile iki farklı analiz gerçekleştirilmiştir. Böylelikle analiz sonuçlarının birbiriyle uyumu da göz önüne alınmıştır. Birinci modelde girdi değişkenleri aşağıdaki denklemlerde yer almaktadır:

$$\text{Oran 1} = \frac{(\text{Faaliyet Geliri} + \text{Amortisman})}{\text{Net Satışlar}} \quad (1)$$

$$\text{Oran 2} = \frac{(\text{Faaliyet Geliri} - \text{Amortisman})}{\text{Satış Geliri}} \quad (2)$$

$$\text{Oran 3} = \frac{\text{Toplam Borç}}{\text{Satış Geliri}} \quad (3)$$

İkinci modelde girdi değişkenleri ise şunlardır:

$$\text{Oran 4} = \frac{\text{Toplam Borç}}{\text{Toplam Kaynak}} \quad (4)$$

$$\text{Oran 5} = \frac{\text{FVÖK}}{\text{Toplam Kaynak}} \quad (5)$$

Girdi değişkeni olarak analiz edilen veriler farklı değer aralıklarına sahiptir. Dolayısıyla bu aralıkların yazılım programına girilmesi gerekmektedir. Analizlerde veri olarak kullanılan girdi değişkenlerinin değer aralıkları Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Girdi Değişkenlerinin Değer Aralıkları

Oran 1	[-0.1534 0.4212]
Oran 2	[-0.3427 0.2041]
Oran 3	[ 0.0305 2.4260]
Oran 4*	[ 0.0411 15.5750]
Oran 5	[-1.8300 1.3600]

\* *Toplam Borç/Toplam Kaynak oranının birden büyük çıkmasının sebebi analiz edilen bazı havayolu şirketlerinin negatif öz sermaye değerine sahip olmasıdır.*

Bulanık mantık yönteminde kullanılan üyelik fonksiyonları ve üyelik derecelerinin belirlenmesine geçmeden önce klasik küme ve bulanık küme kavramlarına değinmekte fayda vardır. Soyut ya da somut olduğuna bakılmaksızın nesnelere oluşan topluluğa küme adı verilir. Klasik küme kavramında nesnelere kümelerin elemanı olup olmadıklarına göre değerlendirilir ve şu şekilde ifade edilir:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{eğer } x \in A \\ 0, & \text{eğer } x \notin A \end{cases} \quad (6)$$

Bulanık küme kavramında ise nesnelere kümelerin elemanı olup olmadıklarına göre değil, kümenin elemanı olma derecelerine göre değerlendirilir. Zadeh (1965) bulanık kümeyi, kesintisiz üyelik derecesine sahip nesnelere oluşan topluluk olarak tanımlamıştır. Bu küme üyelik derecelerinin 0 ile 1 arasında değişebildiği üyelik fonksiyonu ile tanımlanabilir. Buna göre bulanık kümelerde üyelik şu şekilde ifade edilmektedir:

$$S = \{(x, \mu_S(x)) | x \in S, \mu_S(x) \in [0,1]\} \quad (7)$$

Bulanık kümelerde üyelik dereceleri elemanların niteliğine göre uygun fonksiyonlar ile ifade edilmelidir. Örneğin elemanlardan sadece bir tanesi kümenin tam, diğerleri farklı üyelik dereceleri ile elemanı ise üçgen üyelik fonksiyonu ile ifade edilir. Üçgen üyelik fonksiyonu;

$$\mu_S(x) = \begin{cases} 0 & x \leq s_1 \\ \frac{x - s_1}{s_2 - s_1} & s_1 < x \leq s_2 \\ \frac{s_3 - x}{s_3 - s_2} & s_2 < x \leq s_3 \\ 0 & x \geq s_3 \end{cases} \quad (8)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Buna göre üçgen üyelik fonksiyonlarında  $s_1$ ,  $s_2$  ve  $s_3$  gibi üç nokta söz konusudur.  $s_1$  noktası 0 üyelik derecesinin bittiği, diğer bir deyişle bu noktadan

sonra değişkenin belli oranlarda küme elemanı olma özelliği göstermeye başlayacağı ve değişkenin sayısal değeri arttıkça üyelik derecesinin de 1'e yükseleceği noktadır. S<sub>2</sub> noktası üyelik derecesinin 1'e eşit olduğu, değişkenin tam olarak klasik küme elemanı özelliği gösterdiği değeri ifade etmektedir. S<sub>3</sub> noktası ise üyelik derecesinin pozitif değerinin sona erdiğini ve bu noktadan sonra değişkenin ilgili kümenin elemanı olmadığını göstermektedir.

Bazı durumlarda üçgen üyelik fonksiyonu, değişkenleri tam olarak açıklamaya yetmez. Örneğin elemanlar içinde kümeye birden fazla sayıda tam üye olan var ise, diğer bir ifade ile üyelik derecesi 1'e eşit birden fazla sayıda değişken var ise, bu durumda yamuk üyelik fonksiyonu kullanılmalıdır. Yamuk üyelik fonksiyonu ise;

$$\mu_S(x) = \begin{cases} 0, & x < s_1 \\ \frac{x - s_1}{s_2 - s_1}, & s_1 \leq x \leq s_2 \\ 1, & s_2 \leq x \leq s_3 \\ \frac{x - s_4}{s_3 - s_4}, & s_3 \leq x \leq s_4 \\ 0, & x > s_4 \end{cases} \quad (9)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Yamuk üyelik fonksiyonunda dört farklı nokta vardır. S<sub>1</sub> noktası üçgen üyelik fonksiyonu ile aynı özelliklere sahiptir. S<sub>2</sub> noktası da üçgen üyelik fonksiyonu ile aynı özelliklere sahiptir ancak farklı olarak bu noktadan sonra üyelik derecesi sıfıra doğru yaklaşmaz ve S<sub>3</sub>'e kadar sabit şekilde 1 değerini verir. S<sub>3</sub> noktasından sonra S<sub>4</sub>'e kadar üyelik derecesi azalır ve S<sub>4</sub> noktasında sıfır olur. Üçgen üyelik fonksiyonunda S<sub>2</sub> ve S<sub>3</sub> arasındaki değişim yamuk üyelik fonksiyonunda S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> arasında görülmektedir.

Bunların dışında verilerin özelliklerine göre; kavisli gauss tipi üyelik fonksiyonu, çan eğrisi üyelik fonksiyonu, iki kenarlı karma gauss tipi üyelik fonksiyonu gibi üyelik fonksiyonları da bulunmaktadır. Ancak bu üyelik fonksiyonları çalışmanın analiz kısmında kullanılmadıklarından burada açıklanmamıştır.

Bulanık mantık sözel ifadeler kullanan ve insanın düşünme tekniğine yakın bir sistem ortaya koymaktadır. Girdi değişkenleri için uygun üyelik fonksiyonları seçildikten sonra her bir fonksiyon düşük, orta, yüksek gibi sözel ifadeler ile tanımlanmalıdır. Üyelik fonksiyonlarının sayısı hususunda bir üst sınır yoktur. Ancak fazla sayıda üyelik fonksiyonu, girdi-çıkı değişkenleri arasındaki kural yazımında hatalara neden olabilmektedir. Bu sebeple analizlerde; düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç farklı sözel (dilsel) değişken kullanılmıştır.

Girdi değişkenleri olan Oran 1, 2, 3, 4 ve 5' in farklı değer aralıklarına sahip olmasından dolayı düşük, orta ve yüksek ifadeleri de farklı değerleri nitelemektedir. Ayrıca düşük ve yüksek sözel ifadeleri, veri aralıkları ve değişkenin yapısı dikkate alındığında yamuk, orta sözel ifadesi ise aynı şekilde üçgen üyelik fonksiyonu ile tanımlanmıştır. Çünkü düşük ve yüksek ifadelerinin tanımladığı değişkenlerde üyelik derecesi 1'e eşit olan birden fazla değişkenin olduğu, aynı şekilde orta ifadesinin tanımladığı değişkenlerde ise üyelik derecesi 1'e eşit olan tek bir değişkenin olduğu modellenmiştir.

Üyelik dereceleri, analizi yapan kişinin sübjektif değerlemesi ile belirlenir. Değişkenlerin değer aralıkları gözetilerek yapılan üyelik derecesi belirleme işlemi muhtemel hataları engellemek için bir yöntem olabilir. Bulanık mantık yönteminde üyelik dereceleri; düşük, orta, yüksek gibi sözel ifadeler ile belirlendiğinden neyin düşük, orta ya da yüksek olduğu değer aralıkları gözetilerek ve teorik bilgi temelinde ifade edilebilir. Örneğin Oran 1, -0,15 ile +0,42 arasında değer almaktadır. Dolayısıyla model kurulurken Oran 1 değişkeni için "orta" ifadesi 0 ile 0,2 arasını kapsayacak şekilde, 0'ın orta olmadığı, 0,2'nin orta olmadığı buna karşılık 0,1'in tam olarak orta olduğu, 0 ile 0,1 arasının ve 0,1 ile 0,2 arasının belli derecelerde orta olduğu modellenmiştir. Buna göre girdilere ait sözel değişkenler, uygun üyelik fonksiyonları ve değer aralıkları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Girdilere ait Sözel İfadeler, Üyelik Fonksiyonları ve Değer Aralıkları

Sözel Değişken	Üyelik Fonksiyonu	Değer Aralığı
Düşük*	Yamuk	[-0.3429 -0.1949 -0.1534 0.05]
Orta*	Üçgen	[0 0.1 0.2]
Yüksek*	Yamuk	[0.15 0.4212 0.479 0.596]
Düşük**	Yamuk	[-0.538 -0.3427 -0.15 -0.025]
Orta**	Üçgen	[-0.05 0 0.05]
Yüksek**	Yamuk	[0.025 0.15 0.2041 0.4012]
Düşük***	Yamuk	[-0.8317 0.0305 0.1 0.4]
Orta***	Üçgen	[0.3 0.5 0.7]
Yüksek***	Yamuk	[0.6 1 2.426 3.29]
Düşük****	Yamuk	[-5.55 -0.58 0.0411 0.7]
Orta****	Üçgen	[0.6 0.8 1]
Yüksek****	Yamuk	[0.9 1 15.57 21.20]
Düşük*****	Yamuk	[-2.972 -1.83 -0.2 0]
Orta*****	Üçgen	[0 0.03 0.06]
Yüksek*****	Yamuk	[0.06 0.2 1.36 2.51]

Not: \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* ve \*\*\*\*\* simgeleri sırasıyla Oran 1, 2, 3, 4 ve 5 değişkenlerini ifade etmektedir.

Girdi değişkenleri için olduğu gibi çıktı değişkenleri için de üyelik fonksiyonu ve üyelik derecesi belirlenmelidir. Çalışmada öne sürülen analiz modelinde çıktı değeri, havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyini vereceğinden, sayısal çıktıların anlaşılmasının kolay

olması için analiz sonuçlarının 0-100 değer aralığında gerçekleşmesi tasarlanmıştır. Buna göre çıktı değeri 0'a yaklaştıkça risk düzeyi düşük, 100'e yaklaştıkça risk düzeyi yüksek olacaktır. Eğer – ise kural tanımlamalarında, girdi değişkenlerinin birbirleri ile olan ilişkilerinin sonucunu tam olarak verebilmesi için çıktı üyelik fonksiyon sayısı 5 olarak belirlenmiştir. Buna göre çıktı değişkenlerindeki üyelik fonksiyonlarına; çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek ifadeleri tanımlanmıştır. Değişkenlerin yapısı dikkate alındığında tüm fonksiyonların üçgen tipinde üyelik fonksiyonu olmalarına karar verilmiştir. Buna göre çıktılara ait sözel değişkenler, uygun üyelik fonksiyonları ve değer aralıkları Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Çıktılara ait Sözel İfadeler, Üyelik Fonksiyonları ve Değer Aralıkları

<b>Sözel Değişken</b>	<b>Üyelik Fonksiyonu</b>	<b>Değer Aralığı</b>
Çok Düşük	Üçgen	[-40 0 20]
Düşük	Üçgen	[20 30 40]
Orta	Üçgen	[40 50 60]
Yüksek	Üçgen	[60 70 80]
Çok Yüksek	Üçgen	[80 100 140]

Girdi ve çıktı değişkenleri arasında belirlenecek kuralların sayısal bir sınırı yoktur. Ancak mümkün olduğu kadar tüm olasılıkları kapsayacak şekilde olması analizlerin güvenilirliğini arttıracaktır. Kuralların girdi ve çıktı arasındaki teorik ilişkiyi yansıtması ise zorunludur. Buna göre, havayolu şirketlerinin finansal tablolarından elde edilen Oran 1,2 ve 3'ün girdi olarak kullanıldığı ve finansal risk düzeylerinin çıktı olarak belirlendiği ilk modelde eğer – ise kuralları Tablo 9'da görülmektedir.

**Tablo 9.** Birinci Analiz Eğer – İse Kuralları

- 
1. Eğer oran 1 yüksek ve oran 3 düşük ise risk çok düşüktür.
  2. Eğer oran 1 yüksek ve oran 3 orta ise risk düşüktür.
  3. Eğer oran 1 yüksek ve oran 3 yüksek ise risk ortadır.
  4. Eğer oran 1 orta ve oran 3 düşük ise risk düşüktür.
  5. Eğer oran 1 orta ve oran 3 orta ise risk ortadır.
  6. Eğer oran 1 orta ve oran 3 yüksek ise risk yüksektir.
  7. Eğer oran 1 düşük ve oran 3 düşük ise risk ortadır.
  8. Eğer oran 1 düşük ve oran 3 orta ise risk yüksektir.
  9. Eğer oran 1 düşük ve oran 3 yüksek ise risk çok yüksektir.
  10. Eğer oran 2 yüksek ve oran 3 düşük ise risk çok düşüktür.
  11. Eğer oran 2 yüksek ve oran 3 orta ise risk düşüktür.
  12. Eğer oran 2 yüksek ve oran 3 yüksek ise risk ortadır.
  13. Eğer oran 2 orta ve oran 3 düşük ise risk düşüktür.
  14. Eğer oran 2 orta ve oran 3 orta ise risk ortadır.
  15. Eğer oran 2 orta ve oran 3 yüksek ise risk yüksektir.
  16. Eğer oran 2 düşük ve oran 3 düşük ise risk ortadır.
  17. Eğer oran 2 düşük ve oran 3 orta ise risk yüksektir.
  18. Eğer oran 2 düşük ve oran 3 yüksek ise risk çok yüksektir.
- 

İkinci modelde, Oran 4 ve 5 girdi olarak kullanılmış yine havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri çıktı olarak elde edilmiştir. Oran 4 ve 5 ile risk düzeyleri arasında oluşturulan modelin eğer – ise kuralları Tablo 10’da yer almaktadır.

**Tablo 10.** İkinci Analiz Eğer – İse Kuralları

- 
1. Eğer oran 4 düşük ve oran 5 yüksek ise risk çok düşüktür.
  2. Eğer oran 4 düşük ve oran 5 orta ise risk düşüktür.
  3. Eğer oran 4 düşük ve oran 5 düşük ise risk ortadır.
  4. Eğer oran 4 orta ve oran 5 yüksek ise risk düşüktür.
  5. Eğer oran 4 orta ve oran 5 orta ise risk ortadır.
  6. Eğer oran 4 orta ve oran 5 düşük ise risk yüksektir.
  7. Eğer oran 4 yüksek ve oran 5 yüksek ise risk ortadır.
  8. Eğer oran 4 yüksek ve oran 5 orta ise risk yüksektir.
  9. Eğer oran 4 yüksek ve oran 5 düşük ise risk çok yüksektir.
- 

Son aşamada, belirlenen kurallar temelinde bulanık çıkarım sistemi çalıştırılarak çıktılar elde edilir. Bulanık çıkarım sistemi Matlab yazılım programında Mamdani ve Sugeno olmak üzere iki farklı model ile çalışabilmektedir. Matlab yazılım programını piyasaya süren şirkete göre Mamdani, geniş kabul görmekte ve modeli kuran kişinin teorik bilgi temelinde sunduğu girdilere uygun sonuç üretebilmektedir. Sugeno ise sayısal hesaplama etkinliği yüksek, lineer teknikler ile daha iyi çalışan ve matematiksel analizlerde kullanılması daha uygun olan bir modeldir (Mathworks, 2016). Benzer şekilde Sivanandam ve diğ. (2007) Mamdani modelinin insan bilgisinin veri olarak alınmasına

daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda analizlerde kullanılan değişkenler ve kurulan model göz önüne alındığında çıkarım sisteminin Mamdani temelinde çalıştırılmasına karar verilmiştir.

Mamdani bulanık çıkarım sistemi, eğer – ise kurallarına göre çalışmakta ve analizin başında bulanıklaştırılan verileri durulaştırarak çıktılarını elde edilmesini sağlamaktadır. Matlab programında; kitle merkezi, açıortay, en büyüklerin ortası, en büyüklerin en büyüğü ve en büyüklerin en küçüğü gibi farklı durulaştırma yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında en çok kabul gören ve kullanılan, aynı zamanda yazılım programında sabit olarak seçili olan yöntem, kitle merkezi yöntemidir. Bu nedenle analizlerde kitle merkezi yöntemi kullanılmıştır.  $Z_0$  durulaştırılmış sonuç,  $\mu_i$  üyelik fonksiyonu ve  $x$  çıktı değişkeni olmak üzere kitle merkezi yöntemi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Z_0 = \frac{\int \mu_i(x)xdx}{\int \mu_i(x)dx} \quad (10)$$

Seçilen durulaştırma yöntemine göre eğer – ise kural temelinde çalıştırılan Mamdani bulanık çıkarım sistemi, havayolu şirketlerinin finansal risk düzeylerini 0 – 100 arasında verecek şekilde modellenmiştir.

#### 4. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada, farklı ittifak ve sınıflarda hizmet veren havayolu şirketlerinin 2010 – 2014 yıllarını kapsayan finansal tablolarından elde edilen beş finansal oranın bulanık mantık yönteminde analiz edilmesi ile şirketlerin finansal risk düzeyleri belirlenmiştir. Analizlerde finansal oranlar iki gruba ayrılmış ve eşanlı olarak iki analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan ilk analizlerde Oran 1, 2 ve 3 girdi değerleri üzerinden hesaplanan şirketlerin finansal risk düzeyleri yıllar itibariyle elde edilmiştir. Buna göre Star Alliance ittifakına dâhil havayolu şirketlerinin birinci analiz sonuçlarına göre finansal risk düzeyleri Tablo 11’de yer almaktadır.



**Tablo 11.** Star Alliance İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri- 1

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Aegean	50.00	50.00	41.99	20.73	19.68
2. Air Canada	63.17	51.62	43.56	39.86	45.60
3. Air China	62.42	65.81	65.03	79.08	73.92
4. Air New Zealand	32.50	46.26	34.27	56.00	45.33
5. Ana	75.88	56.80	49.67	54.86	50.00
6. Asiana	70.00	50.00	50.00	75.46	74.70
7. Avianca	50.00	43.52	50.00	45.05	61.80
8. Copa	49.75	30.00	30.00	30.00	30.00
9. Croatia	72.42	69.07	50.88	50.00	50.00
10. Eva	60.90	77.09	78.09	59.89	60.26
11. Lufthansa	37.74	37.10	49.60	50.00	35.03
12. Sas	32.89	30.00	30.00	30.00	30.00
13. Singapore	24.17	39.06	39.12	39.37	33.11
14. Thai	81.68	80.99	79.03	80.96	89.47
15. Thy	50.00	55.09	50.00	50.00	50.00
16. United Cont.	54.67	40.75	42.54	36.78	31.86
Ortalama	54.26	51.45	48.99	49.88	48.80

Tüm Star Alliance üyesi havayolu şirketlerinin beş yıllık finansal risk düzey ortalaması 50.67<sup>5</sup> olarak bulunmuştur. Yıllar itibariyle bakıldığında 2007-2008 finansal krizinin etkisinin sona erdiği 2010 yılından itibaren ittifaka üye olan şirketlerin finansal risk düzeylerinde azalma olduğu görülmektedir. Şirket bazında incelendiğinde; Aegean, Copa, Sas ve Singapore havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri ortalamasının altında kalmıştır. Buna karşılık Thai, Asiana, Eva ve Air China'nın finansal risk düzeyi ortalamasının üstünde seyretmiştir. Diğer şirketler ittifak içinde ortalama riskliliğe sahiptir.

One World ittifakına dâhil havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri Tablo 12'de yer almaktadır.

<sup>5</sup> 50,67 değeri, tabloda yıllar itibariyle tüm havayolu şirketlerinin risk düzeylerinin ortalamasıdır. Devam eden sayfalarda yer alan tablolar için ifade edilen tüm ortalama değerler, aynı şekilde havayolu şirketlerinin risk düzeylerinin ortalamasını göstermektedir.

**Tablo 12.** One World İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri - 1

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Air Berlin	41.10	50.00	50.00	50.00	50.69
2. American Airlines	53.10	51.27	40.61	67.23	39.96
3. Iag	59.84	30.97	50.00	30.00	30.52
4. Cathay Pacific	34.28	50.00	63.28	70.70	51.75
5. Finn Air	59.14	52.41	44.24	52.47	41.06
6. Japan Air	64.48	7.10	7.40	13.44	9.32
7. Latam	51.31	53.71	78.44	79.17	81.00
8. Qantas	55.23	58.70	50.21	60.17	39.36
Ortalama	52.31	44.27	48.02	52.90	42.96

One World havayolu ittifakının beş yıllık ortalama riskliliği 48.09 olarak bulunmuştur. İttifak içindeki tüm şirketler içinde Japan Air' in finansal riskliliği düşük, Latam Havayolu'nun yüksek, diğer şirketlerin ortalama riskliliğe sahip oldukları görülmektedir. Sky Team ittifakına dâhil olan şirketlerin finansal risk düzeyleri Tablo 13'te yer almaktadır.

**Tablo 13.** Sky Team İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri - 1

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Delta Air	46.77	48.67	39.75	24.15	18.55
2. Aeroflot	40.60	50.00	35.21	24.76	45.96
3. Aeromexico	21.56	21.24	24.85	30.00	30.00
4. Air France-KLM	67.21	56.72	70.00	69.63	55.36
5. China Airlines	63.84	80.73	93.30	81.77	81.58
6. China Eastern	71.38	76.76	85.06	92.94	80.39
7. China Southern	67.13	77.48	78.12	80.37	79.48
8. Garuda	39.67	30.00	30.00	44.69	50.00
9. Kenya	31.39	32.76	74.92	82.59	88.94
Ortalama	49.95	52.71	59.02	58.99	58.92

Sky Team ittifakının beş yıllık finansal risk düzeyi ortalaması 55.91 olarak bulunmuştur. Yıllar itibariyle bakıldığında artan bir risk seviyesi görülmektedir. Şirket bazında elde edilen sonuçlara göre Aeromexico havayolu şirketinin finansal riskliliği ortalamanın oldukça altında gerçekleşmiştir. Bu ittifakta Çin merkezli; China Airlines, China Eastern ve China Southern ortalamanın üstünde finansal riske sahiptir. Diğer beş şirket ortalama değerlere yakın riskliliğe sahiptir.

Düşük maliyet havayolu sınıfında yer alan havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri ise Tablo 14'te yer almaktadır.

**Tablo 14.** Düşük Maliyet Sınıfına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri- 1

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Air Arabia	21.49	44.10	38.63	63.82	50.00
2. Tiger Air	61.93	93.51	51.37	92.25	58.11
3. Virgin Australia	70.08	52.02	70.00	70.00	51.84
4. Spring Airlines	50.39	65.59	46.99	62.44	50.16
5. Spice Jet	34.08	50.00	57.27	50.00	55.06
6. Airasia	50.00	66.86	66.26	62.24	62.06
7. Airasia X	78.26	73.87	70.93	92.76	70.00
8. Cebu	37.28	46.19	62.42	65.12	53.42
9. Ryan Air	50.00	50.00	50.00	34.44	41.11
10. Norwegian	39.34	49.49	49.61	50.00	70.00
11. Easyjet	35.44	21.46	18.82	17.17	13.69
12. Pegasus	70.00	78.03	63.75	41.63	49.93
13. Flybe	32.88	37.78	50.00	34.56	48.24
14. Gol	42.75	67.75	71.20	55.00	50.00
15. Jazeera	81.48	50.00	50.00	50.00	50.00
16. Westjet	57.62	28.57	21.16	21.42	26.73
17. Allegiant	7.03	20.83	7.67	7.57	30.00
18. Southwest	27.54	30.00	30.00	30.00	16.45
19. Jet Blue	67.46	68.45	50.00	49.82	46.06
Ortalama	48.16	52.34	48.74	50.01	46.99

Ucuz bilet ile rekabet avantajı sağlamaya çalışan düşük maliyetli havayolu şirketlerinin beş yıllık finansal risk düzeyleri 49.25 olarak gerçekleşmiştir. Tiger ve Airasia X havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri ortalamanın oldukça üstünde gerçekleşmiştir. Diğer yandan Easyjet, Westjet, Allegiant ve Southwest şirketlerinin finansal risk düzeyleri ortalamanın oldukça altında kalmıştır.

Genel olarak havayolu şirketlerinin bağlı oldukları ittifak ve sınıfların finansal risk düzeyleri karşılaştırıldığında; Star Alliance 50.67, One World Alliance 48.09, Sky Team Alliance 55.91 ve düşük maliyet sınıfı 49.25 finansal risk düzeyi ile birbirlerine çok yakın değer almışlardır. Bu nedenle ittifak ve hizmet sınıfları arasında finansal risk düzeyleri açısından fark olmadığı söylenebilir.

Oran 4 ve 5'in girdi olarak kullanıldığı ikinci analizde Star Alliance ittifakına dâhil olan şirketlerin finansal risk düzeyleri Tablo 15'te yer almaktadır.

**Tablo 15.** Star Alliance İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri- 2

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Aegean	50.00	50.00	50.00	6.76	6.75
2. Air Canada	92.89	50.00	93.67	50.00	50.00
3. Air China	24.08	40.00	44.77	46.10	46.08
4. Air New Zealand	8.02	9.32	8.14	30.00	8.59
5. Ana	43.63	19.49	9.38	30.00	9.50
6. Asiana	50.00	30.00	50.00	70.00	50.00
7. Avianca	30.00	8.96	13.37	24.86	30.00
8. Copa	8.13	7.90	7.93	7.46	7.40
9. Croatia	70.00	93.67	70.00	50.00	50.00
10. Eva	26.47	46.24	67.62	45.69	48.51
11. Lufthansa	30.00	30.00	50.00	50.00	32.65
12. Sas	30.00	30.00	9.22	26.62	17.98
13. Singapore	9.29	30.00	30.00	50.00	9.46
14. Thai	64.37	48.80	49.57	70.00	70.00
15. Thy	30.00	43.08	19.28	19.49	30.65
16. United Cont.	30.00	30.00	42.94	30.00	30.00
Ortalama	37.30	35.47	38.49	37.94	31.10

Tablo 15'te yer alan sonuçlara göre tüm şirketlerin risk düzeylerinin beş yıllık ortalaması 36.06 olmuştur. Şirket bazında Copa Airlines ortalamasının oldukça altında finansal risk düzeyi ile diğer şirketlerden ayrılmaktadır. Air New Zealand, Ana, Avianca, Sas, Singapore ve Türk Hava Yolları, Star Alliance üyesi diğer havayolu şirketlerine göre ortalamadan düşük finansal riske sahiptir. Air Canada, Croatia ve Thai Havayolları ise ortalamasının oldukça üstünde finansal risk düzeyine sahiptir. Diğer şirketlerin finansal risk düzeyleri ortalama değerler üzerinde seyretmektedir.

One World ittifakına dâhil havayolu şirketlerinin finansal risk düzeylerinin ölçüldüğü ikinci analiz sonuçları Tablo 16'da yer almaktadır.

**Tablo 16.** One World İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri - 2

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Air Berlin	65.09	74.66	70.00	93.67	93.67
2. American Airlines	70.00	93.67	50.00	50.00	30.10
3. Iag	64.41	30.00	61.37	8.86	23.57
4. Cathay Pacific	7.86	30.00	50.00	30.00	30.00
5. Finn Air	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
6. Japan Air	47.27	7.32	6.76	6.56	6.43
7. Latam	29.41	30.00	44.44	44.63	46.36
8. Qantas	30.00	30.00	50.00	69.13	17.61
Ortalama	45.50	43.21	47.82	44.11	37.22

One World ittifakına dâhil havayolu şirketlerinin finansal risk düzeylerinin beş yıllık ortalaması 43.57'dir. Cathay Pacific ve Japan Air'in finansal risk düzeyleri ortalamanın altında gerçekleşmiştir. Air Berlin'in finansal risk düzeyi ortalamanın oldukça üstünde, American Airlines'ın ise ortalamanın üstünde finansal riski bulunmaktadır. Diğer şirketler ortalama değerlere yakın sonuçlara sahiptir.

İkinci analiz sonuçlarına göre Sky Team ittifakına dâhil olan şirketlerin finansal risk düzeyleri Tablo 17'de yer almaktadır.

**Tablo 17.** Sky Team İttifakına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri - 2

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Delta Air	41.82	50.00	50.00	8.27	8.49
2. Aeroflot	23.02	18.36	16.38	14.93	50.00
3. Aeromexico	50.00	7.44	8.09	8.52	8.94
4. Air France-KLM	67.48	60.00	70.00	70.00	90.82
5. China Airlines	29.73	70.00	70.00	70.00	50.00
6. China Eastern	50.00	50.00	70.00	70.00	50.00
7. China Southern	19.49	41.55	45.37	44.96	50.00
8. Garuda	50.00	8.85	8.51	50.00	50.00
9. Kenya	8.57	30.00	67.26	70.00	92.06
Ortalama	37.79	37.35	45.07	45.19	50.03

Sky Team üyesi olan havayolu şirketlerinin finansal risk düzeylerinin beş yıllık ortalaması 43.09'dur. Birinci analizde olduğu gibi yıllar itibariyle ortalama finansal risk düzeyinde bir artış görülmektedir. Şirket bazında Aeroflot ve Aeromexico ortalamanın altında, 2004 yılında birleşme kararı alan Air France - KLM ortak havayolu şirketi ortalamanın üstünde finansal riskliliğe sahiptir. Diğer altı şirket ortalama finansal risk değerine yakın seviyelerde riskliliğe sahiptir.

Düşük maliyet ile ucuz havayolu sınıfında yer alan havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri Tablo 18'de görülmektedir.

**Tablo 18.** Düşük Maliyet Sınıfına Dâhil Havayolu Şirketlerinin Finansal Risk Düzeyleri- 2

Havayolu Şirketi	2010	2011	2012	2013	2014
1. Air Arabia	30.00	30.00	30.00	30.00	9.50
2. Tiger Air	30.00	70.00	50.00	72.55	60.00
3. Virgin Australia	63.34	43.98	61.94	65.09	50.00
4. Spring Airlines	42.83	20.21	8.88	15.57	8.53
5. Spice Jet	6.74	93.67	93.58	93.67	93.67
6. Airasia	27.78	46.19	42.32	47.42	50.00
7. Airasia X	45.02	70.00	50.00	58.36	69.35
8. Cebu	8.36	8.74	50.00	30.00	16.04
9. Ryan Air	9.33	8.64	8.42	8.37	8.47
10. Norwegian	50.00	48.87	29.21	50.00	70.00
11. Easyjet	8.63	7.85	6.91	6.72	6.64
12. Pegasus	50.00	70.00	30.00	8.90	8.57
13. Flybe	30.00	50.00	70.00	30.00	50.00
14. Gol	8.72	68.94	70.00	50.00	50.00
15. Jazeera	50.00	30.00	19.50	8.83	19.59
16. Westjet	30.00	7.79	7.31	7.43	7.69
17. Allegiant	6.38	7.11	7.01	7.59	27.04
18. Southwest	8.28	8.57	9.06	7.56	7.06
19. Jet Blue	21.68	19.49	10.39	8.95	8.43
Ortalama	27.74	37.37	34.45	31.95	32.66

Tablo 18’de yer alan sonuçlara göre düşük maliyetli havayolu sınıfına giren şirketlerin beş yıllık ortalama risk düzeyleri 32.83’dir. Bu şirketlerden; Ryan Air, Easy Jet, West Jet, Allegiant, Southwest ve Jet Blue’nun finansal riskleri ortalamanın altında gerçekleşmiştir. Buna karşılık; Tiger Air, Virgin Australia, Spice Jet ve Airasia X havayolu şirketlerinin finansal risk düzeyleri ortalamanın üstünde gerçekleşmiştir. Diğer şirketler ortalamaya yakın seviyelerde riskliliğe sahiptir.

Yapılan ikinci analiz sonuçlarına göre, Star Alliance 36.06, One World Alliance 43.57, Sky Team Alliance 43.09 ve düşük maliyet sınıfı 32.83 finansal risk düzeyine sahiptir. Bu sonuçlara göre düşük maliyet sınıfında yer alan şirketlerin finansal risk seviyeleri ittifakların genel ortalamasına göre oldukça düşüktür.

### Sonuç

Elde edilen ampirik bulgular ışığında analizlere şirket bazında bakıldığında; Copa, Sas, Singapore, Japan Air, Aeromexico, Easy Jet, West Jet, Allegiant ve Southest şirketlerinin tüm analizlerde düşük finansal riskliliğe sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan Thai, Tiger Air ve Airasia X’in tüm analizlerde yüksek finansal riskliliğe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Farklı ittifak ve hizmet sınıflarının karşılaştırılması yapıldığında, birinci analizde ittifaklar ve düşük maliyet sınıfı arasında finansal risk düzeyi açısından fark görülmemiştir. İkinci analizde ise düşük maliyet sınıfının ittifak ortalamasına göre oldukça düşük finansal risk seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Yapılan iki analiz arasındaki temel fark; birinci analizlerde girdi olarak kullanılan finansal oranların paydalarında satış geliri, ikinci analizlerde girdi olarak kullanılan finansal oranların paydalarında toplam kaynak bulunmasıdır. Bu bağlamda düşük maliyet sınıfında yer alan şirketlerin, ittifaklara göre kaynak etkinliğinin yüksek olduğu söylenebilir. İkinci analizlerde kullanılan oranların pay kısmında toplam borç ve FVÖK (Faiz ve Vergi Öncesi Kar) bulunduğu düşünüldüğünde, düşük maliyet sınıfında yer alan havayolu şirketlerinin borçluluk oranı ve varlıkların karlılığı kaynaklı finansal risklerinin ittifaklara göre düşük olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ittifakların sahip oldukları yüksek maliyet kalemlerinin borç oranı kaynaklı finansal riskliliklerini arttırdığı söylenebilir. Öte yandan ittifakların yüksek maliyetlerine karşılık yüksek bilet ücretleri ile karlılıklarını korumaları beklenmektedir. Ancak varlıkların karlılığı açısından bakıldığında ittifakların düşük maliyet sınıfı ile tam olarak rekabet edemediği görülmektedir.

Düşük maliyet sınıfı şirketlerinin ucuz uçak bileti politikası ile ittifak şirketlerini rekabette zorladıkları, bu nedenle birçok havayolu şirketinin bilet fiyatlarını düşürdüğü bilinmektedir. Ancak maliyet kalemleri düşünüldüğünde ittifak şirketlerinin fiyat rekabetini sürdürmesi mümkün değildir. Bu nedenle gerek borçluluk oranı gerek varlıkların karlılığı oranı kaynaklı artan finansal risk düzeyi, ittifaklara ucuz uçak biletleri ile haksız rekabet yapıldığını göstermektedir.

Sivil havacılık gibi güvenliğin çok önemli olduğu bir sektörde şirketlerin rekabet gücünü sürdürebilmeleri çok önemlidir. Aksi durumda maliyet tasarrufu sağlamak adına ortaya çıkabilecek güvenlik zaafiyetleri geri dönülemez sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle uçak bileti fiyatlarının serbest piyasa koşullarında belirlenmesi konusu sektör yetkilileri ve kamu görevlileri arasında müzakere edilmelidir. Bu noktada bilet fiyatlarına taban fiyat konulması tartışılmalıdır.

Bu çalışmada ittifak ve düşük maliyetli havayolu şirketlerinin finansal risklerinin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Gelecekte havayolu şirketlerinin finansal yapılarını karşılaştırmalı olarak analiz edecek çalışmalar literatüre katkı sağlayacaktır.

## Referanslar

- Alderighi, M., Cento, A., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2012). Competition in the European Aviation Market: The Entry of Low-Cost Airlines. *Journal of Transport Georaphy*, 24, 223-233.
- Altman, E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Baggaley, P. (2008). *Key Credit Factors: Business and Financial Risks in the Airline Industry*. New York: Standart and Poor's.
- Barros, C. P., & Couto, E. (2013). Productivity Analysis of European Airlines, 2000-2011. *Journal of Transport Management*, 31, 11-13.
- Bolgün, K. E. & Akçay, M. B. (2009). *Risk Yönetimi (3. Baskı.)* Scala Yayıncılık, İstanbul.
- BPI Network; CMO Council (2014). *A Report on the Strategic Value of Business Alliance and Compatible Partner Matching*. BPI Network.
- Capobianco, H.M.P., & Fernandes, E. (2004). Capital Structure in the World Airline Industry. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(6), 421-434.
- Daft, J., & Albers, S. (2012). A Profitability Analysis of Low-Cost Long-Haul Flight Operations. *Journal of Transport Management*, 19, 49-54.
- Doganis, R. (2006). *The Airline Business (2nd ed)*. Routledge, New York.
- Dresner, M., Lin, J.-S., & Windle, R. (1996). The Impact of Low-Cost Carriers on Airport and Route Competition. *Journal of Transport Economics and Policy*, 30(3), 309-328.
- Flight Global (2015), <https://www.flightglobal.com/asset/4773> (20.12.2015).
- Flouris, T., & Walker, T. J. (2005). The Financial Performance of Low-Cost and Full-Service Airlines in Times of Crisis. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 22(1), 3-20.
- Franke, M. (2004). Competition Between Network Carriers and Low-Cost Carriers- Retreat Battle or Breakthrough to a New Level of Efficiency? *Journal of Transport Management*, 10(1), 15-21.
- Goetz, C. F., & Shapiro, A. H. (2012). Strategic Alliance as a Response to the Threat of Entry: Evience from Airline Codesharing. *International Journal of Industrial Organization*, 30(6), 735-747.
- Gross, S., & Lück, M. (2013). *The Low Cost Carrier Worldwide (New Ed)*. Routledge, New York.



- Gudmundsson, S. V., & Rhoades, D. L. (2001). Airline Alliance Survival Analysis: Typology, Strategy and Duration. *Transport Policy*, 8(3), 209-218.
- Guzhva, V. S., & Pagiavlas, N. (2003). Corporate Capital Structure in Turbulent Times: A Case Study of the US Airline Industry. *Journal of Air Transport Management*, 9(6), 371-379.
- Hanpobamorn, S. (2007). Low-Cost and Traditional Airlines: Ratio Analysis and Equity Valuation by The Residual Earnings Model (Marster's Thesis). Umea University, Faculty of Social Sciences, Umea School of Business.
- Holmberg, S. R., & Cummings, J. L. (2009). Bulding Successful Strategic Alliances: Strategic Process and Analytical Tool for Selecting Partner Industries and Firms. *Long Range Planning*, 42(2), 164-193.
- ICAO (2013). Effects of Airlines Alliances and Mergers on Fair Competition and Monopoly Prevention. *Worldwide Air Transport Conferance Sixth Meeting* (s. 1-3). Montreal: International Civil Aviation Organization.
- ICAO (2014), <http://www.icao.int/sustainability/Documents/LCC-List.pdf> (20.11.2015)
- İlarslan, K., Vurur, S. N., & Bayıklı, F. (2014). An Empirical Study for Investigation of the Effects of Stregic Alliances in the Civil Aviation Sector: THY (Turkish Airlines) Case. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(22), 102-113.
- Kuzminykh, N., & Zufan, P. (2014). Airline Alliances and Their Influence on Firm Performance. *Procedia Economics and Finance*, 12, 329-333.
- Lee, J.-S., & Jang, S. (2007). The Systematic-risk Determinants of the US Airline Industry. *Tourism Management*, 28(2), 434-442.
- Lin, B. (2013). The Effects of Joining a Strategic Alliance Group on Airline Efficiency, Productivity and Profitability (A Thesis Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Doctorate of Philosophy). At Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Mathworks (2016). <http://www.mathworks.com/help/fuzzy/comparison-of-sugeno-and-mamdani-systems.html?requesteddomain=www.mathworks.com> adresinden alınmıştır
- McBratney, A. B., & Odeh, I. O. (1997). Application of Fuzzy Sets in Soil Science: Fuzzy Logic, Fuzzy measurements and Fuzzy Decisions (Electronic Version). *Geoderma*, 77(2-4), 85-113.

- Miao, J. (2005). Optimal Capital Structure and Industry Dynamics. *The Journal of Finance*, 60(6), 2621-2659.
- MIT (2015), [http://web.mit.edu/airlinedata/www/Res\\_Glossary.html](http://web.mit.edu/airlinedata/www/Res_Glossary.html) (15.10.2015).
- Min, H., & Joo, S.-J. (2016). A Comparative Performance Analysis of Airline Strategic Alliances Using Data Envelopment Analysis. *Journal of Air Transport Management*, 52, 99-110.
- Morrell, D. P. (2013). *Airline Finance (Fourth Edition)*. Ashgate Publishing Limited.
- Morrish, S. C., & Hamilton, R. T. (2002). Airline Alliances - Who Benefits. *Journal of Air Transport Management*, 8(6), 401-407.
- One World (2015), <https://www.oneworld.com/> (28.11.2015).
- Pels, E. (2008). Airline Network Competition: Full-Service Airlines, Low-Cost Airlines and Long-Haul Markets. *Research in Transportation Economics*, 24(1), 68-74.
- Sayilgan, G. (1995). Finansal Risk Yönetimi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 50(01) 323-334.
- Sivanandam, S. N., Sumathi, S., & Deepa, S. N. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic Using Matlab*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- SGHM (2014), <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/raporlar/2014faaliyetraporuv2.pdf> (25.10.2015)
- Sky Team (2015), <http://www.skyteam.com/> (28.11.2015).
- Star Alliance (2015), <http://www.staralliance.com/> (28.11.2015)
- Wit, J. G., & Zuidberg, J. (2012). The Growth Limits of the Low Cost Carrier Model. *Journal of Air Transport Management*, 21, 17-23.
- Yücel, A. T., Mandacı, P. E. & Kurt, G. (2007). İşletmelerin Finansal Risk Yönetimi ve Türev Ürün Kullanımı: İMKB 100 Endeksinde Yer Alan İşletmelerde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 36, 106-113.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets (Electronic Version). *Information and Control*, 8(3), 338-353.