T. C.
ÇAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANA BİLİM DALI

HAVAYOLU ŞİRKETLERİNİN TOPSIS VE ORAN ANALİZİ YÖNTEMİYLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

TEZİ YAZAN
Murat TURHAN

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Gökhan SÖKMEN
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Saadet SAĞTAŞ
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Can SAMIRKAŞ (Mersin Üniversitesi)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERSİN/ KASIM 2020

ONAY

T.C
ÇAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ' NE

20181020 numaralı öğrencimiz olan **Murat TURHAN** tarafından hazırlanan **"Havayolu Şirketlerinin TOPSIS ve Oran Analizi Yöntemiyle Performans Ölçümü Üzerine Bir Uygulama"** başlıklı bu tez çalışması jüri üyelerimiz tarafından **oy birliği** ile **İşletme Yönetimi** Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

(Enstitü müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır.)
Üniv. İçi Asıl Üye – Tez Danışmanı - Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Gökhan SÖKMEN

(Enstitü müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır.)
Üniv. İç - Jüri Asıl Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Saadet SAĞTAŞ

(Enstitü müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır.)
Üniv. Dışı - Jüri Asıl Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Can SAMIRKAŞ
(Mersin Üniversitesi)

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

(Enstitü müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır.)
11/ 27 / 2020
Doç. Dr. Murat KOÇ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

İTHAF

Sevgili eşim Elif'e,
Bir tanecik oğlum A. Uras'a,
Ve çalışmayı hazırlarken doğan kızım İ. Elis'e,
ithafen…

ETİK BEYANI

Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

27/11/2020

Murat TURHAN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bana destek, motivasyon ve rehberlik sunan. Bununla da kalmayıp samimi muhabbeti ve sıcak kahvesi hiç eksik olmayan sevgili danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Gökhan SÖKMEN'e,

Yüksek Lisans'ın ilk gününde gerçekten doğru adreste olduğumu anlamamı sağlayan derslerinde ve ders arası sohbetlerinde çok şey öğrendiğim Doç. Dr. Murat KOÇ'a,

Hoş sohbetine doyamadığım aynı zamanda hayatıma SMART'ı kazandıran Dr. Öğr. Üyesi İbrahim İNAN'a,

Yüksek Lisans süresince her zaman destek olan değerli hocalarım;

Dr. Öğr. Üyesi Murat GÜLMEZ'e, Doç. Dr. Eda YAŞA ÖZELTÜRKAY'a,

Öğrenci arkadaşlarım Handan ATASOY'a, Musa UÇGUN'a, Demet TANER'e ve diğer tüm arkadaşlarıma,

Yüksek enerjisine her zaman hayran kaldığım Enstitü sekreteri Aycan KOL'a ve Senay DEMİR'e, okul ücretini tatlı tatlı tahsil eden işinin uzmanı Mali İşler Memuru Caner DEDE'ye, hızlı bilgi işlem ekibine, tüm güvenlik ve temizlik ekibine, adını sayamadığım bütün Çağ Üniversitesi personeline,

Çok Teşekkür Ederim.

Murat TURHAN

ÖZET

HAVAYOLU ŞİRKETLERİNİN TOPSIS VE ORAN ANALİZİ YÖNTEMİYLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Murat TURHAN

Yüksek Lisans, İşletme Yönetimi Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Gökhan SÖKMEN
Kasım 2020, 137 Sayfa

Bu araştırma ile, yarattığı gelir itibariyle en büyük 15 havayolu içinden, muhasebe dönemi ve iş modeli açısında homojen olarak seçilen 10 havayolu şirketinin, 2010-2019 yılları arasındaki 10 yıllık finansal performansları; oran analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada finansal performans ölçümü yapılan havayolu şirketleri: Delta, American, United, Lufthansa AG, Air France-KLM ,International Airlines Group (IAG), China Southern,, Air China, China Eastern, ve Air Canada havayolu grup şirketleridir. Çalışmanın amacı; oran analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemlerini kullanarak havayolu şirketlerinin finansal performanslarını ölçmek ve bir başarı sıralaması yaparak ortaya çıkan tabloyu değerlendirmektir. Çalışmada kullanılan verilerin kaynağını, havayolu şirketlerinin resmi internet sitelerinde yayınladıkları finansal tablolar ve yıllık raporlar oluşturmaktadır. Performans kriterlerinin seçimi yapılırken, konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelenmiş ve finansal rasyolar; likidite oranları (cari oran, nakit oran), mali yapı oranları (finansal kaldıraç oranı, borçlanma katsayısı, duran varlık/ özsermaye oranı), karlılık oranları (özsermaye karlılık oranı, aktif karlılık oranı, faaliyet kar marjı, net kar marjı) olarak dört grup halinde belirlenmiş ve bunlara ilaveten havayolu performans kriterlerinden; ücretli yolcu kilometre ve koltuk doluluk oranı metrikleri de beşinci bir grup olarak eklenerek çalışmanın modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda, oran analizi ve TOPSIS yöntemiyle elde edilen bulguların birbirleri ile tutarlı oldukları görülmüştür. TOPSIS sıralama sonuçlarında; IAG, Air Canada, Delta ve United, ağırlıklı olarak üst sıralarda çıkarken, Çin merkezli şirketler alt sıralarda yer almışlardır. Oran analizi bulgularına göre havayolu şirketlerinin, kar majlarının düşük olduğu ve istikrarlı karlar elde edemedikleri, varlıklarının ağırlıklı

olarak yüksek borçlar ile finanse edildiği, duran varlıklarının yoğunluğu, likidite riski taşıdıkları, borç özkaynak dengesinin tam olarak kurulamamış olması gibi finansal riskler taşıdıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: TOPSIS, finansal performans analizi, oran analizi, havayolu taşımacılığı

ABSTRACT

A STUDY ON THE MEASUREMENT OF FINANCIAL PERFORMANCE OF AIRLINE COMPANIES BY TOPSIS AND RATIO ANALYSIS

Murat TURHAN

Master Thesis, Department of Business Administration
Supervisor: Dr. Ahmet Gökhan SÖKMEN
November 2020, 137 Pages

In this study, ten years financial performances of ten airline companies between 2010-2019 were tried to be measured by ratio analysis and TOPSIS multiple decision making method. The 10 airline companies selected homogeneously in terms of accounting period and business model among the 15 airlines that generate the most revenue in the world are as follows: Delta, American, United, Lufthansa AG, Air France-KLM ,International Airlines Group (IAG), China Southern,, Air China, China Eastern and Air Canada. The objective of the study is to measure the financial performance of airlines using ratio analysis and TOPSIS multiple decision making method and to interpret the results. The data used in the study were obtained from the financial statements and annual reports published by the airline companies on their official websites. While choosing the KPI, the studies in the literature were examined and the following financial ratios were selected in four groups: Liquidity ratios (current ratio, cash ratio), financial structure ratios (financial leverage, dept to equity ratio, fixed asset / equity ratio), operating ratios (asset turnover, receivables turnover, equity turnover) and profitability ratios (return on equity, return on assests, operating margin, net profit margin). In addition to these, the model of the study was created by adding the two important airline performance criteria (revenue passenger kilometer, load factor) as a fifth group. As a result of the study, it was seen that the findings obtained by ratio analysis and TOPSIS method are consistent with each other. In TOPSIS ranking results; IAG, Air Canada, Delta and United were predominantly higher, while companies based in China ranked lower. According to the findings of the ratio analysis, it has been determined that airline companies have low profit margins and cannot generate stable profits, their assets are mainly financed by high debts, their fixed assets are

concentrated, they bear liquidity risk, and they have financial risks such as the debt equity balance is not fully established.

Keywords: TOPSIS, financial performance analysis, ratio analysis, airline

ÖNSÖZ

Rekabetin yoğun, kar marjının düşük, sabit maliyetlerin yüksek olduğu bir endüstri olan havayolu taşımacılığı kırılgan yapısı ile bilinmektedir. Buna rağmen her şeyin hızlandığı globalleşen dünyada, ulaştırmadaki en hızlı ürünü sunması, kıtalar, ülkeler ve şehirler arasında kültürel ve ticari köprüler kurması, turizm ve bağlantılı sektörleri desteklemesi vb. gibi sağladığı yüksek fayda nedeniyle de alternatiflerinden oldukça üstün ve vazgeçilmesi kolay olmayan bir sektör olmayı sürdürmektedir.

Bugün birçok havayolu küresel olarak rekabet etmektedir ve yalnızca, yüksek performans gösterirken, verimli bir şekilde çalışabilen şirketler bu rekabetçi ortamda hayatta kalabilmektedirler. Havayolu sektörüne has bazı karakteristik özellikler bu işletmelerin ayakta kalmasını daha çok zorlaştırmaktadır. Maliyetlerin yüksekliği, şiddetli rekabet, kar marjının düşük olması, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve öngörülemeyen global olaylar sektör oyuncularını zorlayan faktörlerdir.

İşletmeler yaşayan organizmalar gibidir. İnsanlardan farklı olarak kendileri için bir son öngörülmez, yaşamlarını ilelebet devam ettirecekleri varsayılır. Bunun sağlanması işletmelerin finansal yapılarıyla çok alakalıdır. İşletmelerin hizmetlerine devam edebilmesi, yaşayabilmesi için finansal yapılarının güçlü olması gerekir. Bu nedenle finansal yönetim işletmeler için elzemdir. İşletmenin rekabet gücünün belirlenmesi, finansal performansının ölçülmesini ve doğru analizini gerektirir. Finansal yönetim ve isabetli finansal kararlar almanın anahtarı iyi bir finansal analizdir.

Bu çalışma, dünyada en fazla gelir elde eden 15 havayolu şirketinden 10 tanesinin, 2010-2019 yılları arasındaki 10 yıllık finansal performansını analiz etmek amacıyla yapılmıştır.

Birinci bölümünde çalışmanın amacı, önemi açıklanmış ve literatür taraması yapılmıştır. İkinci bölümde kuramsal açıklamalar yapılmıştır. Üçüncü bölümde, araştırmanın yöntemi açıklanmıştır. Dördüncü bölümde finansal performans ölçümleri, Oran Analizi ve TOPSIS yöntemiyle yapılarak elde edilen bulgular gösterilmiştir. Beşinci bölümde bu bulgular tartışılarak yorumlanmış ve son olarak altıncı bölümde, ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiş ve öneriler yapılmıştır.

İÇİNDEKİLER

KAPAK i
ONAY ii
İTHAF iii
ETİK BEYANI iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
ÖNSÖZ x
İÇİNDEKİLER xi
KISALTMALAR xv
TABLOLAR LİSTESİ xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ xvii
EKLER LİSTESİ xviii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Arka Planı 1
1.2. Araştırmanın Problemi 4
1.3. Araştırmanın Amacı 7
1.4. Araştırmanın Önemi 7
1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları 8
1.6. Tanımlar 8

BÖLÜM II

2. KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Finansal Analiz 9
2.1.1. Karşılaştırmalı (Yatay) Analiz 10
2.1.2. Yüzde Metodu ile (Dikey) Analiz 10
2.1.3. Eğilim (Trend) Analizi 10

2.1.4. Oran (Rasyo) Analizi 11
2.1.4.1. Likidite Oranları 11
2.1.4.1.1. Cari Oran 11
2.1.4.1.2. Asit Test Oranı 12
2.1.4.1.3. Nakit Oran 13
2.1.4.2. Mali (Finansal) Yapı Oranları 13
2.1.4.2.1. Finansal Kaldıraç Oranı 13
2.1.4.2.2. Yabancı Kaynak/ Özsermaye Oranı 14
2.1.4.2.3. Duran Varlık/ Özsermaye 15
2.1.4.2.4. Kısa Süreli Yabancı Kaynak/ Toplam Yabancı Kaynak Oranı 16
2.1.4.2.5. Faiz Karşılama Oranı 16
2.1.4.3. Karlılık Oranları 17
2.1.4.3.1. Brüt Kar Marjı 17
2.1.4.3.2. Net Kar Marjı 18
2.1.4.3.3. Faaliyet Kar Marjı 19
2.1.4.3.4. Özsermaye Karlılık Oranı 19
2.1.4.3.5. Aktif Karlılık Oranı 21
2.1.4.4. Faaliyet Oranları 21
2.1.4.4.1. Alacak Devir Hızı 21
2.1.4.4.2. Alacak Tahsilat Süresi 22
2.1.4.4.3. Borç Devir Hızı 22
2.1.4.4.4. Borç Ödeme Süresi 22
2.1.4.4.5. Özsermaye Devir Hızı 22
2.1.4.4.6. Aktif Devir Hızı 23
2.1.4.4.7. Duran Varlık Devir Hızı 23
2.1.4.4.8. Stok Devir Hızı 23
2.1.4.4.9. Net İşletme Sermayesi Devir Hızı 24
2.2. Havayolu Endüstrisi 25
2.2.1. Havayolu İş Modelleri 26
2.2.2. Havayolu Sektörüne Özgü Metrikler 27
2.2.2.1 Arz Edilen Koltuk Kilometre (Available Seat Kilometer-ASK): 28
2.2.2.2. Ücretli Yolcu Kilometre (Revenue Passenger Kilometer-RPK): 28
2.2.2.3. Doluluk Oranı (Load Factor-LF): 28

2.2.2.4. Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Maliyet 29
2.2.2.5. Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Gelir 29
2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri 30
2.3.1. Çok Kriterli Karar Vermenin Kategorileri 31
2.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Metotları 33
2.3.2.1. Ağırlıklı Toplam Metodu 33
2.3.2.2. Ağırlıklı Çarpım Metodu 33
2.3.2.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) 34
2.3.2.4. PROMETHEE Metodu 38
2.3.2.5. MOORA Metodu 41
2.3.2.6. Oran Metodu 42
2.3.2.7. Referans Nokta Yaklaşımı 43
2.3.2.8. Önem Katsayısı 43
2.3.2.9. Tam Çarpım Formu Metodu 44
2.3.2.10. Multi-MOORA Metodu 45
2.3.2.11. ELECTRE Metodu 46
2.3.2.12. COPRAS Metodu 47
2.3.2.13. VIKOR Metodu 47
2.3.2.14. Gri İlişkisel Analiz Metodu (GİA) 48
2.3.2.15. TOPSIS Metodu 52
2.3.3. Çok Kriterli Karar Verme Metotlarının Avantajları ve Dezavantajları 53

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı 55
3.2. Araştırmanın Modeli 55
3.3. Araştırmanın Yapılışı 58
3.3.1. TOPSIS Yöntemi 59
3.3.2. Yöntemin Uygulanması 63
3.4. Veri Toplama Araçları 63

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

4.1. Oran Analizi Bulguları 64
4.1.1. Faaliyet Oranları 64
4.1.1.1. Varlık Devir Hızı 64
4.1.1.2. Alacak Devir Hızı 65
4.1.1.3. Özsermaye Devir Hızı 66
4.1.2. Karlılık Oranları 67
4.1.2.1. Özsermaye Karlılık Oranı 67
4.1.2.2. Aktif Karlılık Oranı 68
4.1.2.3. Faaliyet Kar Marjı 69
4.1.2.4. Net Kar Marjı 70
4.1.3. Likidite Oranları 71
4.1.3.1. Cari Oran 71
4.1.3.2. Nakit Oran 72
4.1.4. Mali Yapı Oranları 73
4.1.4.1. Finansal Kaldıraç Oranı 73
4.1.4.2. Borçlanma Katsayısı 74
4.1.4.3. Duran Varlık- Özsermaye Oranı 75
4.2. TOPSIS Bulguları 76

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Tartışma ve Yorum 80

BÖLÜM VI

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç 81
6.2. Öneriler 83
7. KAYNAKÇA 85
8. EKLER 105

KISALTMALAR

TOPSIS : İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği (Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution)

AHP : Analitik Hiyerarşi Süreci

LCC : Düşük Maliyetli Havayolu Şirketi (Low Cost Carrier)

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

BAE : Birleşik Arap Emirlikleri

RPK : Kilometre başına gelir (Revenue Per Kilometer)

LF : Yük faktörü, Koltuk Doluluk Oranı (Load Factor)

GSYİH : Gayri Safi Yurt içi Hasıla

MOORA : Oran Analizi ile çok amaçlı optimizasyon yöntemi (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis)

VIKOR : Çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm yöntemi.

BIST : Borsa İstanbul.

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. ÇNKV ile ÇAKV Arasındaki Ayrımlar 32
Tablo 2. İkili Kıyaslamalar Skalası 36
Tablo 3. Rastgele Tutarlılık İndeksi 37
Tablo 4. Data Matrisi 39
Tablo 5. Tercih Fonksiyonları 40
Tablo 6. Çok Kriterli Karar Verme Metotlarının Kıyaslanması 54
Tablo 7. Performans Ölçümü Rasyoları 56
Tablo 8. 2019 Havayolu Gelirleri 57
Tablo 9. Çalışmada Kullanılan Havayolları 58
Tablo 10. Varlık Devir Hızı Değerleri 64
Tablo 11. Alacak Devir Hızı Değerleri 66
Tablo 12. Özsermaye Devir Hızı Değerleri 67
Tablo 13. Özsermaye Karlılık Oranı (%) Değerleri 68
Tablo 14. Aktif Karlılık Oranı (%) Değerleri 69
Tablo 15. Faaliyet Kar Marjı (%) Değerleri 70
Tablo 16. Net Kar Marjı (%) Değerleri 70
Tablo 17. Cari Oran Değerleri 71
Tablo 18. Nakit Oran Değerleri 72
Tablo 19. Finansal Kaldıraç Oranı Değerleri 73
Tablo 20. Borçlanma Katsayısı Değerleri 74
Tablo 21. Duran Varlık- Özsermaye Oranı Değerleri 75
Tablo 22. Değerlemeye Alınmayan Oranlar 77
Tablo 23. Yıllara Göre TOPSIS Performans Başarı Sıralaması 78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1950-2020 ücretli yolcu gelir kilometre (RPK) verileri 4
Şekil 2. 2018 yılı havayolları gider dağılımı 5
Şekil 3. 2010-2019 Jet yakıt fiyatları ve havayolu net kar marjları arasındaki ilişki 5
Şekil 4. 2017-2019 sektörlere göre net kar marjları 6

EKLER LİSTESİ

8.1. Etik Kurulu Onay Belgesi 105
8.2. TOPSIS Hesaplama Tabloları 109
8.3. Rasyoların Belirlenmesi Tablosu 119

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Arka Planı

Bir işletmenin nihai amacı piyasa değerini maksimize ederek, sürdürülebilir kar elde etmektir. İşletmenin hissedarları, elde ettikleri kar ile servetlerini artırmayı amaçlarken, alacaklılar; şirketin borç ödemesi yapacak kadar nakitlerinin olup olmadığını bilmek isterler. Müşteriler ve tedarikçiler, işletme ile olan karşılıklı fayda çerçevesindeki iş ilişkilerinin devam etmesini arzu ederler. Devletler ise bir taraftan vergi gelirlerini artırmayı amaçlarken, diğer taraftan kamu faydasını gözetirler. Tüm bu paydaşlar, işletmenin finansal durumundaki işaretleri takip ederler. Bu işaretler, işletmenin finansal tablolarındaki bilgilerde gizlidir. Bu bilgileri açığa çıkarmak ve yorumlamak işine de kabaca finansal analiz denir.

Finansal kararları verecek olan yöneticiler, finansal analiz yapmak zorundadırlar. Finansal analize duyulan ihtiyaç, 19. yüzyılda sanayi sektörlerindeki istikrarlı büyüme ile başlamıştır. Büyüme arttıkça kredi ihtiyacı artmış, kredi talebinde bulunan firmaların borcunu geri ödeyip ödeyemeyecekleri sorusu ortaya çıkmıştır. Bu sorunun cevabını vermek için, ilk finansal oranlar sistemi 1923 yılında geliştirilmiştir. (Ali & Charbaji , 1994).

Finansal oranların, zamanla sayılarının arttığı ve gruplandırılarak günümüze kadar geldikleri görülmektedir. Temelde likidite, karlılık, mali yapı, faaliyet oranları ve borsa performans oranları olarak beş grupta toplanmış olan bu oranların, analizde hangisinin önemli olup olmayacağı sektör bazında, firmanın uyguladığı iş modeline göre değişiklik göstermektedir.

Feng ve Wang (2000) yaptığı çalışmada, karlılık, likidite ve ödeme gücü ile ilgili metrikleri kullanarak havayollarının finansal performansını analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, cari oran, özsermaye oranı, duran varlık/ uzun vadeli yabancı kaynaklar oranı, özsermaye/ duran varlıklar oranı, kaldıraç oranı, özsermaye/ yabancı kaynaklar oranı, filo yapısı ,iş gücü, uçuş ekipmanları ve varlık verimliliği ile ilgili oranlar kullanılmıştır. TOPSIS Metodu ve Gri ilişkisel Analiz yöntemi (GİA) ile Taiwan'da faaliyet gösteren havayolu şirketlerinin 1997 yılındaki verileri ile yaptıkları çalışma Çoklu Karar Verme Modellerinden (ÇKVM) olan TOPSIS yönetiminin havacılık sektöründe kullanıldığı ilk çalışmalardandır.

Akkaya (2004) çalışmasında finansal rasyolar yardımıyla havayolu işletmelerinin performansının değerlendirilmesinde mevcut bir modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda işletmeler için 63 rasyo belirlenmiştir. Bu rasyolar üç alt başlıkta (üretim, pazarlama ve faaliyet) toplanmıştır. Daha sonra GİA ve TOPSIS analizleriyle sözkonusu rasyolar her bir grubu temsil edecek şekilde 13 rasyoya indirilmiştir. Yapılan vaka analiziyle belirlenen 13 rasyo endüstrinin lider işletmesine uygulanarak bir karşılaştırma yapmadan performans değerlendirilmesine gidilmiştir.

Koçyiğit (2009) çalışmasında 2005 - 2007 dönemine ait Star Alliance ittifakı üyesi 14 havayolu şirketinin finansal performansını Tobin Q oranı ve diğer finansal oranlar kullanılarak incelemiştir. Çalışmada havayolu işletmelerinin performansını ölçmek için q oranı ve işletme başarısını ölçen diğer finansal oranlardan olan varlıkların kârlılığı oranı, özsermayenin kârlılığı oranı , faiz, vergi, amortisman, kira öncesi kâr marjı, net satışların sabit varlıklara oranı, piyasa değeri-defter değeri oranı kullanılmıştır. Çalışmasında, sonuç olarak ittifakın Asya Pasifik bölgesindeki üye havayolu şirketlerinin performanslarının diğerlerine göre daha iyi olduğunu saptamıştır.

Yükçü ve Atağan (2010) çalışmalarında Aktif Karlılık, Artık Kar, Ekonomik Katma Değer ve Karlılık Oranı kriterleriyle TOPSIS yönetimi kullanarak finansal performans ölçümü yapmışlardır. Turizm sektöründeki çalışmada; TOPSIS yönteminin, karar vericiye farklı değerlendirme seçeneklerini ortak bir paydada birleştirebildiği için daha objektif bir değerleme yapılması olanağı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Aydoğan (2011) çalışmasında dört Türk havacılık firması. Bu firmaların performansları Risk, Kalite, Etkinlik,Verimlilik ve Mesleki memnuniyet açısıdan AHP ve TOPSIS karar verme modellerinin kombinasyonu ile değerlendirilmeye çalışılmıştır. Firma isimlerinin belirtilmediği çalışmada; ortaya konulan performans ölçümü modelinin, AHP ve TOPSIS karar verme modellerinin kombinasyonu olarak yapılan ilk çalışma olduğu ve yöntemin etkinliğinin artılarından bahsedilmektedir.

Ömürbek ve Kınay (2013), çalışmalarında BIST'te faaliyet gösteren havayolu taşımacılığı (ABC) ile Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası'nda faaliyet gösteren bir havayolu taşımacılığı şirketinin (XYZ) 2012 yılına ait cari oran, asit-test oranı, nakit oran, faaliyet kâr marjı, net kâr marjı, finansal kaldıraç oranı, özsermaye kârlılık oranı, yolcu doluluk oranı rasyolarını kullanarak her iki şirketin de finansal performanslarını TOPSIS çoklu karar verme yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak ABC'nin performansının XYZ'ye üstün olduğu sonucuna varmışlardır.

Stepanyan (2014) çalışmasında, 2007 ile 2012 yılları arasında ABD'nin en büyük sekiz havayolunun likidite, karlılık ve mali yapı oranlarına göre finansal performanslarını bulmaya çalışmıştır. İncelediği havayollarının kısa vadede likidite riski ile karşı karşıya kalma ihtimalinin yüksek olduğunu tesbit etmiştir.

Kendirli ve Kaya (2016), çalışmalarında BIST'te ulaştırma sektöründe faaliyet gösteren 7 adet firmanın, 2010-2013 yıllarına ait finansal rasyoları (Likidite oranlarından ;cari oran, asit-test oranı, nakit oranı, net işletme sermayesi/ varlık oranı; mali yapı oranlarından; borç oranı, finansal kaldıraç oranı, kısa vadeli yabancı kaynaklar/ toplam kaynak oranı, uzun vadeli yabancı kaynaklar/ toplam kaynak oranı, duran varlıklar/ devamlı sermaye oranı, maddi duran varlıklar/ öz sermaye oranı; faaliyet oranlarından; stok devir hızı, alacakların tahsil süresi, işletme sermayesi devir hızı, dönen varlık devir hızı, duran varlık devir hızı; karlılık oranlarından özsermaye karlılık oranı, aktif karlılık oranı, net kar marjı) TOPSIS yöntemiyle analiz edilmiştir. TOPSIS yöntemiyle elde edilen sonuçlar işe oran analizi yöntemiyle elde edilen sonuçların birbirleriyle tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Finansal performansları iyi olan işletmelerin BIST'te de güvenilir ve kazançlı işletmeler arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

Teker vd. (2016), 2011 ve 2014 yılları için dünyadaki en iyi 20 havayolunun finansal performansını analiz etmeyi amaçladığı çalışmada; havayollarının finansal performanslarını ölçmek için karlılık, operasyon, verimlilik ve likidite değerlerinden oluşturulan bir endeks kullanmışlardır. Sonuç olarak, varlıkları en fazla olan Delta, gelirleri ve personel sayısı en yüksek olan Lufthansa olmasına rağmen, bu havayollarından hiçbiri en yüksek performans gösteren şirketler arasında yer almamıştır. Harmonik endeks sıralamasına göre düşük maliyetli model ile çalışan havayolları EasyJet, Southwest ve tam hizmet modeli ile çalışan Alaska Air ilk 3 sırayı elde etmişlerdir.

Akgün ve Temur (2016), Borsa İstanbul ulaştırma endeksine kayıtlı 2 havayolu taşımacılığı şirketinin 6 yıllık (2010-2015) finansal performansını değerlendirdikleri çalışmalarında, cari oran, asit-test oranı, nakit oran, kaldıraç oranı, özsermaye/ toplam varlık oranı, kısa vadeli yabancı kaynaklar/ toplam kaynak oranı, duran varlıklar/ özsermaye oranı, net satışlar/ toplam varlık oranı, net satışlar/ özsermaye oranı, özsermaye karlılık oranı, aktif karlılık oranı rasyolarını kullanarak, TOPSIS yöntemi ile genel şirket performansını tek bir puana çevirmişler ve sonuçlar arasında bir karşılaştırma yapmışlardır. Çalışma kapsamına alınan havayolu şirketlerinin farklı performans göstergeleri açısından birbirine üstünlük sağladığı belirlenirken, TOPSIS

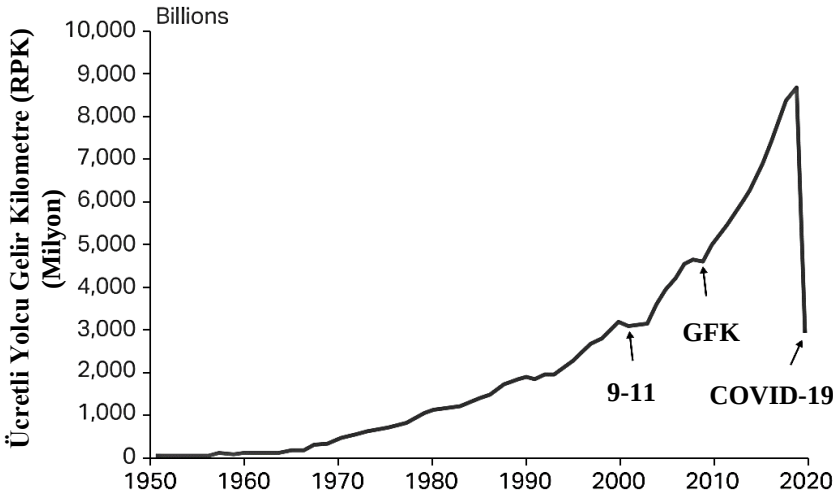
yönteminin karar vericilere objektif bir değerleme imkânı tanıdığı tespit edilmiştir.

Gümüş ve Çıbık (2019), BIST'te işlem göre 8 adet ulaştırma şirketinin 2016 ve 2017 yıllarına ait cari oran, nakit oran, alacak devir hızı, duran varlık devir hızı, özkaynak devir hızı oranı, kaldıraç oranı, finansman oranı, borçlanma katsayısı oranı, aktif kârlılık oranı, brüt kâr marjı oranı, faaliyet kâr marjı oranı finansal rasyolarını MOORA ve VIKOR yöntemleri ile işleme sokarak finansal performanslarını analiz etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki yılda da finansal performans bakımından ilk sırada yer alan şirket aynı olmuştur.

Battal (2019), Türk Hava Yolları, Air France-KLM, British Airways ve Lufthansa havayolu şirketlerinin, 2013-2018 yılları arasındaki finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle hesaplanmaya çalışmıştır. Hesaplamada; cari oran, nakit oran, finansal kaldıraç oranı, duran varlık/ özsermaye oranı, borç servis oranı, borç oranı, alacak devir hızı, özsermaye devir hızı, maddi duran varlık devir hızı, brüt kar marjı, net kar marjı ve özsermaye karlılık oranları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Air France-KLM şirketi diğerlerine göre daha iyi performans sergilemiştir.

1.2. Araştırmanın Problemi

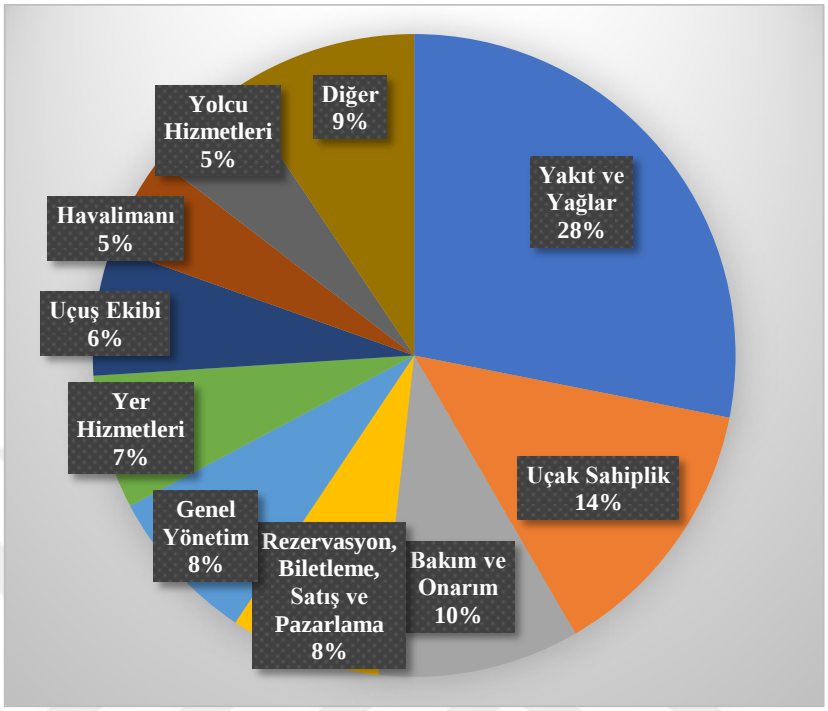
Yıllar boyunca, havayolu taşımacılığı sektörünün kırılgan bir sektör olduğu ve ekonomik krizlerden oldukça fazla etkilendiği gözlemlenmiştir. Şekil 1'e baktığımızda; 2001 yılı "11 Eylül Saldırıları", 2008 yılı "Global Finansal Kriz" ve 2019'da başlayıp günümüzde halen devam eden "Covid-19 salgını" gibi olayların havayolu gelirlerini negatif anlamda etkilediğini görüyoruz.



Şekil 1. 1950-2020 ücretli yolcu gelir kilometre (RPK) verileri

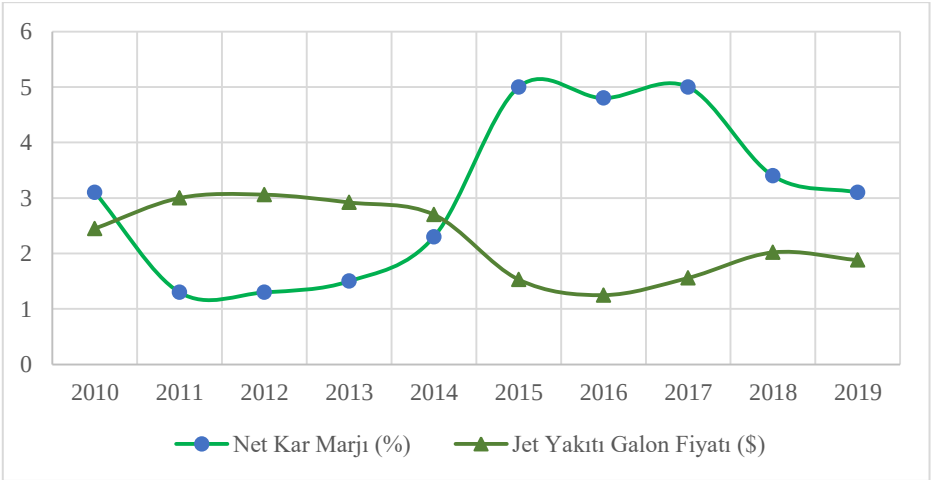
Kaynak: IATA, 2020

Ayrıca havayolu şirketleri, yakıt, işçilik ve borçlanma gibi maliyetlere son derece duyarlıdır (bkz. Şekil 2).



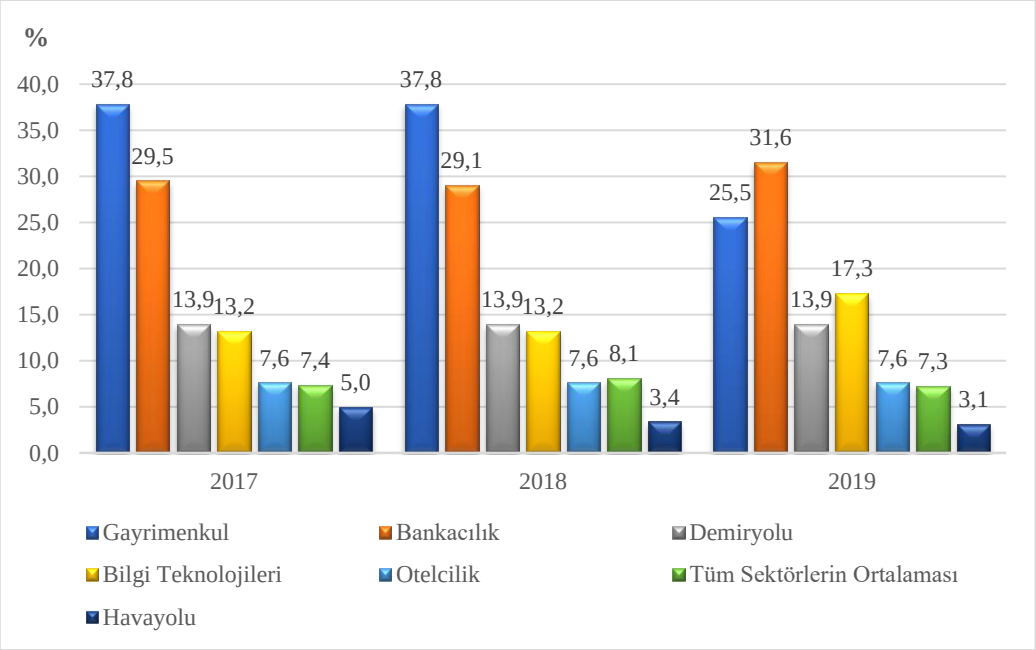
Şekil 2. 2018 yılı havayolları gider dağılımı
Kaynak: (ACMG, 2020)

Birçok maliyet sabit olduğundan, şirketlerin karlılığı operasyonel verimlilik, yakıt ve işçilik maliyetleri ile belirlenir. Giderlerin içindeki en büyük kalem yakıttır. Dolayısıyla, petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar da karlılığı fazlasıyla etkilemektedir (bkz. Şekil 3).



Şekil 3. 2010-2019 jet yakıt fiyatları ve havayolu net kar marjları arasındaki ilişki
Kaynak: (IATA, 2020)

Şekil 4'e bakıldığında, dünyadaki ticari havayollarının 2017-2019 yılları arasındaki net kar marjlarının, diğer endüstriler ile kıyasla daha düşük olduğunu görmekteyiz.



Şekil 4. 2017-2019 sektürlere göre net kar marjları

Kaynak: (Damodaran, 2020)

Sabit maliyetlerinin yüksek olması ve kar marjının düşük olması ayrıca, tahmin edilemeyen çevre ve piyasa faktörlerinin bir havayolu şirketinin finansal geleceğini olumsuz etkileyebileceğini de göz önüne aldığımızda, şirketlerin ayakta kalabilmesi etkili bir finans yönetimi gerektirir.

Son yıllara baktığımızda ülkemizde ve dünyada birçok tanınmış havayolunun finansal desteğe ihtiyacı olduğunu ve devletten ya da reel sektörden yardım talep ettiğini görüyoruz (Pearce, 2020).

Finansal performans, kısa ve uzun vadeli kararların yanı sıra stratejik planlamayı da şekillendirdiğinden, havayolu şirketleri ancak etkin bir finansal performans analizi ile daha stabil ve sürdürebilir bir iş modeli oluşturup yollarına devam edebileceklerdir. Bir havayolu şirketinin yolcu sayısının fazla olması, filosunun son model uçaklarla dolu olması, prestij anlamında ödüllere sahip olması, zamanında kalkış oranının yüksek olması, üstün nitelikli ve uzman çalışanlarının bulunması, uçuş ağının geniş olması, yüksek teknolojiyi kullanması vb. gibi üstünlükleri finansal performansının da iyi olacağı anlamına gelmemektedir.

Dolayısıyla araştırma, aşağıdaki sorulara cevap aramaya çalışmıştır.

- 2010-2019 yılları arasında, 10 havayolu şirketinin finansal performansı Oran Analizi ve TOPSIS yöntemine göre nasıl sıralanmaktadır?
- Havayolu şirketlerinde finansal performans ölçümü yapılırken hangi finansal oranlar önemlidir?
- TOPSIS yöntemine göre yapılan sıralamanın böyle olmasının nedenleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; havayolu şirketlerinin finansal performanslarını Oran Analizi ve çok kriterli karar verme metodu olan TOPSIS yöntemiyle analiz etmek ve bir başarı sıralaması yaparak ortaya çıkan tabloyu değerlendirmektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Havayolu işletmeleri şehirlerarası, ülkelerarası ve kıtalararası dünyanın bir ucundan, diğer bir ucuna insan ve kargo taşımacılığı yaparak global boyutta hizmet vermektedirler. Bu sebeple uluslararası ekonomik ve politik krizlerden kolayca etkilenen bir yapıya sahiptirler. Lokal ve global bir takım krizlerden sakınmak kimi zaman pek mümkün görülmemekle birlikte, negatif etkilerin üstesinden gelmek ve karlılığın tekrar elde edilmesi etkin bir finansal yönetimle mümkün olmaktadır. Bunu sağlamak için finansal göstergelerin yakından takip edilerek sağlam bir finansal performans ortaya koymak gerekmektedir.

Devletlerin ekonomik kalkınmasında önemli bir yere sahip ulaştırma sektörünün en hızlı aktörleri olan havayolu şirketlerinin finansal performans değerlendirmesinin yapılması aynı zamanda o devletlerdeki gelişimin takip edilmesi açısından da oldukça önemlidir. Ancak bu sektörün performans ölçümü yapılırken birbiriyle çelişen çok sayıda kriter ve alternatifi değerlendirmek gerekmektedir. Bu özelliğiyle, ulaştırma sektöründe finansal performans ölçümü Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Araştırma, havayolu şirketlerinin finansal yapılarını ÇKKV problemi olarak ele alarak TOPSIS yöntemi ve geleneksel Oran Analizi yöntemleriyle analiz etmeyi amaçlamaktadır. Literatürdeki çalışmaların sıklıkla TOPSIS yöntemini kullanması, yöntemin basitlik düzeyi, güvenirlilik, data türü, hesaplamaya harcanan zaman ve matematik işlemleri açısından diğer ÇKKV yöntemlerine göre avantajlı tarafları

nedeniyle performans ölçümünde sıralama yaparken TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Finansal kriterler daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen birikimlerden faydalanılarak oluşturulmuş ve yine literatürdeki çalışmalardan elde edilen bilgiler ışığında ağırlıklandırılmıştır. Daha önceki çalışmalarda çoğunlukla geleneksel finansal oranların kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada bu oranların yanına, havayolu sektörüne özgü performans kriterlerinden; ücretli yolcu kilometre ve koltuk doluluk oranı metrikleri de hesaplamaya katılmıştır. Bu açıdan baktığımızda, çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

2019 yılı verilerine göre, yarattığı gelir bakımından dünyada en üst sırada bulunan, tam hizmet modeli ile çalışan, muhasebe dönemi 01Ocak - 31Aralık olan, 10 Havayolu şirketinin finansal performans ölçümü yapılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada kullanılan havayolu şirketleri şunlardır: Delta (ABD), American (ABD), United (ABD), Lufthansa AG (Almanya), Air France-KLM (Fransa), International Airlines Group [IAG] (İngiltere), China Southern (Çin), Air China (Çin), China Eastern (Çin) ve Air Canada (Kanada).

Tüm havayolu şirketlerinin verileri grup olarak elde edilerek değerlendirilmiştir.

2019 yılı verilerine göre en fazla gelir elde eden 10 havayolu şirketi içinde bulunan Fedex (ABD) sadece kargo taşımacılığı yaptığı için, Emirates (BAE) muhasebe dönemi 01Nisan-31 Mart olduğu için ve Southwest (ABD) düşük maliyetli model ile çalışan bir havayolu olduğundan homojenliğin bozulmaması adına, çalışmaya dahil edilmemiştir.

1.6. Tanımlar

Likidite : Kolaylıkla paraya çevrilebilecek özellikteki varlıklar.

Kaldıraç : Daha az bir miktar ile, daha fazla yatırım yapmayı sağlayan mekanizmaya denir.

BÖLÜM II

2. KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Finansal Analiz

Finansal analiz, işletme ilgililerinin amaçlarına uygun olarak, bir veya birkaç döneme ait finansal tablolarda yer alan unsurların, gerek kendi aralarındaki gerekse sektörle olan ilişkilerin çeşitli analiz tekniklerinden yararlanmak suretiyle incelenmesi, yorumlanması ve işletmenin içinde bulunduğu durumu da göz önüne alınarak değerlendirme işlemleridir (Arat, 2005).

İşletmeye kaynak sağlayan banka ve benzeri kredi kurumları ile işletmeye yatırım yapabilecek potansiyel yatırımcılar, işletmenin finansal yapısını en iyi şekilde, onun finansal tablolarını izleyerek değerlendirirler (Aktan & Bodur, 2006).

Finansal tablolar bir takım amaçlar doğrultusunda hazırlanmaktadır. Bu amaçları kısaca özetleyecek olursa aşağıdaki şekilde bir sıralama yapabiliriz; (Altuğ, 2010)

a) İşletmenin kazanma gücünün ve istatistiğini tahmin etmek ve değerlendirmek için gerekli bilgi sağlamak,
b) İşletmenin amaçlarına ulaşmada ve kaynaklarının kullanılmasında yöneticilerin veya sorumlularının performansını ölçmek için gerekli bilgi sağlamak,
c) Ortaklara, maksimum kâr dağıtıldığı konusunda bilgi sağlamak,
d) Ödenecek verginin belirlenmesi,
e) Ekonomik karar mekanizmalarına yardımcı olacak bilgi vermek,
f) Potansiyel yatırımcılara bilgi sağlamak,
g) Kredi verenler için bilgi sağlamak,
h) İş gören veya temsilcilerinin taleplerine esas oluşturmak, şeklindedir.

Burada sözü edilen finansal tabloların en önemli dört tanesi bilanço, gelir tablosu, nakit akım tablosu ve işletme sermayesi değişim tablolarıdır (Akkaya, 2004).

Bu tablolardaki sayısal değerlerden yola çıkarak hesaplanan bir takım finansal oranlar, yöneticiye finansal kararlar alırken yol göstermektedir. İşletmelerde sağlıklı karar alma, planlama ve denetim işlevlerinin etkin biçimde yürütülebilmesi düzenli aralıklarla finansal analiz yapılmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu nedenle işletme yöneticilerinin en önemli sorumlulukları arasında finansal performansın ölçülmesi ve analizi gelmektedir (Acar, 2003).

Finansal Analiz Genel olarak dört gruba ayrılmıştır. Bunlar:

1- Karşılaştırmalı (Yatay) Analiz
2- Yüzde Metodu ile (Dikey) Analiz
3- Eğilim (Trend) Analizi
4- Oran (Rasyo) Analizi

2.1.1. Karşılaştırmalı (Yatay) Analiz

Karşılaştırmalı analiz, farklı tarihlerde birbirini izleyen dönemlere ilişkin olarak düzenlenmiş mali tablolarda yer alan kalemlerde görülen değişikliklerin incelenmesi ve değerlendirilmesidir (Akgüç, 2017). Söz konusu analiz tekniğinde işletmenin birbirini izleyen birden fazla faaliyet dönemine ait finansal tabloları yan yana konularak işletmenin iktisadi ve finansal yapısında meydana gelen gelişmeler hakkında önemli bilgiler elde edilebilmektedir (Önal, Karadeniz, & Koşan, 2006). Bu teknikte, finansal tablolardaki finansal kalemler arasındaki ilişkinin gösterilmemesi, analizin dezavantajlarındandır.

2.1.2. Yüzde Metodu ile (Dikey) Analiz

Mali tablolarda yer alan her bir kalemin, toplam içerisindeki payı yüzde olarak ifade edilir. Bu analiz metodunun, diğer tekniklere kıyasla iki önemli üstünlüğü vardır (Akgüç, 2017).

1- Diğer analiz teknikleri, mali tablolarda yer alan kalemlerin toplam içindeki göreli önemlerini göstermedikleri halde, bu yöntem, herbir kalemin yüzdesini, payını açıkça ortaya koyar. Örneğin bu yöntem kullanılırken, gelir tablosu kalemlerinin net satışlar içindeki payını saptamak mümkündür.
2- Mali tablolar ve bu tablolarda yer alan kalemlerdeki değişiklikler salt rakamsal olarak gösterildiğinde aynı endüstri kolunda benzer işletmeler arasında hatta aynı işletmenin geçmiş dönemleriyle anlamlı karşılaştırmalar yapmak olanağı yoktur.

2.1.3. Eğilim (Trend) Analizi

Mali tablolarda yer alan kalemlerin zaman içinde göstermiş oldukları eğilimlerin

saptanması ve incelenmesi ile mali tablolar analize tabi tutulabilir. Bu metod, belli bir taih veya dönemler arasında mali tablolarda yer alan kalemlerdeki artış veya azalışları ve bu değişikliklerin temel yıla kıyasla göreli önemlerini açıkça ortaya koyarak, dinamik bir analiz yapılmasına olanak verir (Akgüç, 2017).

2.1.4. Oran (Rasyo) Analizi

Mali Tablolar Analizinde yaygın kullanılan teknik Oran Analizi'dir. 'Oran' ya da 'rasyo' mali tablolarda yer alan iki kalem arasındaki ilişkinin basit artimetik ifadesidir.

Bu oranların hesaplanıp gösterilmesi tek başına amaç değildir. Asıl önemli olan bu oranların yorumlanması ve değerlendirilmesidir. Bu değerlendirme yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir (Akgüç, 2017):

1- Anlamlı olduğu kabul edilen genel ölçülere göre deneyimler sonucu bulunmuş ve yeterli olarak kabul edilmiş pratik oranlarla karşılaştırma yapılması gerekir.
2- Birbirleriyle ilgili olan oranların beraber değerlendirilmesi gerekir.
3- İşletmenin geçmiş yıllardaki oranları ile mukayese edilmesi gerekir.
4- Aynı endüstri kolunda benzer işletmelerin oranları ile veya endüstri kolunda tipik (standart) oranlarla karşılaştırmak gerekir.

2.1.4.1. Likidite Oranları

İşletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü ölçmek ve çalışma sermayesinin yeterli olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan oranlardır (Akgüç, 1998).

Likidite, şirketin kısa vadeli sorumluluğunu yerine getirme kabiliyetini temsil ettiği için önemli bir göstergedir. Bir şirketin varlıkları ne kadar likit olursa, şirketin kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme sorunları yaşama olasılığı o kadar düşük olur (Teker, Teker, & Güner, 2016).

2.1.4.1.1. Cari Oran

Cari oran, işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü gösterir. Aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$Cari\ Oran = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Net işletme sermayesinin yeterliliğini belirleyebilmek için kullanılan cari oran finansal performans analizlerinde en yaygın kullanılan oranlardan biridir (Ömürbek & Kınay, 2013).

Cari oran, işletmenin dönen varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü göstermektedir. Beklenmedik durumların ortaya çıkması durumunda işletmenin faaliyetlerini sürdürme yeterliliği olup olmadığını göstermektedir (Kendirli & Kaya, 2016).

Her sektörde farklı olmakla birlikte bu oranın 2 olması genellikle yeterli kabul edilir. Bunun yanı sıra, sermaye piyasasının yeterince gelişmediği gelişmekte olan ülkelerde oranın 1,5 olmasının borç ödeme gücü açısından yeterli olacağı ileri sürülebilir (Çabuk & Lazol, 2016).

2.1.4.1.2. Asit Test Oranı

Bu oran cari orandan biraz daha likit bir orandır. Likidite oranı olarak ta bilinir. Dönen varlıklardan stokların çıkarılarak kısa vadeli yabancı kaynaklara bölünmesiyle elde edilir.

$$Asit\ Test\ Oranı = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Ödeme gücünün belirlenmesinde stokların paraya çevrilmeme riskini ortadan kaldırmaktadır. Bu oran satışların durduğu anda kalan dönen varlık kalemleri ile kısa vadeli kaynaklarını karşılayıp, karşılamayacağını göstermektedir. Fakat işletmenin borç ödeme gücünün yeterli olup olmadığını tespit ederken diğer faktörlerinde dikkate alınması gerekir (Çabuk & Lazol, 2009).

Bu oranın 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Söz konusu rasyonun 1 olması, işletmenin kısa vadeli borçlarının tamamını, para mevcudu ve hızla paraya çevrilebilir kıymetlerle karşılayabileceğini gösterir (Akgüç, 1998).

2.1.4.1.3. Nakit Oran

Likidite oranlarının en likiditir. Nakit ve benzeri değerlerden, kısa vadeli yabancı kaynaklara bölünmesiyle elde edilir.

$$Nakit\ Oran = \frac{\text{Nakit ve Nakit Benzeri Değerler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Stoklar yanında alacakları da dönen varlıklardan ayırdığı için sektörlere göre farklılık göstermekle birlikte, bu oranın 0,20 olması yeterli kabul edilmektedir. Oranın 1 olması, işletmenin tüm kısa vadeli yabancı kaynaklarını para ve benzeri iktisadi kıymetlerle ödeyebileceğini gösterir. Ancak bu kadar yüksek bir oran, işletmenin elinde gereğinden fazla nakit ve nakit benzeri bulundurduğunu göstererek işletmenin kârlılığını olumsuz yönde etkiler (Çabuk & Lazol, 2016).

2.1.4.2. Mali (Finansal) Yapı Oranları

Firmanın ölçülü bir şekilde finanse edilip edilmediğini, fonlama ve sermaye riskini, işletmeye kredi verenlerin emniyet seviyesini gösteren oranlardır. Mali yapı analizinde kullanılan oranlar, işletmenin normal faaliyetlerinden zarar etmesi, varlıklarının değerinin düşmesi veya gelecek yıllar için tahmin edilen nakit akımının gerçekleşmemesi halinde, söz konusu işletmenin yükümlülüklerini yerine getirip getirmeyeceği konusunda önemli ipuçları verir (Akgüç, 2017).

2.1.4.2.1. Finansal Kaldıraç Oranı

Bir şirketin varlıklarını finanse etmek için borç kullanma derecesini gösteren kaldıraç oranıdır. Aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$FKD = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Bu rasyo, bir şirketin finansal olarak ne kadar istikrarlı olduğunu yansıtır. Oran ne kadar yüksek olursa, kaldıraç derecesi o kadar yüksek olur ve sonuç olarak o şirkete yatırım yapma riski artar.

Yatırımcılar bu oranı, şirketin mevcut borç yükümlülüklerini yerine getirmek için yeterli fona sahip olup olmadığını ve şirketin yatırımının geri dönüşünü ödeyip ödeyemeyeceğini değerlendirmek için kullanır. Alacaklılar bu oranı şirketin halihazırda ne kadar borcu olduğunu ve şirketin mevcut borcunu ödeyip ödeyemeyeceğini görmek için kullanır. Bu, firmaya ilave kredilerin verilip verilmeyeceğini belirleyecektir.

Yüksek bir kaldıraç derecesine sahip bir şirketin kriz durumlarında ayakta kalması düşük kaldıraçlı bir şirketten daha zordur. Diğer tüm oranlarda olduğu gibi, finansal kaldıraç oranının eğilimi zaman içinde değerlendirilmelidir. Bu, şirketin finansal risk profilinin iyileşip iyileşmediğinin değerlendirilmesine yardımcı olacaktır. Örneğin, artan bir eğilim, bir işletmenin borcunu ödemek istemediğini veya ödeyemediğini gösterir ve bu da gelecekte bir temerrütü işaret edebilir (Kenton, 2020).

Kaldıraç düzeyi yüksek olan firmalar ek borçlanmayla ortaya çıkacak yüksek finansman maliyetlerine katlanmak istemediklerinden nakit dönüşüm sürelerini kısaltarak ek finansman ihtiyaçlarını sınırlamaktadırlar. Ayrıca bu firmaların kaldıraçtan faydalanma esası, yatırım karlılığının borç maliyetinden yüksek olmasına dayanır. Bu nedenle bu firmaların duran varlık yatırımlarına önem vermesi gerekmektedir. İşletmelerde, kaldıraç oranı belirli bir seviyeye kadar sermaye maliyetini azaltarak firma değerine olumlu katkıda bulunabilmektedir. Fakat işletmeler kaldıraç kullanımında optimum düzeyin üstüne çıktıkları zaman finansal sıkıntı ortaya çıkabilmektedir (Sökmen, 2013).

Finansal kaldıraç derecesi uygun ekonomik koşullarda işletme performansını olumlu etkilerken; uygun olmayan ekonomik koşullarda işletmenin aleyhine sonuçlar doğurmaktadır. İşletmelerin finansal kaldıraçtan yararlanmalarının iki temel gerekçesi borç kullanımı ile ortaya çıkan vergi avantajı ile ortak sayısının artmaması şeklinde sıralanmaktadır (Omağ, 2015).

Dizkirici vd. (2016) çalışmalarında; diğer sektörler için ideal kaldıraç oranının "0,5" civarında olması gerekirken, havayolu şirketleri için bu oranın "0,7" civarında olmasının makul olduğu sonucuna varmışlardır.

2.1.4.2.2. Yabancı Kaynak/ Özsermaye Oranı

Borçlanma katsayısı olarak ta bilinir. Bu oran, işletmenin öz kaynakları ile yabancı kaynakları arasındaki ilişkiyi gösterir.

$$YK/\text{ÖZ} = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Özsermaye}}$$

Oranın 1'in üstünde olması, üçüncü kişilerden sağlanan fonların ortaklardan sağlanan fonlardan daha fazla olduğunu gösterir. Oranın 1'den küçük çıkması ise işletme faaliyetlerinde kullanılan iktisadi varlıkların büyük kısmının öz kaynak ile finanse edildiğini gösterir. Oranın 1 olması ise öz kaynak borç dengesi açısından yeterli görünür (Çabuk & Lazol, 2016).

Havayolu endüstrisi oldukça sermaye yoğun bir sektördür ve çoğu zaman en yüksek Toplam Yabancı Kaynak/ Özsermaye Oranı oranına sahip olduğu düşünülür.

Havayolu şirketleri uçak satın almalı, bu uçakları donatmalı, yakıt, teknik hangarlar, uçuş simülatörleri, uçakların bakımı ve onarımı, pilotlar, uçuş görevlileri, bagaj işleyicileri vb gibi daha birçok maliyeti karşılamalıdır. Bu açıdan borç seviyelerinin yüksek olması sürpriz değildir.

Havayolu endüstrisi, ürettiği geliri borcunu ödemek için kullanan bir hizmet endüstrisidir. Bu durum, sürekli olarak iş üretme baskısı ve dolayısıyla gelirlerini borçlarını sürekli olarak ödemek için stres altında bulundukları için havayolu şirketlerine büyük bir yük bindirir. Ayrıca, havayolu endüstrisi mevsimlik bir endüstridir. İnsanlar, havanın sıcak olduğu ve okulların tatil olduğu yaz aylarında daha fazla seyahat etme eğilimindedir. Bu mevsimsellik, nakit akışlarının dalgalanması nedeniyle, borcun ödenmesini zorlaştırabilir (Nickolas, 2020).

2.1.4.2.3. Duran Varlık/ Özsermaye

Duran Varlıkların, Özsermaye'ye bölünmesiyle bulunan bir kaldıraç oranıdır.

$$DV/\text{ÖZ} = \frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Özsermaye}}$$

Borcu varlıklarının değerine eşit veya büyük olan bir şirket iyi bir yatırım olarak değerlendirilmez. Bu kısmen, bir firmanın borç yükümlülüğünü zamanında yerine getiremeyeceği ihtimalini doğuran hem kısa hem de uzun vadeli borç ile ilişkili borç hizmeti yükümlülüğü olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin, 1'den daha büyük bir varlık / özkaynak oranı, bir şirketin üretim kapasitesinin büyük bir yüzdesinin, hissedarların yatırımları ve dağıtılmamış kârlar yerine uzun vadeli kredilerle finanse

edildiğinin bir göstergesidir. İdeal bir DV/ÖZ oranı olmasa da sanayi firmalarında daha yüksek seyreder ve genel bir kural olarak, birçok işletme için yüzde 65'lik bir oranın uygun olduğu söylenebilir (Nordmeyer, 2017).

2.1.4.2.4. Kısa Süreli Yabancı Kaynak/ Toplam Yabancı Kaynak Oranı

Bir firmanın borçlarının vade yapısı hakkında bilgi verir.

$$KSYK/YK = \frac{\text{Kısa Süreli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}$$

Varlık toplamı içinde dönen varlıkları göreli olarak daha yüksek pay taşıyan firmalarda, emek yopun teknoloji kullanan endüstri kollarında, kısa süreli yabancı kaynakların toplam yabancı kaynak içindeki payının yüksek olması olağandır. Buna karşılık, duran varlıkları ağırlıklı olan firmalarda, sermaye yoğun teknoloji kullanan endüstri kollarında, uzun süreli borçların göreli payının daha yüksek olması beklenir (Akgüç, 2017).

Bir işletmenin çok fazla kısa vadeli borcunun olması geri ödeme riskini artırır. Bu oranın 1/3 seviyesini aşmaması uygun görülür. Enflasyon dönemlerinde bu oran, sermaye ve uzun vadeli yabancı kaynaklarda göreceli bir statiklik nedeniyle büyüme eğilimi gösterebilir (Çabuk & Lazol, 2016).

2.1.4.2.5. Faiz Karşılama Oranı

Faiz karşılama oranı, bir şirketin ödenmemiş borcunu işleme yeteneğini ölçer. Bir şirketin finansal durumunu değerlendirmek için kullanılabilecek bir dizi borç oranından biridir. İyi bir faiz karşılama oranı hem piyasa analistleri hem de yatırımcılar tarafından önemlidir. FKO, Faiz ve vergi öncesi karın, faiz giderlerine bölünmesiyle bulunur.

$$FKO = \frac{\text{FVÖK}}{\text{Faiz Giderleri}}$$

"Karşılama" terimi, şirketin şu anda elde edebileceği kazançlarla faiz ödemelerinin yapılabileceği süreyi ifade eder. Daha basit bir ifadeyle, şirketin kazançlarını kullanarak yükümlülüklerini kaç kez ödeyebileceğini belirtir. Cari

kazançlarla faiz yükümlülüklerini zar zor karşılayabilen bir şirket çok güvencesiz bir finansal konumdadır, çünkü gelirdeki hafif, geçici bir düşüş bile iflasa neden olabilir.

Yüksek oran, borca hizmet etmek için yeterli kârın olduğunu gösterir, ancak aynı zamanda şirketin borcunu doğru bir şekilde kullanmadığı anlamına da gelebilir. Örneğin, bir şirket yeterince borç almıyorsa, uzun vadede rekabetin önünde kalmak için yeni ürün ve teknolojilere yatırım yapmıyor olabilir.

FKO'nun , genel olarak en az 2 olması, sağlam ve tutarlı gelirleri olan bir şirket için asgari tutar olarak kabul edilir. Analistler 3 veya daha yüksek bir FKO görmeyi tercih ederler. Buna karşılık, 1'in altındaki karşılama oranı, bir şirketin cari faiz ödeme yükümlülüklerini yerine getiremediğini ve bu nedenle finansal sağlığın iyi olmadığını gösterir.

Bu sadece alacaklılar için değil aynı zamanda hissedarlar ve yatırımcılar için de önemli bir rakamdır. Alacaklılar bir şirketin borcunu ödeyebileceğini bilmek ister. Benzer şekilde, hem hissedarlar hem de yatırımcılar için, borcunu ödeyemeyen bir şirket, büyümeyeceği anlamına gelir. Çoğu yatırımcı, paralarını finansal açıdan sağlam olmayan bir şirkete yatırım yapmak istemezler (Maverick, 2019).

2.1.4.3. Karlılık Oranları

Karlılık oranları şirket hissedarları açısından çok önemlidir. Bu açıdan yöneticiler bu oranların her zaman maksimum değerde olmasını arzu eder.

Bir işletmenin en önemli hedefi gelir elde etmektir. Özellikle karlılık oranları, bir şirketin yatırımcılara temettü ödeme kabiliyetini belirlediğinden, karlılık performansı hisse fiyatlarına yansır.

2.1.4.3.1. Brüt Kar Marjı

Bir şirketin brüt kar marjı yüzdesi, ilk olarak satılan malların maliyeti net satışlardan çıkarılır ve bulunan rakam, brüt kar marjını yüzde cinsinden hesaplamak için net satışlara bölünür.

$$BKM = \frac{\text{Net Satışlar} - \text{Satılan Malın Maliyeti}}{\text{Net Satışlar}}$$

Bir şirketin brüt kar marjı dalgalanıyorsa, bu durum kötü yönetim uygulamalarına ve / veya kalitesiz ürünlere işaret edebilir. Öte yandan, bir şirketin iş modelinde kapsamlı operasyonel değişiklikler yaptığı durumlarda bu dalgalanmalar görülebilir, bu durumda geçici oynaklık kötüye işaret etmez.

Örneğin, bir şirket tedarik zinciri işlevlerini otomatikleştirmeye karar verirse, yaptığı ilk yatırım yüksek olabilir, ancak otomasyonun artmasıyla işçilik maliyetleri düşer ve nihai olarak malların maliyeti düşer.

Ürün fiyatlandırma düzenlemeleri brüt kar marjlarını da etkileyebilir. Ancak bu hassas bir dengede olmalıdır, çünkü bir şirket fiyatlarını aşırı derecede yüksek tutarsa, daha az müşteri ürünü satın alabilir ve sonuç olarak şirket pazar payını kaybeder (Bloomenthal, 2020).

Brüt kar marjları işletmeden işletmeye ve sektörden sektöre büyük ölçüde değişebilir. Havayolu endüstrisinin brüt kar marjı yaklaşık % 5 iken, yazılım endüstrisinin brüt kar marjı yaklaşık % 90' dır (Corelli, 2018).

2.1.4.3.2. Net Kar Marjı

Net kâr marjı, yüzdesel olarak ne kadar net gelir elde edildiğini gösterir. Net kâr marjı toplam gelirden Satılan Malın Maliyeti (SMM), işletme giderleri, faiz, vergiler, imtiyazlı hisse ve borç ödemeleri çıkarılır ve bulunan miktar net satışlara bölünür. Başka bir ifadeyle net dönem karı, net satışlara bölünerek bulunur.

$$NKM = \frac{\text{Dönem Net Karı}}{\text{Net Satışlar}}$$

Bir işletmenin net karı, faaliyet karından özellikle şu iki noktada ayrılır (Akgüç, 2017).

1- Net kar hesaplanırken, firmanın finansman giderleri ile esas faaliyet dışı gelir ve giderleri de dikkate alınır.
2- Net kar hesaplanırken, ödenen veya ödenecek vergiler indirilir.

Bir şirketin net kâr marjının yüksek olması, genellikle rekabet gücüne göre bir veya daha fazla avantajı olduğu anlamına gelir. Yüksek NKM'ye sahip şirketler, zor zamanlarda kendilerini korumak için daha büyük bir emniyet yastığına sahiptir. Rekabet

avantajını yansıtan kar marjlarına sahip şirketler, zor zamanlarda pazar paylarını artırabilir ve işler iyileştiğinde pozisyonlarını daha iyi bir noktaya taşıyabilirler (Mcclure, 2020).

2.1.4.3.3. Faaliyet Kar Marjı

Faaliyet Kâr Marjı, bir şirketin vergi ve faiz giderleri çıkarılmadan önce faaliyetlerinden elde ettiği kârın yüzdesini yansıtan bir kârlılık veya performans oranıdır. Faaliyet kârı toplam gelire bölünerek hesaplanır ve yüzde olarak ifade edilir.

$$FKM = \frac{\text{Faaliyet Karı}}{\text{Net Satışlar}}$$

İş hacmi rantabilitesi olarak ta bilinen bu oran bir firmanın esas faaliyetlerinin ne ölçüde karlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu oranın yüksek olması ya da yükseliş eğilimi göstermesi, firma açısından olumlu olarak algılanmalıdır. Faaliyet kar marjının yeterli olup olmadığı hususunda, geçmiş dönemin ilgili rakamları ve sektör ortalamaları göz önünde bulundurulmalıdır (İvgen, 2003).

2.1.4.3.4. Özsermaye Karlılık Oranı

Özsermaye karlılığı , net gelirin özkaynaklara bölünmesiyle hesaplanan finansal performans ölçüsüdür. Özsermaye bir şirketin varlıklarının borcundan çıkarılmasına eşittir, o yüzden özsermaye karlılığı net varlıkların getirisi olarak kabul edilir. Bu oran, yönetimin bir şirketin varlıklarını kâr yaratmak için ne kadar etkili kullandığının bir ölçüsüdür.

$$\text{Ö}KO = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Özsermaye}}$$

Bir şirketin finansal performansı çok güçlü ve net gelir özkaynağa göre çok büyükse, bazen son derece yüksek bir ÖKO olur. Bununla birlikte, son derece yüksek bir ÖKO, genellikle net gelire kıyasla küçük bir özkaynak sahibi olmasından kaynaklanabilir ve bu da şirket için bir risktir.

Endüstriden endüstriye önemli ölçüde değişebilen Aktif Karlılık Oranı'nın aksine, ÖKO oranı endüstriler arasında o fazla dalgalanma göstermez. Ancak, sektörde rekabet eden şirketler arasında farklar olabilir. Bu oran yatırımcılara faydalı olmakla birlikte, bir şirketin finansal yapısından kaynaklanan tutarsızlıkların habercisi de olabilir. (Vasigh, Fleming, & Humphreys, 2015)

Yüksek ÖKO ile ilgili ilk potansiyel sorun tutarsız karlar olabilir. Birkaç yıldır kârsız olan bir şirket düşünelim. Her yılın zararları, bilançodaki özkaynak bölümüne "geçmiş yıl zararları" olarak kaydedilir. Kayıplar negatif bir değerdir ve özkaynakları azaltır. Aynı şirketin son bir yılda karlılığa döndüğünü varsayalım. ÖKO hesaplamasındaki payda, yıllarca süren kayıplardan sonra küçüldüğü için, ÖKO'yu yanıltıcı bir şekilde yüksek kılar.

Yüksek ÖKO 'ya neden olabilecek ikinci bir konu borç fazlasıdır. Bir şirket agresif bir şekilde borçlanıyorsa, özkaynak kaynaklar eksi borçlara eşit olduğu için yatırım getirisini artırabilir. Bir şirket ne kadar fazla borca sahipse, o kadar düşük özsermayeye sahip olabilir.

Son olarak, negatif net gelir ve negatif özkaynaklar yapay olarak yüksek bir ÖKO yaratabilir. Ancak, bir şirketin net zararı veya negatif özkaynakları varsa, ÖKO hesaplanmamalıdır.

Özkaynaklar negatif ise, en yaygın sorun aşırı borç veya tutarsız karlılıktır. Ancak, kârlı olan ve kendi hisselerini geri almak için nakit akışı kullanan şirketler için bu kuralın istisnaları vardır. Birçok şirket için, bu temettü ödemeye bir alternatiftir ve nihayetinde eşitliği (geri alımlar özkaynaktan çıkarılır) hesaplama negatifini çevirecek kadar azaltabilir.

Her durumda, negatif veya aşırı yüksek ÖKO seviyeleri araştırmaya değer bir uyarı işareti olarak düşünülmelidir. Nadir durumlarda, olumsuz bir ÖKO oranı, nakit akışı destekli hisse geri alım programı ve mükemmel yönetimden kaynaklanabilir, ancak bu daha az olası sonuçtur. Her halükarda, ÖKO'su negatif olan bir şirket, pozitif ÖKO oranlarına sahip diğer hisse senetleri ile değerlendirilemez (Hargrave, 2020).

Havayolu sektörüne baktığımızda, mevsimsellik nedeniyle net gelirdeki iniş ve çıkışlar sık görülürken, özkaynak yapısı nispeten aynı kalmaktadır. İdeal olarak, şirkete daha fazla yatırım yapılması, daha fazla yatırım getirisi sağlamalıdır, çünkü şirket kazanılan özsermayeyi alıp kar elde edebileceği alanlarda kullanabilir. Ancak havayolu endüstrisinin döngüsel doğası, artan yatırım olasılığını sınırlamaktadır, çünkü yeni karlar yaratabilecek çok az alan veya pazar vardır. (Vasigh, vd., 2015)

2.1.4.3.5. Aktif Karlılık Oranı

Özellikle, büyük ve küçük şirketleri standardize etmek için yararlı olabilecek bir karlılık oranıdır. Bu oran, şirketin toplam aktiflerine karşı net gelirini ölçerek, varlıkların sağladığı yatırım getirisini göstermenin hızlı bir yoludur. Bir şirket daha fazla kar elde etmek için varlıklara yatırım yapar ve bu nedenle Aktif Karlılık Oranı (AKO) bir şirketin kilit iş öğelerinden birini vurgular. AKO için genel formül şu şekilde ifade edilir (Vasigh, vd., 2015):

$$AKO = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Bir havayolu şirketinin varlıklarının büyük bir kısmını uçaklar oluşturduğundan, bu metrik özellikle havayolu endüstrisinde kullanışlı bir kârlılık ölçüsüdür. Havayolu şirketleri büyük varlıklara sahip olduğundan, nispeten düşük bir AKO bile önemli mutlak kârları temsil etmektedir (Maverick, 2019).

2.1.4.4. Faaliyet Oranları

İşletmenin çalışma durumunun analizinde, işletme faaliyetlerinde kullanılan varlıkların etkili bir biçimde kullanılıp kullanılmadığı ölçülmektedir. Varlıkların kullanılmaları sırasındaki etkinlik derecesini gösteren bu oranlara, faaliyet oranları, verimlilik oranları, veya devir hızı oranları denilmektedir. (Altuğ, 2010)

2.1.4.4.1. Alacak Devir Hızı

Alacak devir hızı (ADH), bir yıl aralığında alacakların kaç defa tahsil edildiğini belirten orandır. Aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$ADH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Ticari Alacaklar}}$$

ADH şirketin, müşterilerine verdiği kredileri ne kadar verimli bir şekilde tahsil edebildiğinin bir ölçüsüdür. Kredisini tahsil etmede çok iyi olan bir firma, daha düşük bir ADH oranına sahip olacaktır. Bir firmanın oranını sektördeki eşdeğer firmalar ile karşılaştırmak da önemlidir.

2.1.4.4.2. Alacak Tahsilat Süresi

Alacak Tahsilat Süresi (Gün) , 365'in ADH'a bölünmesiye bulunur. Şirketin alacaklarını ortalama kaç günde tahsil ettiğini gösteren önemli bir orandır.

$$Alacak\ Tahsilat\ Süresi\ (Gün) = \frac{365}{\text{ADH}}$$

2.1.4.4.3. Borç Devir Hızı

Borç Devir Hızı (BDH), bir firmanın borçlarını zamanında ödeyip ödeyemediğini gösteren, işletmeye kredi verenler açısından çok önemli bir metriktir. Net Satışların, Ortalama Yabancı Kaynaklara bölünmesiyle bulunur.

$$BDH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Yabancı Kaynaklar}}$$

Yüksek BDH, firmanın borçlarını zamanında hızlı bir şekilde ödediğinin göstergesidir.

2.1.4.4.4. Borç Ödeme Süresi

Borç Ödeme Süresi (BÖS), gün ile ifade edilir. 365'in BDH değerine bölünmesiyle bulunur.

$$Borç\ Ödeme\ Süresi\ (Gün) = \frac{365}{\text{BDH}}$$

2.1.4.4.5. Özsermaye Devir Hızı

Özsermaye devir hızı, satışların özsermayeye bölünmesiyle elde edilen bir orandır ve bir şirketin özsermayesini ne derece etkili kullandığını gösterir.

$$\text{Ö}DH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Özsermaye}}$$

Bu oranın yüksek olması etkinlikten başka, özsermayenin yetersizliği nedeniyle de olabilir. İşletmenin hem stok, hem de alacak devir hızı da düşükse, kredilendirme açısından riskli bir işletme olduğu varsayılır. Oran düşükse ya özsermaye azaltılır ya da satış hacminin yükseltilmesi için çalışılır (Ceylan & Korkmaz, 2008).

2.1.4.4.6. Aktif Devir Hızı

Aktif devir hızı, satışların toplam varlıklara bölünmesiyle bulunur.

$$AKDH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Toplam Varlıklar}}$$

Aktif devir hızı, özellikle kredi analizlerinde hesaplanması gereken ve analiste birçok konuda ipucu veren bir orandır**.** Aktif devir hızı, bir işletmede aktif kullanımının bir ölçüsüdür. Aktif devir hızı ile varlıkların her bir lirasının yarattığı gelir hesaplanır. Bu oranın yüksek olması, işletmenin tam kapasiteye yakın çalıştığını gösterir. Öte yandan aktif devir hızı, büyük ölçüde işletmenin aktif yapısı içerisinde sabit değerlerin nispi önemini yansıtır. Bir işletmede, duran varlıklar aktif toplamı içerisinde büyük bir yer tutuyorsa, söz konusu işletmede aktif devir hızı genellikle yavaştır (Ceylan & Korkmaz, 2008).

Havayolu gibi varlık yoğun şirketler genellikle daha düşük aktif devir hızı oranlarına sahiptir.

2.1.4.4.7. Duran Varlık Devir Hızı

Duran varlık devir hızı (DVDH), işletmenin duran varlıklara yaptığı yatırımın ne kadar verimli olduğunu ölçer ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$DVDH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Duran Varlıklar}}$$

Eşitliğin paydasında yer alan duran varlıklar ya da bir diğer ifadeyle sabit değerler, net sabit değerleri ifade etmektedir. DVDH , işletmenin sabit varlıklara aşırı yatırım yapıp yapmadığını gösteren bir orandır. Bu oranın düşük olması, sabit varlıklara aşırı yatırım yapıldığı veya varlıkların eksik kapasitede kullanıldıklarını gösterir. Oranın artması ise işletmenin kapasite kullanım oranını artırdığını ve duran varlıklarını etkin kullandığını gösterir (Ceylan & Korkmaz, 2008).

2.1.4.4.8. Stok Devir Hızı

Stok Devir Hızı (SDH), stokların ne kadar iyi yönetildiğini belirtmektedir. Bir

muhasebe dönemi içinde işletme stoklarını kaç defa yenilediğinin rakamsal ifadesidir.

$$SDH = \frac{\text{Satılan Malın Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}}$$

Stok devir hızı, stokların ne kadar hızlı satıldığını ölçer. Bu, tüm firmalar için son derece önemlidir, çünkü hangi ürünlerin diğerlerinden daha hızlı satıldığını belirlemenin hızlı ve kolay bir yoludur. Özellikle imalat şirketlerinde, sipariş planlamasına yardımcı olduğu için önemli bir rol oynamaktadır.

Bununla birlikte, bu oran havayolu endüstrisinde veya ürünlerden ziyade hizmet satan herhangi bir sektörde daha az önemlidir, çünkü havayolunun ürünü olan yolcu koltukları stoklanamaz. (Vasigh vd., 2015)

2.1.4.4.9. Net İşletme Sermayesi Devir Hızı

Net işletme sermayesi (NİS), dönen varlıklardan kısa vadeli borçların çıkarılmasıyla bulunur.

$$N\dot{I}S = \text{Dönen Varlıklar} - \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}$$

İşletme sermayesi, firmanın tam kapasite ile çalışabilmesi, üretimi kesintisiz sürdürebilmesi, iş hacmini genişletebilmesi, yükümlülüklerini karşılayamama (likidite) riskini azaltması, kredi değerliliğini artırması, olağanüstü durumlarda zor durumlara düşülmemesi, faaliyetini kârlı ve verimli bir şekilde yürütebilmesi açılarından büyük önem taşımaktadır (Akgüç, 2017).

Pozitif NİS olmadan, bir havayolu, muhtemelen kısa vadeli borçlarını, yakıt faturalarını, ücretleri veya mevcut tesis kiralarını ödemekte sorunlar yaşayacaktır. Buna ek olarak, faturalarını zamanında ödeyemeyen bir şirket kredibilitesini kaybeder. Havayolu endüstrisi, sezonluk talep yaşayan bir endüstridir. Ulaştırma sektörünün doğası gereği, talep belirli mevsimlerde (yaz gibi) diğerlerinden (kış gibi) daha güçlüdür. Yolcu seyahatindeki dalgalanma, nakit ve yatırımların hareketinde de dalgalanmaların olacağı anlamına gelir. Bu tür dalgalanmalar işletme sermayesini etkin bir şekilde yönetmeyi kritik hale getirir. Havayolları ödeme gücü sağlamak için etkin işletme sermayesi politikaları uygulamak zorundadır. Örneğin, bir şirketin cari oranın 1.5'ten büyük veya ona eşit olması gerektiği bir politikası olabilir. Bir işletme sermayesi

politikası geliştirmenin diğer bir yöntemi, marj olarak korunması gereken sabit bir tutar belirlemektir. Örneğin, böyle bir politika, işletme sermayesinin her zaman en az 1 milyon dolar olması gerektiğini belirtebilir. Yöntem ne olursa olsun, işletme sermayesini izlemek için bazı metrikler veya hedefler belirtilmelidir (Vasigh vd., 2015).

Net İşletme Sermayesi Devir Hızı (NİSDH) da net satışların NİS'e bölünmesiyle elde edilir ve şirketin NİS'i ne kadar etkin kullandığını belirtir.

$$Nİ SDH = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{NİS}}$$

2.2. Havayolu Endüstrisi

Havayolu şirketleri basitçe; yolcu, kargo ve postayı iki nokta arasında bir hava aracı vasıtasıyla taşıyan ticari işletmelerdir. Havacılık endüstrisi, dünya çapında ulaşım ağı sağlayarak turizm ve uluslararası ticareti desteklemektedir. Havayolları 2019 yılında yaklaşık 4,5 milyar yolcu ve 64 milyon ton hava kargo taşımacılığı yapmış, 48.000 güzergahla şehirleri ve ülkeleri birbirine bağlamıştır. Bu hizmetleri sağlayarak havacılık sanayi, ekonomik büyümede ve sosyal faydalar sağlamada büyük bir rol oynamaktadır. Tüm dünyada 11,3 milyon direkt, 87,7 milyon kişi de havayolu şirketleri ile bağlantılı işlerde çalışmaktadır. Havayolu sektörü, 2019 yılında dünya ekonomisine 3.5 trilyon dolarlık Gayri Safi Yurt içi Hasıla (GSYİH) katkısı sağlamıştır. Bu toplam GSYİH'nın yüzde 4,1'ini oluşturmaktadır (ICAO, 2020).

Havayolu taşımacılığının GSYİH'a katkısı, istihdam, devletlere kazandırdığı vergi gelirleri bakımından oluşturduğu direk fayda dışında, dolaylı şekilde baktığımızda, bir ulusun verimliliğini arttıran faaliyetleri kolaylaştırdığını ve önemli bir altyapı varlığı ürettiğini de görüyoruz. Daha spesifik olarak havayolu taşımacılığı, doğrudan yabancı yatırım, iş geliştirme, uzmanlaşma ve yayılma gibi konularda anahtar bir rol oynamaktadır (Perovic, 2013).

Havayolu sektörü, küresel iş dünyası ve turizmin kritik bir bileşeni ve kolaylaştırıcısı rolündedir ve adeta bir katalizör görevi görür. 2019 yılında, uluslararası seyahat eden turistlerin yüzde 58'i havayolunu tercih etmiştir (IATA, 2020). Sağladığı hız, kolaylık ve ekonomiklik sayesinde hava taşımacılığı, eğlence ve iş seyahati için birçok coğrafyayı, kültürü ve pazarı deneyimleme fırsatını arttırmıştır. Havayolu şirketleri sayesinde, yurtiçinde faaliyet gösteren firmaların dış pazarlara olan erişimleri artar, aynı zamanda yurtiçi pazarında da yabancı rekabeti sayesinde üretkenlik artar. Bir

diğer katkı da insan kaynaklarının hızlı transfer edilebilmesinden dolayı iş kollarındaki uzmanlık bilgisinin kolay paylaşılabilmesiyle verimliliğin artmasıdır. Dış pazarlara daha fazla erişim imkânı tanıyan hava taşımacılığı, ihracatı desteklemekte ve aynı zamanda yurtiçi pazarındaki rekabeti de artırmaktadır. Bu durum, firmaları, rekabet avantajına sahip oldukları alanlarda uzmanlaşmaya ve ölçek ekonomileri için fırsatlar yaratmalarına imkân tanımakta ve bu da üretim maliyetlerini düşürüp ve nihayetinde yerli tüketicilere fayda sağlamaktadır. Dahası, ulaşımın gelişmesi, firmaların hava taşımacılığının hızını ve güvenilirliğini kullanarak malları taşımasını kolaylaştırdığından stok maliyetlerini azaltır. Son olarak ulaşımın artması, yurtiçi yatırımları destekleyebilir, çünkü artan yolcu trafiği ve ticaret, yabancı şirketlerin faaliyet gösterebileceği daha elverişli bir ortam yaratır.

ABD'de 1978 ve Avrupa'da 1999 yılına kadar, hükümetlerin havayolları üzerinde tam bir kontrolleri vardı. Hangi ücretlerden nereye uçacaklarına kadar tüm karar yetkisi hükümetlere ait olan bu dönemde, finansal analiz havayolları için çok önemli değildi. Buna ek olarak, dünya çapında birçok havayolunun sahipliği de devletlere aitti. Serbestleşmeyle beraber havayolları artan rekabete uyum sağlamak için maliyetlerini azaltarak, bilet fiyatlarını rekabet edebilir oranlara çekmeye çalıştı. Sonuç olarak, havayolu endüstrisi çok daha riskli hale geldi ve birçok büyük havayolu şirketi bile rekabet etmekte zorlanarak oyun dışına itildi. Serbestleşme, piyasa ortamını önemli ölçüde değiştirdi. Bu dönemde havayolu pazarı büyüdü, yolcu sayıları arttı ve düşük maliyetli havayolu (Low Cost Carrier - LCC) modelinin ortaya çıkması gibi birçok önemli olay gelişti (Dizkırıcı, Topal, & Yaghi, 2016).

2.2.1. Havayolu İş Modelleri

Havayolu şirketlerinin kullandıkları iş modellerine baktığımızda aslında temel olarak iki iş modeli olduğunu görüyoruz. Bunlar tam hizmet sunan iş modeli ve düşük maliyetli iş modelidir. Bu iki temel modelin yanına yine bölgesel havayolu iş modeli ve charter havayolu iş modellerini de eklemek mümkündür.

- Tam hizmet sunan havayolu iş modeli : Tam hizmet sunan bir havayolu tipik olarak geleneksel, milli veya büyük bir havayoludur. Geniş bir uçuş ağına sahiptir (bu nedenle ağ-network taşıyıcı olarak da adlandırılır).
- Düşük maliyetli havayolu iş modeli (LCC - Low Cost Carrier) : Düşük maliyetli

havayolu iş modelinde sadece ekonomi sınıfı bulunmakta, koltuk genişliği ve aralıkları mümkün olan en düşük değerlerde olmakta ve ücretsiz yeme-içme imkanı sağlanmamaktadır.

- Bölgesel havayolu iş modeli: Bölgesel havayolları, ana trafik akışından uzak daha küçükbölgeleri birbirine bağlayan havayollarıdır. Günümüzde bölgesel havayolları artan bir şekilde tam hizmet havayolları sistemine entegre edilmektedir. Bu entegrasyon satın alma ve bölgesel iş ortağı biçiminde gerçekleşmektedir.
- Charter havayolu iş modeli: Charter havayolları tarifesiz sefer gereçekleştiren havayollarıdır. Genellikle Akdeniz ülkelerine bir tur paketinin parçası olarak yolcu taşırlar. Bu havayollarının uçuşlarında mevsimsel etkiler çok önemlidir. (Mutlu & Sertoğlu, 2018)

Collins vd. (2011) çalışmasında; havayollarının iş modelleri ve bu modellere göre belirledikleri rekabet stratejisinin, işletmenin gelecekte elde edeceği kar miktarını değiştirdiğini ve tam hizmet sunan havayollarının sürekli ancak düşük karlar, düşük maliyetli havayollarının ise nispeten yüksek ama sürekli olmayan karlar elde ettiğini belirtmiştir.

2.2.2. Havayolu Sektörüne Özgü Metrikler

Havayolu sektörüne özgü bazı performans metrikleri bulunmaktadır. Bu metriklerden en çok kullanılanları aşağıda listelenmiştir:

- Arz Edilen Koltuk Kilometre (Available Seat Kilometer-ASK)
- Ücretli Yolcu Kilometre (Revenue Passenger Kilometer-RPK)
- Doluluk Oranı (Load Factor-LF)
- Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Maliyet (Cost per Available Seat Kilometer-CASK)
- Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Gelir (Revenue perAvailable Seat Kilometer-RASK)

2.2.2.1 Arz Edilen Koltuk Kilometre (Available Seat Kilometer-ASK):

Toplam satışa sunulan koltuk sayısı ile kat edilen kilometrenin çarpılmasıyla bulunur.

$$ASK = \text{Toplam arz edilen koltuk x Kat edilen Kilometre}$$

Bir havayolu firmasının arz ettiği koltuk sayısı, o havayolunun ne kadar mesafe yolcu uçurabileceğini gösterir. Kapasite ölçütü olması dolayısıyla havayolunun gerçekte taşıdığı ücretli yolcu kilometre (RPK) ile karşılaştırılarak, kapasitesini ne kadar iyi kullandığına ilişkin bilgi edinmede yardımcı olur (İnan, 2017).

2.2.2.2. Ücretli Yolcu Kilometre (Revenue Passenger Kilometer-RPK):

RPK bir havayolu şirketinin belli bir rotasında taşınan ücretli yolcu sayısının aynı rotada katedilen kilometre ile çarpılması sonucu bulunan metriktir (Vasigh vd., 2015).

$$RPK = \text{Ücretli Yolcu Sayısı x Kat edilen Kilometre}$$

Bazı bölgelerde RPK yerine mil olarak hesaplanan versiyonu Ücretli Yolcu Mil (Revenue Passenger Mile - RPM) kullanılır. RPK değeri, ulaştırmada kullanılan en önemli metriklerdendir. Havayolları arzlarıyla (ASK), taleplerini (RPK) eşleştirerek çalışırlar. Arzın az olması genellikle bilet fiyatlarını artırırken, fazla kapasite, sabit maliyetlerin yüksekliği sebebiyle marjların düşmesine neden olabilir. Dolayısıyla, kapasite artışı, yalnızca hava yolculuğu talebindeki yeterli artışla destekleniyorsa olumludur.

RPK metriği havayolu üst yönetimine belirli bir pazardaki talebin net bir göstergesini verir. RPK' yı iyileştirmek için havayolları koltuk kapasitesini artırmalıdır. Kapasite değiştirmeden bunu yapmanın bir başka yolu, mevcut kapasiteyi kullanarak verimliliği arttırmaktır.

2.2.2.3. Doluluk Oranı (Load Factor-LF):

Doluluk oranı basitçe satılan koltuk sayısının arz edilen koltuk sayısına bölünmesiye bulunan değerdir. Yüzde olarak kullanılır.

$$LF = \text{RPK} \ / \ \text{ASK}$$

Havayolu endüstrisinde doluluk oranının yüksek olması, yolcu başına düşen maliyetlerin azaltılması açısından çok önemlidir. Bir uçağın A noktasından B noktasına uçması için gerekli olan yakıt, uçuş personeli ve bakım maliyetleri ; uçağın boş ya da tamamen dolu uçmasına göre çok az değişkenlik gösterir. Hatta konma, konaklama, üst geçiş ücretleri gibi maliyetler yolcu sayısından bağımsız ve uçak başına sabittir. Bu açıdan baktığımızda havayolu şirketleri LF oranını mümkün olduğunca maksimize etmeye çalışırlar. Hatta bir takım hesaplamalarla, uçuşa gelmeyecek olan yolcuların varsayımı ile kapasitenin üzerinde bilet satılması, havayolları için genel bir uygulamadır.

2.2.2.4. Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Maliyet

(Cost per Available Seat Kilometer-CASK):

CASK, katlanılan toplam maliyetin, arz edilen koltuk kilometre değerine bölünmesiyle bulunur.

$$CASK = \text{Toplam Maliyet} \ / \ \text{ASK}$$

Arz edilen koltuk kilometre ve ücretli yolcu kilometre parametreleri kapasite ve trafik açısından önemli bilgiler sunsa da havayollarının mali performansıyla ilgili bilgi vermez. Bu nedenle "Arz Edilen Koltuk Başına Maliyet (CASK)" mali performansın belirlenmesi açısından önemli bir unsurdur. CASK bir koltuğun uçabilmesi için ne kadar harcama yapıldığını ifade eden birim giderdir. Birimi cent olup toplam işletme masraflarının ASK'ya bölünmesi ile elde edilir. Genel olarak iki havayolunun masraf karşılaştırması yapılması amacıyla kullanılır. Düşük CASK değeri havayolunun kara geçmesinin daha kolay olduğu anlamına gelir. Ancak düşük CASK değeri karlılığın bir göstergesini oluşturmaz (İnan, 2017).

2.2.2.5. Arz Edilen Koltuk Kilometre Başına Gelir

(Revenue perAvailable Seat Kilometer-RASK):

RASK , elde edilen gelirin, arz edilen koltuk kilometre bölünmesiyle bulunur. "Birim Gelir" olarak ta bilinmektedir.

$$RASK = \text{Toplam Gelir} / \text{ASK}$$

Havayolları başarılı olmak için bu oranı maksimize etmeye çalışırlar.

2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Hayattaki kişisel kararlar kadar bilim ve mühendislikte alınacak en kalıcı ve kritik zorluk, belirli bir durumda optimum kararın nasıl alınacağının tespiti olarak değerlendirilmektedir. Bazı eski uygarlıklarda insanlar, rahiplerden veya birkaç bilgili kişiden tavsiye alarak karmaşık ve riskli karar sorunlarını çözmeye çalışmış, Antik Mısır'da belirli bir soruna en iyi çözümü yalnızca kralların ve üst düzey din adamlarının bulabileceğine inanılmış, Antik Yunan'da ise kahinler böyle bir amaca hizmet etmiştir. İnsanlık bugün eski yöntemleri modern bilim ve teknolojiyle değiştirmiş, bilgisayarlardan istifadeyle yöneylem araştırması, yönetim bilimi, bilgisayar bilimi ve istatistik gibi bilimsel disiplinlerin geliştirilmiş ve anılan disiplinler belirli bir durum için en iyi kararı vermede insanlara yardım etmeye başlamıştır.

Günümüzde pek çok karar çeşitli kriterler üzerinden alınmakta, dolayısıyla farklı kriterlere ağırlık verilerek karar verilebilmekte ve tüm ağırlıklar uzman gruplarından alınmaktadır. Bu süreçte, sorunun yapısını belirlemek ve birden çok kriteri açıkça değerlendirmek önemlidir. Yalnızca çoklu kriterleri içeren çok karmaşık konular bulunmamakta, bazı kriterler bazı problemlere etki edebilmekte, ancak her şeyden önce optimum bir çözüme sahip olmak için tüm alternatiflerin açıkça daha iyi kararlara yol açan ortak kriterlere sahip olması gerekmektedir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), birden çok kriter içeren karar ve planlama problemlerini yapılandırmak ve çözmekle ilgilidir. Karar vericilerin bu problemler için benzersiz bir optimal çözüm bulunmayan çözümler arasında ayrım yapma arzusuna yardımcı olan ÇKKV, sorunun çözümünün farklı şekillerde yorumlanabilmesine imkan sağlamaktadır.

ÇKKV bağlamındaki kavramlardan bir dizi alternatif arasından "en iyi", bir karar vericinin "en çok tercih edilen alternatifi" olarak yorumlanabilmektedir. "Çözüm"ün başka bir yorumu ise, küçük bir iyi alternatifler kümesi seçmek veya alternatifleri farklı tercih kümeleri halinde gruplamaktır. Alternatifler için birçok kriter bukunduğundan sorun daha karmaşık bir hale gelebilmektedir. Bir ÇKKV problemi için benzersiz bir optimal çözüm, istenen bilgi birleşmesi olmadan elde edilebilmektedir. Optimal bir çözüm genellikle baskın olmayan çözümler dizisi tarafından alınmaktadır.

Baskın olmayan bir çözüm, en az bir ölçütü feda etmeden ondan başka bir çözüme geçmenin mümkün olmaması özelliğine sahiptir. Bu nedenle, baskın olmayan setten kolayca bir çözüm seçebilmektedir. Öte yandan, son yıllarda enerji, çevre ve sürdürülebilirlik, tedarik zinciri yönetimi, malzeme, kalite yönetimi, inşaat ve proje yönetimi, güvenlik ve risk yönetimi, üretim sistemleri, teknoloji ve bilgi yönetimi, operasyon araştırması ve yazılımsal bilgi işlem, stratejik yönetim, üretim yönetimi ve turizm yönetimi gibi alan problemleri çözmek için ÇKKV araçları ve yöntemleri kullanılmaktadır. 1960'lardan beri ÇKKV aktif bir araştırma alanı olan ve birçok teorik ve uygulamalı makale ve kitaba konu olan ÇKKV yöntemleri, tercih edilen bir alternatifi belirlemek, alternatifleri az sayıda kategoride sınıflandırmak ve alternatifleri öznel bir tercih sırasına göre sıralamak için tasarlanmıştır. ÇKKV, birden fazla çelişen kriterin olduğu durumlarda, insanların tercihlerine göre karar vermelerine yardımcı olmak için var olan tüm yöntemler için genel bir terimdir. ÇKKV'yi kullanmanın, sorunları çözerek karmaşık sorunlarla başa çıkmanın bir yolu olduğu da söylenebilmektedir (Mardani vd., 2015).

2.3.1. Çok Kriterli Karar Vermenin Kategorileri

ÇKKV), Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olarak iki alt grupta incelenmektedir. ÇNKV daha ziyade seçme değerlendirme problemlerinde, ÇAKV ise tasarım problemlerinde kullanılmaktadır. Opsiyonların önceden belirlenmediği ÇAKV'de temel husus tasarım sınırlamaları dahilinde birbirini farklı biçimde etkileyen parametreleri göz önünde tutmak suretiyle, "en iyi" opsiyonu öngörmektir. En iyi opsiyon karar alıcıların ölçülebilen amaçlarda kabul edilebilir düzeylere erişebilmesini sağlamaktadır. ÇNKV sorunlarında ise, ölçütlerin edinilmesine bağlı şekilde daha önce saptanmış alternatifler kümseinden elverişli opsiyon seçilmekte, karar ölçütlerinin daima ölçülebilen unsurlardan müteşekkil olması gerekmemktedir. ÇNKV ve ÇAKV arasındaki esas ayrım, ÇNKV'de daha evvel tespit edilmiş sınırlı sayıdaki opsiyonun bulunmasıdır (Triantaphyllou, 2000, s.1-2).

ÇNKV ile ÇAKV arasındaki ayrımları hedef, ölçüt, opsiyon, özellik, kullanım ve kısıtlama bağlamında ele alırsak şöyle bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1.

ÇNKV ile ÇAKV Arasındaki Ayrımlar

	ÇNKV	**ÇAKV**
Hedef	Açık biçimde	Örtük biçimde
Ölçüt	Hedeflerce	Ktiterlerce
Opsiyon	Sonsuz sayıda	Sınırlı sayıda
Özellik	Örtük biçimde	Açık biçimde
Kullanım	Tasarım	Seçme değerlendirme
Kısıtlama	Açık biçimde	Dektif

Kaynak: Sezer, 2008

Diğer yandan, ÇKKV'nin özelliklerini ele almak gerekirse, ÇKKV karar alma sürecinde çok sayıda tutarsız ölçütü göz önünde tutmaya çalışmakta, seçim probleminin yapılandırılmasına destek olmakta, tartışmanın temini bakımından bir mihenk taşı ile müşterek bir dil sağlamakta, alınan kararların meşruluğunu arttırmaktadır. Karar alıcıların yararını maksimize etmeye çalışan ÇKKV, sorunun tespitinden tasarlanmış aksiyonun gerçekleştirilmesine kadarki prosesi dikkatle yürütmelidir. Zira, herhangi bir basamakta yapılacak hatalı işlem karar alıcıların arzu ettikleri neticeyi elde edememelerine yol açabilecektir.

ÇKKV prosesi aşağıda sunulan basamaklardan oluşmaktadır (De Lange, 2006, s.65).

- Sorunu Tespit Etme ve Yapılandırma: Bu ilk basamak, karar alınacak sorunu anlamaya ilişkindir. Burada, önemli olarak kaydedilen endişe, amaç, ortaklar, aksiyon ve muğlaklıklar nitelenmelidir. Analize başlamadan önce bütün ortaklar, problem, verilecek kararlar ile ele alınacak ölçütlerin belirlenmesi gerekmektedir. Sürecin en önemli adım olan bu basamakta, iyi değerlendirilmiş bir problemin yarısının çözüldüğü varsayılmaktadır. Ayrıca, ileride karşılaşılması muhtemel model ve proplem arasındaki uyumsuzluk da en başta giderilmiş olacaktır.
- Model Kurma: Dinamik bir aşama olan model kurma basamağında, ele alınması öngörülen değişik opsiyonları en net biçimde kıyaslayabilmek üzere karar alıcı tercihler, norm ve değerler ile amaçlar kapsamında bir modelin tasarımı

yapılmaktadır.

- Aksiyon Planı Geliştirme: Son basamakta, edinilen değerlendirme neticelerin icra edilmesine olanak sağlayan bir aksiyon planına dönüştürülmesi gerçekleştirilmektedir.

2.3.2. Çok Kriterli Karar Verme Metotları

Gerek kamu gerekse özel sektörde idari kararlar alınma süreçlerinde değişik menfaat gruplarıyla uzlaşmak lazım geldiğinden, çok sayıda ve farklı ölçütlerin göz önünde tutulması gerekmektedir. Bu itibarla, farklı yaklaşımlar içeren ÇKKV metotlarının kullanmasında yarar bulunmaktadır.

2.3.2.1. Ağırlıklı Toplam Metodu

Ağırlıklı toplam metodu (Weighted Sum Model-WSM), tek formatlı sorunlarda kullanılan en yaygın metot olarak değerlendirilmektedir. Maksimizasyon halinde m opsiyon ve n ölçüt mevcut, en iyi opsiyon aşağıda sunulmaktadır.

$$Pi = \Sigma mj=1 aijwj \qquad i = 1,2,3,\ldots, n \text{ için; } j = 1,2,3,\ldots, m \text{ için}$$

Eşitlikte wj, j ölçütünün önem ağırlığını, aij ise i. opsiyonunun kriter temelinde ağırlığını göstermektedir. Pi en iyi olarak değerlendirilen opsiyonun öncelik değerini ifade etmektedir. Ağırlıklı toplam metodu dezavantajı farklı boyutlu sorunlarda kullanılamaması olarak değerlendirilmektedir (Triantaphyllou ve Lin, 1996, s.82). Ağırlıklı toplam metodu halihazırda sıklıkla faydalanılan ÇNKV metodu olarak ÇNKV metotları arasında en basit kullanımlu metot olarak kaydedilmektedir.

2.3.2.2. Ağırlıklı Çarpım Metodu

Ağırlıklı çarpım metodunda, bir ölçütün diğer ölçüte göre önem farkını ortaya koymak üzere bir ağırlık değeri verilmekte, her opsiyona ölçütlere göre puan verilmektedir. Ancak, bu metotta netice tesis edilirken toplama işleri yerine çarpma işlemi yapılmakta ve opsiyon sıralaması gerçekleştirilmektedir.

Ağırlıklı çarpım metodu yoluyla sorunu çözmek üzere aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır:

$$R(A1/A2) = \Pi nj=1\ (a1j/a2j)wj$$

Eşitlikte n kriter sayısını, w ölçütün ağırlık değerini ve opsiyonun kriter bakımından reel değerini göstermektedir. Anılan eşitlikte netice 1'den büyük ya da 1'e eşit olursa, bu netice A1 opsiyonun A2 opsiyonuna nazaran daha uygun olduğunu ifade etmektedir. Ağırlıklı çarpım metodu gerek tek boyutlu gerekse çok boyutlu sorunların çözümünde kullanılmaktadır (Karaca, 2011, s.36).

2.3.2.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process-AHP), Saaty'nin 1970'lerin başlarında kısıtlı kaynakların kullanımı hususunda askeri gereksinimlerin giderilmesi çerçevesinde geliştirdiği ve karar aşamalarında karar alıcıların sıklıkla kullandıkları ÇKKV metotlarından biri olarak tanımlanmaktadır. AHP metodu da, diğer ÇKKV metotları gibi karar alıcılara alternatifler içinden en elverişlisinin belirlenmesini sağlamaktadır. AHP, bir model oluşturulamayan problemlerin çözümünde problemin sistemli olarak değerlendirilmesi suretiyle modelin tesis edilmesini sağlayan bir metot şeklinde kaydedilmektedir (Saaty, 1988, s.20).

AHP metodu karar alıcıların hedeflerine yönelik seçimlerini doğru biçimde tespit etmesine imkan vererek mantıklı kararlar alınmasını temin etmenin yanında, karar alıcıların sorunun nitelenmesi ve unsurları hakkındaki yaklaşımlarını ve bilgilerini artırmaktadır. AHP metodu, objektif ve subjektif kavramların birlikte ele alınmak suretiyle karar vericilere destek olmakta, opsiyonların objektif kavramlarla değerlendirilmesi ile karar alıcıların hisleri ve deneyimleri gibi subjektif hususların da karar aşamalarına katılmasını temin etmektedir. AHP'nin diğer bir olumlu yanı da, nitel kararlara nümerik karşılıkların verilmesiyle alternatiflerin analizinde nitel ve nicel ölçütlerin dikkaten kaçmamasını sağlamaktır (Subaşı, 2011, s.31-32).

AHP metodunun tesisinde, hiyerarşinin en üst basamağında esas hedef bulunmaktadır. Hedefin alt hiyerarşisini ise ana ölçütler oluşturmaktadır. Bu metotta, ölçütlerin niteliklerine göre hiyerarşinin büyütülmesi imkanı bulunmakla beraber, hiyerarşinin en alt bölümünde daima opsiyonlar yer almaktadır. Ele alınan alternatifler, tüm ölçütler bakımından ikili olarak kıyaslanmakta ve ölçütlerin önem düzeyleri tespit edilmektedir. Önem düzeylerinin tespitinin yanında, AHP sisteminde karar alıcıların seçimlerindeki istikrarın korunması metoda önem katan bit diğer husus olarak

değerlendirilmektedir (Saaty, 1988, s.642).

AHP çok sayıda alanda kullanılmakla birlikte, işletme idaresi, Ar-Ge, marketing, mamul geliştirme, tedarikçi tercihi, insan kaynakları ve stratejik planlama gibi alanlar da icra edilebilmektedir. Kamu sektöründe de problemlerin hallinde anılan yöntemin uygulamalarından istifade edilebilmektedir. Enerji siyasetinin belirlenmesi, bütçe düzenlenmesleri ve kararlarının verilmesi, seçimlere ilişkin oy stratejilerinin tespiti, kaynak kullanımı ile sosyal ve iktisadi planlamalarda da AHP metodundan istifade etmek kararların rasyonel olmasıı sağlamaktadır. Diğer taraftan, mali ve finansal performans değerlendirilmesi, kredi taleplerinin analizi, yatırım projelerinin ele alınması ile portföy seçimi hususlarında da AHP metoduna başvurulabilmektedir (Tüzmen, 2010, s.97).

Analitik Hiyerarşi Prosesi üç basamaktan müteşekkildir:

İlk basamak hiyerarşi oluşumu olarak nitelenmektedir. Bu basamakta, amaçları, özellikleri, problemleri ve ortaklıkları bir hiyerarşide ele almak suretiyle, problemin doğasındaki kompleks ilişkilere genel bir perspektif sağlanmakta ve karar alıcıların her seviyedeki problemlerin benzer ebatta olup olmadığını analizine destek olmaktadır. Bu sayede bu tür homojen unsurlar optimal bir biçimde kıyaslanabilmektedir. Hiyerarşinin birinci düzeyi karar amacını kapsamakta olup, müteakip düzeyler karar ölçütleri, alt ölçütleri ile karar amacına erişme seçeneklerini aşamalı olarak göstmektedir (Saaty, 1990, s.9). Problemin önemli ve kompleks hususları belirlenerek, problemlere has değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir. Problemin doğru şekilde nitelenmesinde tüm ihtimalle ile problemin boyutları büyük önem arz etmektedir (Russo ve Camanho, 2015, s.1124).

İkinci basamak ikili kıyaslamalar olarak tanımlanmaktadır. Karar alıcıların parametrelerin birbirinden farklı olduklarının farzetmeleri, hiyerarşinin her düzeyindeki hususların ikili kıyaslamaları beklenmektedir. Bu çerçevede, kararın amacı dikkate alınmak suretiyle, hiyerarşinin ikinci seviyesinde her iki ölçüt kıyaslanmaktadır. Bu ikili kıyaslamalar Tablo 2'de görüleceği üzere dokuz puanlık bir skala çerçevesinde ele alınmaktadır (Saaty, 1990, s.15).

Tablo 2.

İkili Kıyaslamalar Skalası

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki ölçüt de hedefi aynı seviyede etkilemektedir.
3	Orta Dereceli Önem	Ölçütler birbirlerine orta derecede tercih edilmektedir.
5	Güçlü Önem	Ölçütler birbirlerine güçlü biçimde tercih edilmektedir.
7	Çok Güçlü Önem	Ölçütler birbirlerine çok güçlü derecede tercih edilmektedir.
9	Mutlak Dereceli Önem	Ölçütler birbirlerine tercih edilirken, güvenilir delillerle tercih işlemi uygulanmaktadır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	Ara değerleri açıklamaktadır.

Üçüncü basamak, tutarlılığın teyit edilmesi olarak ifade edilmektedir. Bu aşamada her ölçütün ve karar hedefine erişebilmek üzere herhangi bir opsiyonun izafi olarak önemini saptamak gerekmektedir. AHP'nin karar alıcılarca subjektif yargılara müsaade etmesi nedeniyle, kararların tutarlı olduğu kesin olarak söylenemektedir. Bu itibarla, tutarlılığın teyit edilmesi, en iyi neticeyi almanın koşullarındandır. İkili kıyaslamalarda tutarlılığın kontrolü bakımından tutarlılık oranının hesaplaması gerekmektedir (Yazıcıoğlu, 2019, s.55-56).

TO: Tutarlılık Oranı (*Consistency Ratio*):

$$TO = TI/RTI$$

RTI, Rastgele Tutarlılık Endeksi'ni (Random Consistency Index) ifade etmektedir.

TI: Tutarlılık Endeksi (Consistency Index)

$TI = (\lambda max - n)/(n-1)$

$TI = (\lambda max - n)/(n-1)$

n matrisin derecesini, λmax matrisin ortalama göreceli ağırlığını göstermektedir.

$$\lambda maks = ((M \times W)/w)/n$$

M, oluşturulmuş karar matrisi, W ise ölçüt ağırlıkları matrisini ifade etmektedir. RTI, Tablo 3'de sunulmaktadır.

Tablo 3.

Rastgele Tutarlılık İndeksi

n	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
RI	0	0	0,59	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak: Saaty, 1980

Gerekli tüm ikili kıyaslamalar, düzenlemelerin yapılması ve tutarlılık oranının 0.1'den düşük olduğunun belirlenmesinin akabinde, karar ölçütlerine ilişkin alt ölçütler öncelik sırasına konulabilmektedir. Hesaplama neticesine tutarlılık oranı 0,1'den büyükse, tutarsızlığın orijini belirlenmekle birlikte, gereken regülasyonlar gerçekleştirildikten sonra basamaklar tekrar edilmektedir.

AHP metodunun üstünlükleri şöyle ifade edilmektedir (Markala vd., 2006, s.58):

- AHP, kompleks problemleri ele alabilen bir metot olarak, alınan kararlardaki tutarlılığı belirlemek üzere tutarlılık endeksi sağlamakta, bu sayede hedef ve menfaat arasındaki ilintiyi ortaya koymaktadır.
- AHP metodu, uygulanması oldukça kolay ve çok taraflı bir yöntemdir. Örneğin, hiyerarşideki tahmini önceliklerin değerlendirilmesi oldukça basittir.
- AHP, gerek nitel gerek nicel datanın etkin bir biçimde değerlendirilmesini sağlayarak, her iki verinin de kullanımına imkan vermektedir.
- AHP metoduna yönelik eleştiriler ise şöyle kaydedilmektedir (Markala vd., 2006, s.59).
- AHP'de bazı hallerde yeni bir seçeneğin ilave edilebilmesi bakımından yeni bilgiler üretilmesine ihtiyaç olmakta ve üsünlük sırasında değişim yaşanabilmektedir. Bazı hallerde ise, sıra değişikliği yalnızca AHP'nin nümerik nitelikleri dolayısıyla hayata geçmektedir. Bu itibarla, AHP'deki değişik

seçenekler ile ölçütlerin kıyaslanmaları, seçenekler ile ölçütler grubunda sabit olarak değerlendirilmekte, grup değişimine gidilecekse kıyasların yenilenmesi gerekmektedir.

- Anılan yöntemin 1-9 ölçeğine ilişkin eleştiriler bulunmaktadır. Bahse konu ölçeğin ağırlık ilişkilerini kısıtladığı ifade edilmektedir. X etmeni Y etmeninin dört katı, Y etmeni de Z etmenin dört katı kadar mühimse, X etmeni Y etmeninin 16 katı kadar önemli olmalıdır. Ancak, bu varsayım ikili kıyaslamalar skalası uymamaktadır. Zira, oral söylemlerin nümerik dataya dönüştürülmesinde de problemler yaşanmakta, ve oral söylemler farklı yorumlanabilmektedir.

2.3.2.4. PROMETHEE Metodu

İlk olarak J. P. Brans tarafından 1982 yılında ileri sürülen PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) metodu, Brans ve Vincke ikilisince 1985'te geliştirilen bir ÇKKV yöntemlerinden biridir. PROMETHEE metodu, en iyi opsiyona karar vermek üzere ölçütler bakımından her bir opsiyonun tercih fonksiyonlarından faydalanarak diğer opsiyonlarla kıyaslanması prosesini ifade etmektedir. PROMETHEE'nin edilmesindeki iki husus bulunmakta olup, bunlar ölçüt ağırlıklarının belirlenmesi ile bir opsiyonun diğerinden üstün olduğunu belirten tercih fonksiyonları olarak sıralanmaktadır. Bu tercih fonksiyonları karar alıcılara göre değişebilmektedir. Ölçütler bakımından tüm opsiyonlara uygulanacak tercih fonksiyonları opsiyonları 0 ve 1 arasındaki değerleri baz alarak opsiyonların birbirleriyle kıyaslanmasını sağlamaktadır. Kıyaslanan iki opsiyondan 1'e yakın olanı daha iyi tercihi ortaya koymaktadır (Brans ve Vincke 1985, s.649).

PROMETHEE metodu çevre ve su idaresi, işletme, finans, kimya, lojistik, üretim ve montaj, enerji idaresi ile daha birçok farklı disiplinde sıklıkla istifade edilen bir yöntem olmuştur (Behzadian vd., 2010, s.200).

Anılan metodun süreçleri aşağıdaki sunulmaktadır (Özdağoğlu, 2013, s.307):

İlk aşamada, ölçüt ağırlıklarının tespiti en önemli basamak olarak değerlendirilmektedir. Ağırlıkların w=(w1, w2,…, wk) ve k kriterine c=(f1, f2, …, fk) göre opsiyonların ise A=(a, b, …, m) şeklinde bulunduğu data matrisi teşkil edilmektedir.

Söz konusu değerlerin ele alındığı data matrisi Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4.

Data Matrisi

	Ölçüt 1 (f1)	**Ölçüt 2 (f2)**	**…**	**Ölçüt k (fk)**
Opsiyon a	f1(a)	f2(a)	…	fk(a)
Opsiyon b	f1(b)	f2(b)	…	fk(b)
…			…	
Opsiyon m	f1(m)	F2(m)	…	fk(m)
Ağırlıklar	w1	w2	…	wk

İkinci basamakta, her ölçüte uyan tercih fonksiyonu nitelenmekte olup, anılan fonksiyonlar Tablo 5'te sunulmaktadır.

Üçüncü basamakta, farklı çiftler için müşterek bir tercih fonksiyonu saptanmakta, orta tercih fonksiyonu hesaplanmaktadır. Müşterek tercih fonksiyonunun hesabı şu şekilde yapılmaktadır.

Kriter en büyükleme olduğu hallerde $P\ a,b = p\ f\ a - f\ b$, kriter en küçükleme olduğu hallerde ise, $P\ a,b = p\ f\ b - f\ a$ şeklinde gösterilmektedir.

Dördüncü basamakta, farklı çiftlere tercih endeksleri atanmaktadır. k_i=1, w_k = 1 olduğu varsayıldığında, w_i (i = 1,2,…,k) ağırlıklarına sahip k kriterinin saptadığı a, b alternatif çiftinin tercih endeksinin şöyle hesaplanmaktadır:

$$\pi\ a,b = k_{i=1} w_i P_i\ (a,b)$$

Beşinci basamakta, opsiyonlar için pozitif (Φ+) ve negatif (Φ–) üstünlükler tespit edilmek suretiyle hesaplama aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

$$\Phi+ = 1/m-1\ \pi\ \text{a, A} \qquad \text{A(b,c,d,…,m)}$$
$$\Phi- = 1/m-1\ \pi\ \text{A, a} \qquad \text{A(b,c,d,…,m)}$$

Tablo 5.

Tercih Fonksiyonları

Tip	Parametreler	Fonksiyon
Birinci Tip (Olağan)	-	$P(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$
İkinci Tip (U-Tipi)	1	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$
Üçüncü Tip (V-Tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q,p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ \frac{1}{2}, & q < x \leq q + p \\ 1, & x > q + p \end{cases}$
Beşinci Tip (Lineer)	s,r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x - s)/r, & s \leq x \leq s + r \\ 1, & x \geq s + r \end{cases}$
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$P(x) = \begin{cases} 0, & x \leq m \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq m \end{cases}$

Kaynak: Brans ve Vincke. 1985, s.650-651

Altıncı basamakta, kısmi öncelikler PROMETHEE I metodundan istifadeyle, birbiriyle kıyaslanması imkansız opsiyonların birbirine tercih edilme halleri ile birbirinden farksız opsiyonların saptanması sağlanmaktadır.

Bu çerçevede, a ve b opsiyonlarının kısmi önceliklerinin tespit edilmesi hali aşağıda sunulmaktadır.

-A opsiyonunun b opsiyonuna tercihi bakımından aşağıda arz edilen şartlardan herhangi birinin sağlanması gerekmektedir.

$$\Phi^{+}(a) > \Phi^{+}(b) \; ve \; \Phi^{-}(a) < \Phi^{-}(b)$$

$$\Phi^{+}(a) > \Phi^{+}(b) \; ve \; \Phi^{-}(a) = \Phi^{-}(b)$$

$$\Phi^{+}(a) = \Phi^{+}(b) \; ve \; \Phi^{-}(a) < \Phi^{-}(b)$$

- a ve b opsiyonlarının birbirlerinden farkı yoksa, aşağıda sunulan şartın sağlandığı ifade edilmektedir.

$$\Phi+ a = \Phi+ b \; ve \; \Phi- a = \Phi-$$ b

- A ve ab opsiyonları kıyaslanamayacak haldeyse, aşağıda arz edilen şartlardan herhangi birinin sağlandığı manası çıkarılmaktadır.

$$\Phi+ a > \Phi+ b \; ve \; \Phi- a > \Phi-$$ b

$$\Phi+ a < \Phi+ b \; ve \; \Phi- a < \Phi-$$ b

Yedinci ve son basamakta, PROMETHEE II metoduyla tam öncelikler hesaplanmaktadır. Tüm opsiyonlar tam öncelik değerlerinden faydalanılarak sıralanmakta olup, anılan işlem aşağıda sunulan formülle yapılmaktadır.

$$\Phi\, a = \Phi+ a - \Phi+ b$$

Diğer yandan, şu kararlar a ve b opsiyonunun tam öncelik değerleri göz önünde bulundurulmak suretiyle alınmaktadır.

a alternatifi b alternatifinden daha üst ise,

$$\Phi\, a > \Phi\, b$$

a ve b opsiyonunun birbirlerinden farklarının olmadığı hallerde ise:

$$\Phi\, a = \Phi\, b$$

formülllerinin yürürlükte olması beklenmektedir.

2.3.2.5. MOORA Metodu

MOORA (*Multi-objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis*) metodu Brauers ve Zavadskas tarafından 2006 yılında yürüttükleri bir araştırma vesilesiyle ileri sürülmüştür (Ersöz ve Atav 2011, s.1). Son dönemlerde geliştirilen MOORA metodu,

kamunun özelleştirme faaliyetleri hususunda ortaya çıkarılmıştır. ÇKKV metotlarına nazaran çok sayıda üstünlüğü bulunan MOORA metodu, niteliklik normalizasyon işleminin objektif yargılarla icra edilmesi olarak ifade edilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006, s.448).

MOORA metodunun aşağıda sunulan mukavemet şartlarını sağlaması gerekmektedir. Bunlar,

- Karar alıcılar ve müşteri gibi bütün ortaklar dahil edilmesi,
- Bütün amaçların göz önüne alınması,
- Amaçlar ve opsiyonlar arasındaki bütün ilintilerin önemsenmesi,
- Objektif olması,
- Sırasız kardinal sayıların kullanılması,
- Güncel datanın kullanılması,
- Başka metotlardan istifade edilmesi,

şeklinde sıralanmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.362-363).

MOORA metodu hedefler ve farklı nitelikleriyle ilgili opsiyonların değerlerini ele alan karar matrisiyle başlamaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.356):

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ \dots \\ A_M \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2.3.2.6. Oran Metodu

Oran metodu uygulanırken, her opsiyonun karelerinin toplamlarının karekökünün bulunması ve ölçütlere bölünmesiyle normalizasyon yapılmaktadır. Normalizasyon uygulaması için aşağıda sunulan formül kullanılmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.356):

$$x_{ij}^{*} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^{2}}}$$

Yukarıdaki formülde j=1,2,3,…m opsiyon sayısını, i=1,2,3,…n ise ölçüt sayısını ifade etmektedir. $x^*_{ij} \in [0; 1]$, bazı hallerde ise, $x^*_{ij} \in [-1; 1]$ olarak kabul edilmektedir.

$x^*_{ij} \in$ j opsiyonun i ölçütteki değerinin normalizasyon işlemi uygulanmış versiyonudur.

Normalizasyon uygulamasından sonra hedeflerin en çok ya da en az olması tespit edilmek suretiyle tabloya yansıtılmaktadır. Sonraki işlem olaran anılan en çok ya da en az değerler toplanmakta, en az hedef değerleri en fazla hedef değerlerinden çıkartılmaktadır.

Söz konusu eşitlikte aşağıda sunulan formülden faydalanılmaktadır:

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^{i=n} x_{ij}^*$$

Bu formülde i=1,2,3,…,g en çoklaştırılacak değerleri, i=g+1,g+2,g+3,…,n en aza indirilecek değerleri değerleri, y^*_j j opsiyonunun normalize edilmiş halini göstermektedir. j pozitif ve negatif değer alabilmekte olup, edinilen y^*_j değerlerinin sıralanmasıyla metot uygulaması sona ermiş olmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.357).

2.3.2.7. Referans Nokta Yaklaşımı

Referans nokta yaklaşımında referans noktası olarak en iyi ölçüt değeri tercih edilmektedir. $r_j - x_{ij}$ formülüyle normalize edilen değerlerin noktasının değerlerinden sapmaları tespit edilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.357).

Bu formülde r_j j ölçütün referans noktasını temsil etmekte, sıralamadan önce ise son olacak şekilde matrise "Tchebycheff Min-Maks Metrik" işlemi uygulanmaktadır.

$$min_j \{max_j |r_j - x_{ij}^*|\}$$

En sonda ise sıralama yapılmakta, x^*_{ij}, r_j den büyük olursa, $|r_j - x^*_{ij}|$ mutlak değeri kullanılmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2009, s.357).

2.3.2.8. Önem Katsayısı

Bir hedefe ilişkin bütün oranlarının hepsinin 1'den küçük olması durumunda diğer hedeften daha önemli olacağı akla glebilmektedir. Buna ilave olarak, bazı amaçların diğerlerinden daha önemli olduğu gösterilebilmektedir. Ayrıca, bir amaca

daha çok önem atfetmek üzere normalleştirme uygulanmış değer önem katsayısıyla çarpılabilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.71).

- Önem katsayısının MOORA oran metodunda kullanılması çerçevesinde, değerler normalleştirildikten sonra önem katsayılarıyla ağırlıklandırılmaları sağlanmak olup, amaçların en az ya da en fazla olması saptanarak toplanmaktadır. En son işlem olarak ise, en fazla amaç değerleri toplamından en az amaç değerleri çıkartılması işlemi yapılmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.71).

  Bu işlemin uygulanmasında aşağıda sunulan formül kullanılmaktadır:

$$Y_j^{\cdot *} = \sum_{i=1}^{i=g} s_j x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} s_j x_{ij}^*$$

Bu bağlamda, i=1,2,3,…,g azami hale getirme uygulaması yapılacak değerleri, i=g+1,g+2,g+3,…,n asgarileştirme uygulaması yapılacak değerleri, s_1 i. ölçütün önem katsayısını, $Y_j^{\cdot *}$ j opsiyonun önem katsayıları katılarak tüm ölçütlerin analizini ifade etmektedir.

- Önem katsayısının MOORA referans metodunda kullanılması kapsamında, oran metodundaki gibi normalizasyonu sağlanmış değerler önem ağırlıklarıyla çarpılmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.71). Bu metotta da referans metodundaki gibi azami ve asgari noktalar bulunan referans noktalarını saptama uygulaması yapılmaktadır. Bu noktalar tespit edildikten sonra her s_j x^*_{ij} ile olan mesafeleri hesaplanmaktadır.

$$|s_j r_j - s_j x^*_{ij}|$$

Burada s_j j ölçütünün önem katsayısını, r_j j ölçütünün referans noktasını, x^*_{ij} j ölçütündeki normalizasyon değerini ifade etmektedir.

2.3.2.9. Tam Çarpım Formu Metodu

Tam çarpım formu metodunda aşağıda arz edilen formül kullanılmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.72).

$$U_j = A_j / B_j$$

Anılan formülde $Aj = \Pi^{g}_{i=1} x_{ij}$, $Bj = \Pi^{n}_{j=g+1} x_{ij}$ olarak ele alınmaktadır. U_j j opsiyonunun en çok ya da en az hale getirilecek amaçlar için kullanılma düzeyini göstermektedir. j = 1,2, ..., m; m opsiyon sayısını, i = 1,2,…, n; n ölçüt sayısını, g = en çok hale getirilecek ölçüt sayısını, n-g en aza indirilecek ölçüt sayısını ifade etmektedir. Azami hale getirilmesi planlanan ölçüt payda, en aza indirilme işlemi yapılacak ölçüt ise paydada yer alacak biçimde konumlandırılmaktadır.

2.3.2.10. Multi-MOORA Metodu

Multi-MOORA metodu ilk olarak ileri sürülen oran ve referans noktası metotlarının akabinde geliştirilen tam çarpım formu yöntemi kullanılmak suretiyle, elde edilen neticeler arasında dominantlık kuramından istifadeyle sıralama sağlanan bir metot olarak ifade edilmektedir. Anılan metotta kullanılan üç metottan birinin diğerinden daha iyi ya da daha etkin olduğu söylenememektedir. Bu metot çerçevesinde, son sıralamaya ulaşılmak üzere 2011 yılında dominantlık kuramı ileri sürülerek geliştirilmiştir (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.72-76).

Multi–MOORA metodu içindeki üç metotlar edinilen neticeler Dominantlık (*Dominance*), Dengelilik (*Equability*) ve Geçişkenlik (*Transitiveness*) yöntemlerinin uygulanmasıyla sıralanabilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2013, s.76).

Dominantlık, mutlak ve genel dominantlık olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mutlak dominantlık, bir opsiyonun çözümünün diğer bütün opsiyonların çözümlerinin sıralamasında dominant olduğunu ifade etmektedir. Proje, opsiyon ya da çözümler kıyaslandığında birinin diğerini mutlak biçimde domine etmesi halini açıklamaktadır. Multi-MOORA metodunda mutlak dominantlık (1 - 1 - 1) biçiminde gösterilmektedir.

Genel dominantlık üç metottan ikisinde eşit düzeyde dominant olma hali olarak tanımlanmaktadır. Bu metodu örnekle açıklamak gerekirse, a Pb Pc Pd (P seçilir) biçiminde olmaktadır.

(d-a-a) çoğunlukla (c-b-b)'ye dominanttır,
(a-d-a) çoğunlukla (b-c-b)'ye dominanttır,
(a-a-d) çoğunlukla (b-b-c)'ye dominanttır.

Geçişkenlik metodunda a, b'ye dominant ise, aynı zamanda b de c'ye dominant ise, bu durumda a, c'ye dominant olacak denilebilmektedir.

Bütüncül dominantlığı izah edilmek gerekirse, (a-a-a), (b-b-b)'ye bütünlükle dominant olması hali örnek olarak gösterilebilmektedir.

Dengelilik metodu, tam dengelilik ve kısmi olmak üzere iki şekilde ele alınmaktadır. Tam dengelilikte tüm metotlarda örneğin, e-e-e gibi bir opsiyonun aynı sırada olması gerekmektedir. Kısmi dengelilikte ise, örneğin, (5-e-7) opsiyonu, (6-e-3) opsiyonundan kısmi olarak daha dengeli kabul edilmekte olup, bunun nedeninin altında (6-e-3) opsiyonunda 6-3=3 birim, (5-e-7) opsiyonunda ise 7-5=2 birim uzaklık bulunması yatmaktadır.

2.3.2.11. ELECTRE Metodu

ELECTRE (*Elemination and Choice Translating Reality*) metodu 1960'lı yıllarda Fransa'da Bernard Roy ve arkadaşlarının araştırmaları sonucunda ileri sürülmüştür (Ghoseiri vd., 2008, s.434). ELECTRE metotları o dönemki karar alma metotlarının noksanlarını tammalamak üzere tasarlanmış olup, ELECTRE I, II, III, IV, IS ve TRI olmak üzere ELECTRE metodunun değişik sürümleri geliştirilmiştir. Tüm ELECTRE metotları aynı temel terimlere dayanmakla birlikte, gerek operasyonel gerek karar verilecek problemin cinsine göre farklılık gösterebilmektedir. Bilhassa, ELECTRE I terich sorunları, ELECTRE TRI atama sorunları ve ELECTRE II, III, IV ve IS ise sıralama sorunlarını gidermek üzere tasarlanmıştır. Öte yandan, ELECTRE III sürümünün doğru, net olmayan ve muğlak datayla mücadele edebildiği için diğer ÇKKV metotlarından çok daha iyi performans gösterdiği ifade edilmektedir (Marzouk, 2010, s.596).

ELECTRE metodunun basamakları karar alıcılarca karar matrisinin tesisiyle başlamakta, aşağıda sunulan basamaklarla devam etmektedir (Mojahed vd., 2013, s.5):

- Normalize edilmiş karar matrisi hesaplanmaktadır.
- Uyumu ve uyumsuzluğu içeren kümeler tespit edilmektedir.
- Uyum matrisi hesaplanmaktadır.
- Uyumsuzluk matrisi hesaplanmaktadır.
- Uygunluk dominantlık matrisi tespit edilmektedir.
- Uyumsuzluk dominantlık matrisi hesaplanmaktadır.

- Toplam dominantlık matrisi hesaplanmaktadır.
- Önem sıralaması karar noktalarına bakılmak suretiyle tespit edilmektedir.

ELECTRE metotları, tarım ve orman idaresi, enerji, çevre ve su idaresi, finansal ve askeri alanlarda, proje tercihi, ulaşım ve diğer farklı alanlarda icra edilmektedir (Figueria vd., 2005, s.153).

2.3.2.12. COPRAS Metodu

COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) metodu Zavadskas ve arkadaşlarınca 1996'da ileri sürülmüştür. Kompleks nispi değerlendirme manasına gelen bu metot, ÇKKV süreçlerinde ölçüt değerlerini en fazlalştırmak ve en aza indirmek üzere kullanılabilmektedir (Podvezko, 2011, s.137).

COPRAS metodununu basamakları aşağıda sunulmaktadır (Madiç vd., 2014, s.1):

- İlk basamakta, diğer ÇKKV metotlarındaki gibi karar matrisi tespit edilmektedir.
- İkinci basamakta, karar matrisi normalize edilmektedir.
- Normalizasyonu sağlanmış matristen ağırlıklı normalleştirilmiş matris edinilmektedir.
- Dördüncü basamakta, ağırlıklı normalize edilmiş değerlerin toplamı, faydalı ve faydalı olmayan ölçütler için hesaplanmaktadır.
- Opsiyonların izafi önemleri saptanmaktadır.
- Altıncı ve son basamakta ise, opsiyonlar için performans endeksleri hesaplanmaktadır.

Anılan metotta opsiyon seçim sıralaması performans endeks değerlerini büyükten küçüğe sıralanmasıyla gerçekleştirilmektedir.

2.3.2.13. VIKOR Metodu

ÇKKV metotlarından bir diğeri olan VIKOR 1998 yılında Opricovic tarafından ileri sürülmüştür. Adını Sırpça *VIsekriterijumska optimizacija optimizacijai Kompromisno Resenje* kavramından alan VIKOR metotu bütün opsiyonların her bir ölçüte göre değerlendirilmek suretiyle, opsiyonların ideal noktaya mesafelerinin

hesaplanması neticesinde sıralama yapmaya imkan sağlamaktadır (Apan vd., 2018, s.88).

Karar alanların çelişkili ölçütleri analiz edere netice almaya çalıştığı hallerde VIKOR metodu seçilmektedir. Anılan metotla yararın maksimize edilmesiyle beraber pişmanlık da en aza indirilmeye çalışıldığından uzlaşmaya yakın bir çözüm sağlanabilmektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008, s.21). Bu ve benzeri kompleks hallerle karşılaşılabilecek ulaştırma, bilişim, idare ve finans alanlarında VIKOR metoduyla yapılan araştırmalardan bahsetmek mümkün olacaktır.

VIKOR tekniğinin beş basamakta icrası mümkün olmaktadır. Bunlar aşağıda sunulmaktadır.

İlk basamakta, bütün ölçütlerin en iyi ve en kötü değerleri tespit edilmektedir. En kötü değerler f^{-}_{i} ile, en iyi değerler ise f^{*}_{i} ile sembolize edilmektedir.

En iyi ve en kötü değerlerin saptanmasının sonrasında, en kötü grup ve ortalama grup değerleri hesaplanmakta olup, R_j ortalama grubu, S_j ise en kötü grup değerini sembolleştirmektedir.

En fazla grup yararını belirten Q_j değeri hesaplanmaktadır.

Dördüncü basamakta, Q_j, R_j ve S_j değerlerini azalan bir şekilde sıralanmaktadır.

Son basamakta ise, karar almada geçerli istikrar ve avantaj kümeleri tesis edilmektedir (El-Santawy, 2012, s.10).

VIKOR metodu da sıklıkla kullanılan ÇKKV metotolarından biri olmakla beraber, imalat, inşaat, malzeme tercihi, performans değerlendirmesi, sağlık, tedarik, turizm, yenilenebilir enerji kaynakları, su kaynakları planlaması, pazarlama, risk idaresi ve diğer alanlarında anılan metottan istifade edilebilmektedir.

2.3.2.14. Gri İlişkisel Analiz Metodu (GİA)

Gri ilişkisel analiz (GİA), Deng (1982) tarafından ileri sürülen gri sistem kuramunun bir parçası olarak, gerek net gerek bulanık datayla farklı çok nitelikli karar verme (ÇNKV) sorunlarını çözme hususunda elverişli bir metot olarak değerlendirilmektedir. Gri kümeler, [0,1] dahilindeki bir kümenin karakteristik (veya üyelik) işlev değerlerini kısıtlayarak bulanık kümelerin bir uzantısı olarak düşünülebilmektedir. GİA, genellikle kıyaslanamayan birden çok öznitelik değerini her alternatif için tek bir değerde toplayarak ÇNKV problemlerini çözmektedir. Geleneksel GİA yönteminde, her alternatif için niteliklere eşit ağırlıkların atanması bir normdur.

Bununla birlikte, değerlendirilecek tüm alternatifler için eşit ağırlık varsayımını kullanmanın geçerliliği, bunların her birinin kendine özgü özellikleri ve tercihleri olduğu için sorgulanabilmesi mümkündür (Pakkar, 2016, s.71,72).

Alternatifleri Gri İlişkisel Analiz ile karşılaştırmak en iyi altı basamakta ele alınabilmektedir (Yıldırım vd., 2015, s.305-306). Bunlar,

- Veri setinin hazırlanması ve karar matrisinin oluşturulması,
- Referans serilerinin oluşturulması ve matrisin karşılaştırılması,
- Normalizasyon süreci ve normalizasyon matrisinin oluşturulması,
- Mutlak değerler tablosunun tesis edilmesi,
- Her alternatif için gri ilişkisel katsayının hesaplanması,
- Gri ilişkisel derecenin hesaplanması,

biçiminde sıralanmaktadır.

GİA metodu altı basamaktan oluşmakla birlikte, aşamalar aşağıda sunulmaktadır (Yıldırım vd., 2015, s.306-306).

Veri setinin hazırlanması ve karar matrisinin oluşturulması basamağında, m adet alternatif olduğu, her alternatifin n adet değerlendirme kriteri olduğunu varsayıldığında, alternatifi i, değerlendirme ölçütünü j olarak ele alınırsa formül,

$x_{i=}(x_i(j),\ldots\ldots x_i(n)),$ $\quad i= 1,2,\ldots..,\ m$

$\quad j= 1,2,\ldots..,\ n$

olarak kurulmaktadır.

İlk karar matrisi inşa edilerek. xi(j), j. kritere karşılık gelen i. veri dizisindeki varlık olarak belirlenmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \cdots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \cdots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \cdots & x_m(n) \end{bmatrix}$$

Referans serisi oluşturma ve matris karşılaştırma aşamasında, alternatifleri karşılaştırmak için kullanılan referans serisi,

$x_0=(x_0(j),\ldots\ldots, x_0(n))$ $\quad j= 1, 2,, (n)$ olarak kaydedilmektedir.

Referans serileri, normalleştirme matrisinden alternatifin en iyi göstergesinden alınmaktadır. Denklemde $x_0(j)$ faydalı göstergeyi sunmakta olup, ardından referans serileri karar matrisine eklenip matrisi karşılaştırmak için dönüştürülmektedir.

Normalleştirme süreci ve normalleştirme matrisi oluşturma basamağında, karar probleminde farklı ölçekler ve ölçü birimleri kullanıldığından, sağlıklı karşılaştırma için veri setini tek ölçeğe dönüştürmemiz gerekmektedir. Bazı çalışmalarda normalleştirme süreci "gri ilişkisel üretim" olarak adlandırılmaktadır. Normalleştirme işleminin, yarar niteliği kriterine ait üç tipi vardır. Eğer, daha büyük değer hedefi olumlu etkiliyorsa, aşağıdaki denklem normalleştirme değerlerini hesaplamak için kullanılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min\limits_j x_i(j)}{\max\limits_j x_i(j) - \min\limits_j x_i(j)}$$

Maliyet özelliği (ne kadar az olursa o kadar iyi) düşük değer hedefi olumlu etkiliyorsa, aşağıdaki denklem normalleştirme değerlerini hesaplamak için kullanılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{\max\limits_j x_i(j) - x_i(j)}{\max\limits_j x_i(j) - \min\limits_j x_i(j)}$$

Optimal özellikta karar alıcı optimal değerleri belirlerse, aşağıdaki denklem normalizasyon değerlerini hesaplamak için kullanılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{[x_i(j) - x_{0b}(j)]}{\max\limits_j x_i(j) - x_{0b}(j)}$$

Yukarıdaki denklem $x_{0b}(j)$ optimal değeri, j. hedef değerini temsil etmektedir. Ölçüt ve $x_{0b}(j)$ $\max\limits_j x_i(j) \geq x_{0b}(j) \geq \min\limits_j x_i(j)$ aralığında yer almaktadır. Normalleştirme işleminden sonra karar matrisi normalleştirme matrisine dönüşür ve x^* ile sembolize edilmektedir.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \cdots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \cdots & x_m^*(n) \end{bmatrix}$$

Dördüncü basamakta, mutlak değerler tablosu oluşturma x^*_0 ve x^*_i arasındaki mutlak değer Δ_{0i} (j) ile temsil edilmekte ve

$$\Delta_{0i} = | x^*_0 (j)_j - x^*_i (j)| \qquad i=1,2,..., m$$
$$j= 1,2,..., n$$

denklemiyle hesaplanmaktadır.

$$\Delta_{0i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(1) & \cdots & \Delta_{02}(1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_m(1) & \Delta_m(2) & \cdots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix}$$

Bu basamakta, her alternatif için gri ilişkisel katsayının hesaplanması gri ilişkisel katsayı matrisi aşağıdaki denklemle hesaplanmaktadır.

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta_{min} + \zeta \Delta_{max}}{\Delta_{0i}(j) + \zeta \Delta_{max}}$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j)$$

$$\Delta_{max} = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j)$$

Yukarıdaki ζ parametresi ayırt edici katsayıyı gösterip, anlamını temsil etmektedir. Δ_{maks}, burada ζ 0 1 $\leq \zeta$ ζ ve ζ küçükse, ayırt edilebilirliği o kadar yüksek olmaktadır. Literatürdeki çoğu çalışma, orta derecede iyi stabilitede ve ayırt edici olması nedeniyle ζ = 0,5 olarak görülmektedir

Son basamakta, gri ilişkisel derecenin hesaplanması yapılırken, gri bir sistemde, gri ilişkisel derece x^*_0 ve x^*_i referans serileri arasındaki geometrik benzerliği temsil etmekte ve serilerin karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Daha büyük gri ilişkisel derece, x^*_0 ve x^*_i referans serileri arasında daha güçlü bir ilişki göstermektedir. Gri ilişkisel derece 1'e eşit olduğunda, karşılaştırılan serilerin aynı olduğu ifade edilebilmektedir. Gri ilişkisel derece, kriterler için öncelik ağırlığına ait farklı yollarla hesaplanmaktadır.

$$r_{0i} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \gamma_{0i}(j)$$

Kriterlerin eşit öncelik ağırlıkları varsa, hesaplamak için Denklem (12) kullanın. Kriterlerin farklı öncelik ağırlıkları (w) varsa, Denklem (13) gri ilişkisel dereceyi hesaplamak için kullanın

$$r_{0i} = \sum_{j=1}^{n} [w_i(j) \cdot \gamma_{0i}(j)]$$

wj, j. kriterin öncelik ağırlığını temsil etmektedir.

2.3.2.15. TOPSIS Metodu

ÇKKV problemlerinin çözümünde etkin kararlar verilmesini sağlayan TOPSIS (*Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution*) metodu, sorunların çözümünde bir düzen oluşturmakta, analiz yapmakta, opsiyonları birbiriyle karşılaştırarak sıralamaktadır. Bu sayede TOPSIS en elverişli alternatifi tespit edebilmektedir (Shih, Shyur ve Lee 2006, s.801).

1981'de Hwang ve Yoon tarafından ileri sürülen TOPSIS metodunun icrasında her bir ölçüt bakımından opsiyonların en iyi ve en kötü değerleri saptanmaktadır. Bu değerler pozitif ideal nokta için (A^+) ve negatif ideal nokta için (A^-) sembolleriyle temsil edilmektedir. Akabinde her bir opsiyonun pozitif ve ideal noktalara Öklid mesafesi hesaplanmakta, opsiyonların pozitif ideal noktaya bitişiklikleri ile negatif ideal noktalara mesafeleri dikkate alınmak suretiyle opsiyonlar sıralanmaktadır (Chang, 2015, s.412).

Sıklıkla kullanılan TOPSIS metodu, basit aşamalardan oluşmakla birlikte, elektronik tablolar ihdas etmek üzere kolayca programlanabilmektedir. TOPSIS metodu icra edilirken takip edilecek basamakların sabit olması nedeniyle, problemin halledilmesinde mevcut ölçüt sayısının az veya çok olmasının bir önemi bulunmamaktadır. Ayrıca, Öklid mesafesinin saptanmasıyla TOPSIS metodunda bütün opsiyonların en iyi ve en kötü neticelere uzaklıkları ölçülebilmektedir. TOPSIS bu avantajlarına karşın dezavantajlara da sahiptir. Anılan Öklid mesafesi hususu, uzaklığa

sebebiyet veren herhangi bir gerekçeye ilişkin ne seviyede ilişki kurulabileceğini, ölçütler arası nasıl bir bağlantı bulunduğunu izah edememektedir. Metotun başka bir eksikliği ise, yeni ölçütlerin de işleme katılmasının ölçütleri ağırlıklandırmak için ulaşılan yargıların birbirleriyle tutarlılıklarını tespiti güçleştirmesi olarak vurgulanmaktadır (Velasquez ve Hester, 2013, s.62).

Asya Pasifik bölgesinde yaygın bir şekilde kullanılan TOPSIS metodu,. TOPSIS tedarik, lojistik, tasarım, mühendislik, üretim, işletme idaresi, pazarlama, çevre, insan kaynakları, su kaynakları, sistem analizi, kalite kontrol, taşımacılık, katı atık idaresi ile finansal oran kıyaslamalarında kullanılmaktadır (Velasquez ve Hester, 2013, s.62).

2.3.3. Çok Kriterli Karar Verme Metotlarının Avantajları ve Dezavantajları

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) sorunlarının avantajları kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Anılan üstünlükler ve dezavantajlar aşağıda sıralanmaktadır.

ÇKKV metotlarının üstün olduğu haller aşağıda sunulmaktadır. Bu haller (Belton ve Stewart, 2002, s.15),

- İki ya da daha çok kompleks ve tutarsız tercihler yapılması,
- İdare fiillerinin sıralanması ya da kategorizasyonu gerekmesi,
- İdare seçeneklerinin belli bir seçim sırasıyla düzenlenmesi,
- Basit tercihlerin yapılabilmesi hususunda neticenin ve fiillerin tanımlarının yapılması,
- Belirlenen amaçlara ulaşmak üzere yeni karar seçeneklerinin belirlenmesi ve tasarlanması,

gibi haller gerektiğinde önemli avantajlar olarak kaydedilmektedir.

ÇKKV metotlarının dezavantajları ise aşağıda şöyle sunulmaktadır (Cengiz, 2012, s.12):

- Karar seçenekleri arasında kıyaslamaya ilişkin problemlere rastlanılabilecektir. Seçeneklerden bir kısmı bir ölçüte göre avantaj sahibi olmasına karşın diğer bir ölçüte göre ise bunun tam aksi bir durum mümkün olabilmektedir. Bu ve benzer vakalarla karşılaşıldığında en iyi seçeneğe ulaşmak üzere daha çok veriye ihtiyaç duyulabilmektedir.

- Genel itibariyle, karar alma sorunlarında çoğunlukla herhangi bir opsiyonun tüm karar ölçütlerine göre diğer opsiyonlardan avantajlı olduğu bir duruma rastlanmamaktadır. Bu nedenle, sorunların nümerik açıdan nitelenmesi oldukça güçtür. Sorunlar açık ve net bir biçimde tanımlanamadığı zaman yalnızca karar alıcılara bağlı subjektif ve uzlaşık çözümlere ulaşılabilmesine imkan bulunmaktadır.

Diğer yandan, TOPSIS metodunun diğer bazı ÇKKV metotlarıyla benzerlik ve farklılıkları Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6.

Çok Kriterli Karar Verme Metotlarının Kıyaslanması

Metot	**Basitlik Düzeyi**	**Güvenirlilik**	**Data Çeşidi**	**Hesaplamaya Sarf Edilen Zaman**	**Nümerik İşlemler**
TOPSIS	Normal	Orta	Nicel	Makul	Makul
AHP	Çok Kritik	Zayıf	Karma	Çok Fazla	Maksimum
VIKOR	Basit	Orta	Nicel	Az	Makul
PROMETHEE	Normal	Orta	Karma	Fazla	Makul
ELECTRE	Normal	Orta	Karma	Fazla	Makul
MOORA	Basit	İyi	Nicel	Çok Az	Maksimum

Kaynak: Brauers ve Zavadskas, 2012, s.5

İncelenmesinden de görüleceği üzere, TOPSIS metotu basitlik düzeyi, güvenirlilik, data türü, hesaplamaya harcanan zaman ve matematik işlemleri kriterleri çerçevesinde diğer ÇVKK yöntemleriyle karşılaştırıldığında, daha makul olduğu ve ÇVKK problemlerinin çözümünde daha düzenli neticeler verdiği değerlendirmesini yapmaya imkan sağladığı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Çalışmada ilk olarak ilgili literatür gözden geçirildi. Finansal performans analizi ve hava taşımacılığı sektörü ile ilgili literatür taranarak bu konuda yapılan araştırmalar incelendi. Literatür taramasının sonunda, performans ölçümünde kullanılacak olan finansal rasyolar belirlendi. Yöntem olarak, geleneksel bir yöntem olan Oran Analizi yöntemiyle birlikte, basitlik düzeyi, güvenirlilik, data türü, hesaplamaya harcanan zaman ve matematik işlemleri kriterleri açısından avantajları olan, aynı zamanda literatürde sıklıkla kullanılan bir ÇKKV yöntemi olan TOPSIS kullanılmasında karar kılındı. TOPSIS sıralama yöntemine uygun olacak şekilde finansal rasyoların ölçüm modeli oluşturuldu. Modele uygun veri toplanırken havayollarının 2010-2019 yılları arasında yayınlanan yıllık raporlarındaki finansal tabloları incelendi. Elde edilen veriler modele uygulandı ve TOPSIS çıktıları alındı. Son olarak alınan çıktılar yorumlandı ve açıklanmaya çalışıldı.

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışmasında amaç, belirlenen havayolu şirketlerinin 2010-2019 yılları arasındaki finansal performanslarını Oran Analizi ve ÇKKV tekniklerinden olan TOPSIS yöntemiyle analiz etmek ve bir başarı sıralaması yaparak ortaya çıkan tabloyu değerlendirmektir.

3.2. Araştırmanın Modeli

Araştırma, toplam 14 rasyo yardımı ile Oran Analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemi kullanarak, havayolu şirketlerinin finansal perormanslarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Rasyolar belirlenirken yapılan literatür taraması sonucunda; finansal performans ölçümünde en sık kullanmış olanlar seçilmiştir (bkz. Ek 7.3). Bu finansal rasyoların yanına havayolu sektörünün önemli metriklerinden olan “Doluluk Oranı (LF)” ve “Ücretli Yolcu Kilometre (RPK)” değerleri de eklenmiştir. Toplam 5 grupta toplanan rasyolar, grup bazında her gruba eşit olarak; %20 değer verilerek ağırlıklandırılmıştır. Bu rasyolar Tablo-7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Performans Ölçümü Rasyoları

No	Rasyo Grubu	Rasyo Adı	Hesaplanışı	İdeal Değer	Ağrlık Oranı	
1	Faaliyet Oranlari	Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Varlıklar	Max	0,067	20%
2		Alacak Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Alacaklar	Max	0,067	
3		Özsermaye Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Özsermaye	Max*	0,067	
4	Karlılık Oranları	Özsermaye Karlılık Oranı	Net Kar / Ortalama Özsermaye	Max*	0,05	20%
5		Aktif Karlılık Oranı	Net Kar/ Ortalama Toplam Varlıklar	Max	0,05	
6		Faaliyet Kar Marjı	Faaliyet Karı / Net Satışlar	Max	0,05	
7		Net Kar Marjı	Net Kar/ Net Satışlar	Max	0,05	
8	Likidite Oranları	Cari Oran	Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	Max	0,1	20%
9		Nakit Oran	Nakit ve benzeri değerler/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	Max	0,1	
10	Mali Yapı Oranları	Finansal Kaldıraç Oranı	Toplam Yabancı Kaynaklar / Toplam Varlıklar	Min	0,067	20%
11		Borçlanma Katsayısı	Toplam Yabancı Kaynaklar/ Özsermaye	Min*	0,067	
12		Duran Varlıklar/ Özsermaye	Duran Varlıklar / Özsermaye	Min*	0,067	
13	Havayolu Performans Oranları	Koltuk Doluluk Oranı	Satılan Ücretli Koltuk/ Toplam arz edilen koltuk	Max	0,1	20%
14		Ücretli Yolcu Kilometre	Net Satışlar/ Toplam kat edilen km.	Max	0,1	
*Negatif çıkan oranlar değerlendirmeye alınmamıştır.					1	100%

Performans ölçümü yapılacak olan havayolu şirketlerinin seçimi, 2019 yılında en çok gelir elde eden 15 havayolu içinden iş modeli ve muhasebe dönemi açısından homojen olan 10 tanesi belirlenerek yapılmıştır.

Tablo 8.

2019 Havayolu Gelirleri

Havayolu	**Gelir 2019 (Mil $)**	**İş Modeli**	**Muhasebe Dönemi**	**Çalışmaya Dahil Edildi**
1 Delta Airlines	47,007	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
2 American Airlines Group	45,768	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
3 United Airlines Holdings	43,259	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
4 Lufthansa Group	40,982	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
5 FedEx	35,513	Sadece Kargo	01 Ocak- 31 Aralık	Hayır
6 Air France-KLM Group	30,392	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
7 International Airlines Group (IAG)	28,511	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
8 Emirates Group	28,315	Tam Hizmet	01 Nisan- 31 Mart	Hayır
9 Southwest Airlines	22,428	Düşük Maliyetli	01 Ocak- 31 Aralık	Hayır
10 China Southern Air Holding	22,306	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
11 Air China	20,271	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
12 China Eastern Airlines	18,529	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
13 ANA Holdings	18,252	Tam Hizmet	01 Nisan- 31 Mart	Hayır
14 Air Canada	14,473	Tam Hizmet	01 Ocak- 31 Aralık	Evet
15 Qatar Airways Group	14,053	Tam Hizmet	01 Nisan- 31 Mart	Hayır

Kaynak: Flight Global 2020.

Çalışmaya dahil edilen havayolu şirketleri Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 9.

Çalışmada Kullanılan Havayolları

Havayolu	Ülke	Bünyesindeki Şirketler
1- Delta Airlines Group	ABD	Delta Airlines, Endeavor Air
2- American Airlines Group	ABD	American Airlines, Envoy Air, PSA Airlines
3- United Airlines Holdings	ABD	United Airlines
4- Lufthansa Group	Almanya, Avusturya, İsviçre, Belçika	Lufhansa, Austian Airlines, Swiss, Brussels Airlines, Eurowings
5- Air France-KLM Group	Fransa, Hollanda	Air France, KLM, Transavia
6- International Airlines Group (IAG)	İngiltere, İspanya, İrlanda	British Airways, Iberia, Air Lingus, Vueling Airlines
7- China Southern Air Holding	Çin	China Suthern Airlines, Xiamen Airlines
8- Air China	Çin	Air China, Shenzhen Airlines
9- China Eastern Airlines Group	Çin	China Eastern Airlines, Shanghai Airlines,
10- Air Canada	Kanada	Air Canada

Havayollarının yolcu sayıları ve gelirleri, dünyada yaşanan finansal krizlerden etkilenmektedir. Bu bilginin ışığında araştırma yapılacak yıllar, 2008 yılında yaşanan global krizin etkilerinin ortadan kalkmaya başladığı 2010 yılından itibaren 2010-2019 yılları arasındaki 10 yıllık dönem seçilerek yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Yapılışı

Havayolu şirketlerinin 2010-2019 yılları arasındaki yıllık raporları ve finansal tablolarından alınan veriler ile rasyo değerleri belirlendi. Belirlenen rasyolar, önce oran

analizine tabi tutuldu, ardından TOPSIS yöntemiyle her yıl için bir başarı sıralaması belirlendi. Ortaya çıkan tablo değerlendirilmeye çalışıldı.

3.3.1. TOPSIS Yöntemi

1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS yöntemi de çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olarak, Ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, makro-ekonomik planlama, pazarlama, ürün tasarımı, pazarlama stratejisi, planlama, portföy seçimi, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup karar verme, tesis yeri seçimi, kaynak tahsisi, politika/strateji, ulaştırma, silah kontrolü, eğitim, çevresel kararlar, sağlık, kamu sektörü, pazar seçimi, portföy seçimi, bilgisayar ve bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir (Ömürbek & Kınay, 2013).

TOPSIS yöntemi her sektörde kullanılabilecek ve karar vermeyi kolaylaştıran bir yöntem olarak finans literatüründe yerini almıştır. Özellikle, 1970' li yıllardan sonra şirketlerin finansal performanslarının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır (Dumanoglu & Ergül, 2010).

TOPSIS yönteminde seçilen gösterge, en iyi sonuca en yakın ve en kötü sonuca en uzak olduğu temeline dayanmaktadır. Bu bağlamda havayolu işletmeleri için ideal çözüm karın maksimum düzeyde olduğu ve maliyetin endüşük düzeyde tutulabildiği noktadır. En kötü çözüm ise en düşük kar düzeyi ve en yüksek maliyet düzeyini veren nokta olacaktır (Akkaya, 2004).

TOPSIS yönteminin mantığı pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözümü belirlemektir. TOPSIS yöntemi tüm kriterleri (performans göstergelerini) çözüme dahil edip tek bir sonuç çıkarmaktadır (Ömürbek & Kınay, 2013). TOPSIS yönteminde alternatiflerin sıralanması ideal çözüme göreceli yakınlık temeline dayanır. Pozitif ideal çözüm, fayda kriterini maksimize, maliyet kriterini minimize eden bir çözümdür. Negatif ideal çözüm ise fayda kriterini minimize maliyet kriterini maksimize eden bir çözümdür. En uygun seçenek ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan seçenektir (Akgün & Temür, 2016).

İşletme performansının değerlendirilmesinde kullanılan oranlar tek başına yeterli olmayabilirler. Çünkü her bir orana göre farklı işletmeler daha üstün olabilirler. Bu nedenle çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi, analizden daha sağlıklı sonuçlar elde edebilmek ve bütün oranları da dikkate alarak bir değerlendirme

yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Ömürbek & Kınay, 2013).

TOPSİS yöntemi birbirini takip eden 7 aşamadan oluşmaktadır.

1. Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları (alternatifler), sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir (Özdemir, 2012):

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme kriteri sayısını vermektedir.

2. Adım : Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Normalize Edilmiş Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanılarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır. Normalize edilmiş karar matrisi şu açıdan önemlidir. Ölçekler arasında varsa birim faktörünü ortadan kaldırarak verilerin aynı ölçü de bir birine yakınlaşmasına olanak tanımaktadır (Gümüş & Çıbık, 2019). Normalize edilmiş tüm değerler 0 ile 1 arasında yer almaktadır.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}}$$

$$(i=1,\ \dots,m\ ;\ j=1,\ \dots,\ n)$$

3. Adım : Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Bu adımda, performans değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlıklandırma oranları (wi)belirlenir.

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \qquad (1)$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili wi değeri ile çarpılarak Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıda gösterilmiştir (Dumanoğlu & Ergül, 2010):

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlıklar W1, W2,…….. Wn şeklinde belirlenir. Oluşturulacak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi için, R matrisinin sütunlarındaki değerler ilgili değerlendirme kriteri ağırlık değerleri ile çarpılarak V matrisinin sütunları hesaplanmaktadır (Özçelik & Küçükçakal, 2019).

4. Adım : İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme kriterinin monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır. İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir (Özçelik & Küçükçakal, 2019).

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \,|\, j \in J), (\min_i v_{ij} \,|\, j \in J' \right\} \qquad (2)$$

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme kriterlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir (Arıcan, 2019).

5. Adım : Ayırım Ölçütlerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriteri değerinin İdeal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Buradan elde edilen alternatiflere ilişkin sapma değerleri ise İdeal Ayırım (Si+) ve Negatif İdeal Ayırım (Si-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (Si*) ve negatif ideal ayırım (Si-) ölçüleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Arıcan, 2019).

$$\mathbf{S}_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij-} v_j^*\right)^2} \quad \textbf{(4)}$$

Benzer şekilde, her bir alternatifin negatif ideal çözüme uzaklığı;

$$\mathbf{S}_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij-} v_j^-\right)^2} \quad \textbf{(5)}$$

Burada hesaplanacak (Si*) ve (Si-) sayısı doğal olarak alternatif sayısı kadar olacaktır.

6. Adım : İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

İdeal çözüme göre göreli önceliğin hesaplanmasıdır. Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığının ($Ci*$) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır. Burada kullanılan ölçüt negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık şöyle hesaplanır (Uzun & Kazan, 2016):

$$\mathrm{C}_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad \textbf{(6)}$$

Burada Ci* değeri O ≤ C i *≤1 aralığında değer alır ve Ci*= 1 ilgili karar noktasının ideal çözüme, Ci*= 0 ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını göstermektedir (Arıcan, 2019).

7. Adım : Her Bir Alternatifin Göreceli Sıralamasının ve Puanının Bulunması

Bir önceki adımda elde edilen değerler, büyüklük sırasına göre dizilerek karar noktalarının (alternatiflerin) önem sıraları belirlenmektedir (Arıcan, 2019).

3.3.2. Yöntemin Uygulanması

Havayolu firmalarının finansal performanslarını, Oran Analizi ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirirken aşağıdaki adımlar izlenmiştir;

A. Oran Analizi
1. Faaliyet oranlarının hesaplanması.
2. Karlılık oranlarının hesaplanması.
3. Likidite oranlarının hesaplanması.
4. Mali yapı oranlarının hesaplanması.

B. TOPSIS Yöntemi
1. Karar matrisinin oluşturulması.
2. Karar matrisi elemanlarının normalize edilmesi.
3. Ağırlıklı standart karar matrisinin (v) oluşturulması.
4. İdeal (a+) ve negatif ideal (a-) çözümlerin oluşturulması.
5. Ayırım ölçülerinin hesaplanması.
6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması.
7. Her bir alternatifin göreceli sıralamasının yapılması ve puanının bulunması.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya konu olan havayolu şirketlerinin finansal verilerinin kaynağını, şirketlerin internet sitelerinden alınan yıllık finansal tablolar ve raporlar oluşturmaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Havayolu şirketlerine ait finansal tablolar ve yıllık raporlardan elde edilen ham finansal veriler Excel programına işlenmiş, oluşturulan formüller ile finansal rasyolar hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen veriler, finansal rasyo bazında birleştirilmiş ve Oran Analizinde kullanımıştır. Aynı veriler, yıllık bazda birleştirilerek yine Excel programında oluşturulan TOPSIS hesaplamasında girdi olarak kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulguları oran analizi ve TOPSIS bulguları olarak ayrı ayrı açıklanmıştır.

4.1. Oran Analizi Bulguları

Oran Analizi bulguları, faaliyet oranları, karlılık oranları, likdite oranları ve mali yapı oranları olarak ayrı ayrı gösterilmiştir.

4.1.1. Faaliyet Oranları

Faaliyet oranlarından, varlık devir hızı, alacak devir hızı ve özsermaye devir hızı oranları likdite oranları ve mali yapı oranları olarak ayrı ayrı gösterilmiştir.

4.1.1.1. Varlık Devir Hızı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki varlık devir hızı değerleri Tablo-10' da gösterilmiştir.

Tablo 10.

Varlık Devir Hızı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	0,73	0,81	0,83	0,78	0,76	0,76	0,76	0,78	0,78	0,75
American	0,88	0,98	1,05	0,81	1,00	0,89	0,81	0,82	0,79	0,76
United	0,80	0,96	0,98	1,03	1,06	0,98	0,90	0,92	0,90	0,85
Lufthansa	0,96	1,03	1,06	1,02	0,92	1,02	0,94	1,01	0,98	0,88
Air France-KLM	0,20	0,89	0,90	1,07	0,98	1,03	1,02	1,10	1,01	0,89
IAG	0,25	0,86	0,88	0,93	0,91	0,81	0,81	0,85	0,90	0,78
China Southern	0,72	0,74	0,74	0,65	0,61	0,59	0,58	0,60	0,62	0,55
Air China	0,53	0,60	0,56	0,50	0,52	0,51	0,51	0,54	0,59	0,51
China Eastern	0,85	0,77	0,72	0,67	0,58	0,51	0,47	0,46	0,50	0,48
Air Canada	1,03	1,15	1,30	1,34	1,32	1,17	1,04	0,99	0,98	0,81

- Havayolu şirketlerinin oranlarını incelediğimizde 2010-2016 yılları arasında, 10 dönemin toplam 7'sinde en yüksek oranlar Air Canada'ya aittir.
- Air Canada'nın ardından 2017,2018 ve 2019 yıllarındaki en yüksek değerler Air France-KLM şirketine aittir.
- Çin merkezli şirketlerin diğerlerine kıyasla Varlık Devir Hızı oranlarının düşük olduğunu gözlemliyoruz. Air China 2011, 2012, 2013, 2014 ve 2015 yıllarındaki en düşük orana sahipken, China Eastern 2016-2019 yılları arasındaki 4 dönem boyunca en kötü oranlara sahip olmuştur.
- Bu 10 yıllık dönemde havayollarının ortalamalarına baktığımızda ise Air Canada 1,11 ortalama ile yüne en yüksek ortalamaya sahipken, Air Canada'yı 0,98 ortalama ile Lufthansa ve 0,94 ortalamayla United takip etmektedir.
- Air China 0,54 ile en düşük ortalamaya sahiptir ve diğer Çin merkezli şirketler; China Eastern ve China Southern sırasıyla 0,60 ve 0,64 ortalamayla en kötü ikinci ve üçüncü şirketlerdir.
- 2010 yılındaki en düşük oran IAG ve Air France-KLM'ye aittir ve bu oranlar tüm tablodaki en düşük oranlardır.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamanın 2012 yılında ve en düşük ortalamanın ise 2010 yılında olduğunu görmekteyiz. Tablonun ortalaması ise 0,82'dir.

4.1.1.2. Alacak Devir Hızı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki alacak devir hızı değerleri Tablo-11' da gösterilmiştir.

- Tabloda hemen gözümüze çarpan Lufthansa olmaktadır. Lufthansa 2011-2019 yılları arasındaki 9 yıllık dönemde en düşük oranlara sahiptir.
- ABD merkezli şirketlerin oranları diğerlerine kıyasla daha yüksek, Avrupa merkezli Lufthansa, Air France- KLM ve IAG daha düşük oranlara sahiptir.
- 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarındaki en yüksek oranlar United'a aittir. 2010, 2011 yıllarında China Eastern ve 2012, 2013 yıllarındaki en yüksek oranlar Air China'ya aittir.

Tablo 11.

Alacak Devir Hızı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	22,61	23,26	22,53	22,86	16,70	15,53	19,32	18,53	18,95	18,19
American	29,44	29,24	24,54	19,93	25,61	25,65	26,59	25,48	25,76	26,49
United	19,80	24,98	27,56	26,95	29,37	33,30	31,73	30,02	29,85	31,01
Lufthansa	8,30	8,60	8,44	8,26	7,08	7,45	6,96	7,20	6,65	6,33
Air France-KLM	3,10	13,90	13,56	13,52	14,19	14,14	13,48	13,01	12,52	12,15
IAG	4,98	15,34	14,96	16,08	16,48	16,48	15,50	13,71	13,35	11,26
China Southern	24,18	32,43	31,40	20,17	24,88	23,48	17,52	17,74	15,39	13,78
Air China	27,12	34,55	35,44	33,65	21,22	14,81	15,54	15,75	15,62	14,20
China Eastern	42,31	38,94	33,33	27,31	24,23	12,34	8,24	8,71	9,44	8,66
Air Canada	16,07	17,16	19,21	21,74	21,32	21,17	21,57	21,37	22,44	22,22

- En yüksek ortalama 28,46 ile United'a aitken, onu 25,87 ile American ve 22,79 ile Air China takip etmektedir.
- Lufthansa 7,53 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu sırasıyla 12,36 ortalama ile Air France- KLM ve 13,81 ortalamayla IAG takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2011,2012 ve 2013 ve en düşük ortalamaların ise 2017-2018 ve 2019 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 19,45'tir.

4.1.1.3. Özsermaye Devir Hızı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki özsermaye devir hızı değerleri Tablo-12' de gösterilmiştir. Ortalama özsermayenin sıfırın altında olmasından dolayı negatif çıkan oranlar değerlendirmeye alınmamıştır.

- En yüksek oranlar; 2010 yılında Delta, 2011,2012 ve 2014 yılında United'a aitken, 2013, 2015, 2018 ve 2019 yılında Air France-KLM'ye aittir.
- En düşük oranlar 2010 yılında Air France-KLM'ye aitken, 2011-2019 yılları arasındaki 9 dönemde de Air China'ya aittir.
- En yüksek ortalama 15,87 ile American'a aitken, onu 12,66 ile Lufthansa ve 12,62 ile United takip etmektedir.

Tablo 12.

Özsermaye Devir Hızı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	55,6	(140)	(21)	7,94	3,95	4,14	3,41	3,32	3,39	3,24
American	(5,9)	(4,3)	(3,3)	(5,0)	(120)	10,71	8,52	28,4	(94)	(319)
United	(43)	21,01	32,49	22,09	14,46	6,67	4,15	4,34	4,40	4,01
Lufthansa	3,71	3,59	4,25	3,54	5,30	6,48	4,87	4,29	3,82	3,58
Air France-KLM	0,88	3,77	4,43	31,66	7,18	30,10	(107)	12,04	11,16	12,75
IAG	1,08	3,18	3,23	4,08	5,04	4,54	4,02	3,55	3,54	3,67
China Southern	3,66	2,62	2,60	2,42	2,51	2,36	2,13	2,16	2,06	1,94
Air China	2,04	2,24	2,03	1,80	1,85	1,72	1,56	1,44	1,46	1,36
China Eastern	8,09	4,38	3,72	3,34	2,97	2,61	2,08	1,83	1,93	1,87
Air Canada	6,77	(9,90)	(3,24)	(5,09)	(9,98)	(23,3)	23,83	7,00	4,85	4,54

- En düşük ortalamalar sırasıyla 1,75 ile Air China, 2,44 ile China Southern ve 3,28 ile China Southern'e aittir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2010,2013 ve 2015 ve en düşük ortalamaların ise 2018 ve 2019 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 6,74'dür.

4.1.2. Karlılık Oranları

Faaliyet oranlarından, özsermaye karlılık oranı, aktif karlılık oranı, faaliyet kar marjı ve net kar marjı oranları olarak ayrı ayrı gösterilmiştir.

4.1.2.1. Özsermaye Karlılık Oranı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki özsermaye karlılık oranı (%) değerleri Tablo-13' te gösterilmiştir. Ortalama özsermayenin sıfırın altında olmasından dolayı negatif çıkan oranlar değerlendirmeye alınmamıştır.

- 2010 ve 2013 yıllarındaki en yüksek oranlar Delta'ya, 2011, 2014 yıllarında United'a, 2015, 2017 yıllarında American'a ve 2016, 2019 yıllarında aittir.
- 2010, 2011, 2014, 2016 ve 2017 yıllarındaki en düşük oranlar'e aitken, 2015, 2018 ve 2019 yıllarında China Southern'e aittir.

Tablo 13.

Özsermaye Karlılık Oranı (%) Değerleri

Havayolu	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	2015 %	2016 %	2017 %	2018 %	2019 %
Delta	51,9	-171	-28	111	3,2	23,0	18,1	12,9	15,0	16,4
American	12,7	35,8	24,9	34,2	-812	198,8	54,9	85,3	-298	-1175
United	-23,3	23,7	-31,6	16,5	21,0	65	12,7	12,3	11,3	13,9
Lufthansa	7,8	0,03	2,3	5,7	0,5	17,2	13,6	14,2	11,5	6,0
Air France-KLM	-0,3	-6,1	-9,7	50,4	-20,9	-11,9	-24,3	-6,4	8,6	6,8
IAG	1,3	5,7	-8,2	1,6	12,5	14,8	17,2	15,5	20,9	12,3
China Southern	15,9	9,1	4,9	3,4	2,8	3,9	4,7	5,0	2,1	1,7
Air China	14,9	8,0	5,0	3,3	3,3	5,5	4,6	4,2	3,8	3,1
China Eastern	29,0	12,2	6,1	3,0	10,0	6,3	4,7	5,7	2,3	2,3
Air Canada	3,4	10,6	-2,5	-0,2	-3,9	-25,9	71,1	43,7	2,2	17,5

- En yüksek ortalama 112,99 ile American'a aitken, onu 55,17 ile Air Canada ve 31,43 ile Delta takip etmektedir.
- Air France-KLM -0,21 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu sırasıyla 5,35 ile China Southern ve 5,58 ile Air China takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2015,2016 ve 2017, en düşük ortalamaların ise 2012 ve 2014 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 25,18'tir.

4.1.2.2. Aktif Karlılık Oranı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki aktif karlılık oranı (%) değerleri Tablo-14' te gösterilmiştir.

- Oranlar çok değişiklik göstermektedir. Delta'nın 2013 yılında, United ve American'ın 2015 yılında, Air Canada'nın 2017 yılında ve IAG'ın 2018 yılındaki oranlar en yüksek oranlar olarak gözümüze çarpmaktadır.
- En düşük oranlar 2010-2013 yılları arasında American'a, 2014-2017 yılları arasında Air France-KLM' e aittir.
- En yüksek ortalama 6,6 ile Delta'ya aittir, ardından 4,6 ile United ve 4,00 ile IAG gelmektedir.

Tablo 14.

Aktif Karlılık Oranı (%) Değerleri

Havayolu	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	2015 %	2016 %	2017 %	2018 %	2019 %
Delta	1,4	2	2,3	22	1,2	8,4	8,0	6,1	6,9	7,6
American	-1,9	-8,1	-7,9	-5,6	7	16,6	5,2	2,5	2	3
United	0,9	2,2	-1,9	1,5	3,1	19	5,5	5,2	4,6	5,9
Lufthansa	4,0	0,0	1,2	3,3	0,2	5,4	5,3	6,7	5,9	2,9
Air France-KLM	-0,2	-2,9	-3,9	3,4	-5,7	-0,8	0,5	-1,2	1,6	0,9
IAG	0,6	3,1	-4,5	0,7	4,5	5,3	6,9	7,4	10,7	5,3
China Southern	6,3	5,2	2,8	1,8	1,4	2,0	2,5	2,8	1,3	0,9
Air China	7,8	4,3	2,7	1,9	1,9	3,3	3,0	3,1	3,1	2,3
China Eastern	6,1	4,3	2,4	1,2	3,9	2,5	2,1	2,8	1,2	1,2
Air Canada	1,0	-2,5	2,0	0,1	1,0	2,6	6,2	12,3	0,9	6,3

- Air France-KLM -0,8 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu 1,3 ortalama ileAmerican takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2015, 2016 ve 2017, en düşük ortalamaların ise 2011 ve 2012 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 6,42'dir.

4.1.2.3. Faaliyet Kar Marjı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki faaliyet kar marjı (%) değerleri Tablo-15' te gösterilmiştir.

- En yüksek oranlar 2013, 2015, 2016, 2017 ve 2019 yıllarında Delta'ya, 2010, 2011, 2012 yıllarında Air China'ya ve 2018 yılında IAG'a aittir.
- En düşük oranlar 2010, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air France-KLM'e aitken, 2011 ve 2013 yıllarında Lufhansa'ya ve 2012 yılında ise IAG'a aittir.
- En yüksek ortalama 11,03 ile Delta'ya aittir, ardından 9,78 ile Air China ve 7,37 ile China Eastern gelmektedir.
- Air France-KLM 2,46 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu 3,16 ortalama ile Lufthansa takip etmektedir.

Tablo 15.

Faaliyet Kar Marjı (%) Değerleri

Havayolu	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	2015 %	2016 %	2017 %	2018 %	2019 %
Delta	7,0	6	5,9	9	5,5	19,2	17,7	14,5	11,8	14,1
American	1,4	-4,3	0,6	5,2	10	15,1	12,6	9,9	6	7
United	4,2	4,9	0,1	3,3	6,1	14	11,9	9,6	7,8	9,9
Lufthansa	3,9	-5,4	2,3	-4,9	2,6	4,9	6,9	8,9	7,8	4,6
Air France-KLM	0,9	-1,4	5,8	4,5	0,5	3,0	4,3	-1,6	5,0	3,7
IAG	3,1	2,8	-3,4	3,1	6,2	10,1	11,0	11,9	15,1	10,2
China Southern	8,1	2,3	3,7	2,1	3,7	12,0	11,0	7,2	6,1	7,0
Air China	13,0	6,2	8,1	4,2	6,9	14,1	15,2	9,5	10,2	10,4
China Eastern	6,2	4,4	-0,3	3,5	8,5	13,4	12,6	9,2	8,1	7,9
Air Canada	3,8	1,5	3,6	5,0	6,1	10,8	9,2	8,4	6,5	8,6

- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2015, 2016 ve en düşük ortalamaların ise 2011 ve 2012 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 6,70'tir.

4.1.2.4. Net Kar Marjı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki net kar marjı (%) değerleri Tablo-16' te gösterilmiştir.

Tablo 16.

Net Kar Marjı (%) Değerleri

Havayolu	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	2015 %	2016 %	2017 %	2018 %	2019 %
Delta	1,9	2	2,8	28	1,6	11,1	10,6	7,8	8,9	10,1
American	-2,1	-8,3	-7,5	-6,9	7	18,6	6,4	3,0	3	4
United	1,1	2,3	-1,9	1,5	2,9	19	6,1	5,7	5,1	7,0
Lufthansa	4,2	0,0	1,1	3,2	0,2	5,3	5,6	6,6	6,0	3,3
Air France-KLM	-0,8	-3,2	-4,4	3,2	-5,8	-0,8	0,5	-1,1	1,5	1,1
IAG	2,4	3,6	-5,1	0,8	5,0	6,5	8,6	8,7	11,8	6,7
China Southern	8,7	7,0	3,8	2,8	2,2	3,3	4,4	4,7	2,0	1,7
Air China	14,6	7,2	4,9	3,7	3,6	6,4	5,9	5,8	5,2	4,6
China Eastern	7,2	5,6	3,3	1,8	6,7	4,8	4,5	6,2	2,3	2,5
Air Canada	1,0	-2,1	1,5	0,1	0,8	2,2	6,0	12,5	0,9	7,7

- En yüksek oranlar 2010, 2011, 2012 Air China'ya aitken 2013, 2016 ve 2019 yıllarında Delta'ya aittir. 2014 yılında American, 2015 yılında United, 2017 yılında Air Canada ve 2018 yılında IAG'a aittir.
- En düşük oranlar 2010, 2011, 2012, 2013 yıllarında American'a aitken, 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2019 yıllarında Air France-KLM'e aittir.
- En yüksek ortalama 08,51 ile Delta'ya aittir, ardından 6,19 ile Air China gelmektedir.
- Air France-KLM -1,00 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu 1,68 ortalama ile Lufthansa takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2015, 2016 ve 2017, en düşük ortalamaların ise 2011 ve 2012 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 4,04'tür.

4.1.3. Likidite Oranları

Likidite oranlarından, cari oran ve nakit oran ayrı ayrı gösterilmiştir.

4.1.3.1. Cari Oran

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki cari oran değerleri Tablo-17' te gösterilmiştir.

Tablo 17.

Cari Oran Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	0,64	0,61	0,62	0,68	0,54	0,52	0,49	0,41	0,34	0,41
American	0,78	0,78	0,78	1,04	0,88	0,73	0,74	0,60	0,48	0,45
United	0,95	0,97	0,78	0,72	0,60	0,63	0,59	0,56	0,51	0,55
Lufthansa	1,05	0,97	0,88	1,00	0,75	0,72	0,93	0,87	0,66	0,71
Air France-KLM	0,77	0,70	0,77	0,75	0,73	0,61	0,63	0,82	0,63	0,68
IAG	1,02	0,90	0,66	0,72	0,76	0,80	1,05	1,05	0,91	0,89
China Southern	0,49	0,44	0,34	0,42	0,51	0,22	0,20	0,26	0,29	0,18
Air China	0,44	0,38	0,38	0,37	0,35	0,40	0,31	0,29	0,33	0,32
China Eastern	0,31	0,32	0,26	0,24	0,30	0,31	0,23	0,23	0,22	0,25
Air Canada	1,13	1,06	0,94	1,03	0,98	1,08	0,98	1,06	1,24	0,97

- En yüksek oranlar 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air Canada'ya aitken 2013 yılında American'a ve 2016 yılında IAG'a aittir.
- En düşük oranlar 2010, 2011, 2012, 2014 yıllarında China Eastern'e aitken, 2015, 2016 ve 2019 yıllarında China Southern'e ait olduğunu gözlemliyoruz. Çin merkezli şirketlerin cari oranlarının diğerlerine kıyasla daha düşük seyrettiğini söyleyebiliriz.
- En yüksek ortalama 1,24 ile Air Canada'ya aittir, ardından 1,05 ile IAG ve Lufthansa gelmektedir. 1'in üzerinde olan diğer bir havayolu ise American'dır.
- China Eastern 0,32 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu 0,44 ile Air China ve 0,51 oranıyla China Southern takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2010, 2011 ve 2013, en düşük ortalamaların ise 2019 ve 2018 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 0,64'tür.

4.1.3.2. Nakit Oran

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki nakit oran değerleri Tablo-18' te gösterilmiştir.

Tablo 18.

Nakit Oran Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	0,49	0,44	0,42	0,49	0,30	0,36	0,30	0,22	0,16	0,21
American	0,63	0,61	0,60	0,85	0,67	0,57	0,55	0,39	0,30	0,25
United	0,79	0,79	0,63	0,54	0,46	0,48	0,43	0,38	0,34	0,39
Lufthansa	0,64	0,55	0,49	0,57	0,31	0,30	0,43	0,38	0,25	0,30
Air France-KLM	0,53	0,44	0,53	0,51	0,52	0,42	0,43	0,58	0,40	0,45
IAG	0,81	0,66	0,46	0,53	0,59	0,64	0,82	0,83	0,69	0,65
China Southern	0,34	0,35	0,22	0,27	0,42	0,09	0,09	0,12	0,14	0,04
Air China	0,35	0,31	0,30	0,30	0,21	0,22	0,18	0,15	0,17	0,17
China Eastern	0,22	0,23	0,16	0,13	0,20	0,13	0,03	0,06	0,01	0,02
Air Canada	0,87	0,77	0,72	0,80	0,75	0,86	0,78	0,86	1,04	0,82

- En yüksek oranlar 2010, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air Canada'ya aitken 2011 yılında Unıted'a, 2013 yılında American'a ve 2016 yılında IAG'a aittir.
- En düşük oranlar sadece 2015 hariç diğer tün yıllarda China Eastern'e aitken, 2015 yılında China Southern'e aittir.
- En yüksek ortalama 1,04 ile Air Canada'ya aittir, ardından 0,85 ile Amerikan ve 0,83 ile IAG'a aittir.
- China Eastern 0,23 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Onu 0,35 ile Air China ve 0,42 oranıyla China Southern takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en yüksek ortalamaların 2010, 2011 ve 2013, en düşük ortalamaların ise 2019 ve 2018 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 0,44'tür.

4.1.4. Mali Yapı Oranları

Mali Yapı Oranları oranlarından, finansal kaldıraç oranı, borçlanma katsayısı ve duran varlık- özsermaye oranları ayrı ayrı gösterilmiştir.

4.1.4.1. Finansal Kaldıraç Oranı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki finansal kaldıraç oranı değerleri Tablo-19' te gösterilmiştir.

Tablo 19.

Finansal Kaldıraç Oranı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	0,98	1,03	1,05	0,78	0,84	0,80	0,76	0,77	0,77	0,76
American	1,16	1,30	1,34	1,06	0,95	0,88	0,93	1,01	1,00	1,00
United	0,96	0,95	0,99	0,92	0,93	0,78	0,78	0,79	0,80	0,78
Lufthansa	0,72	0,71	0,79	0,71	0,87	0,82	0,79	0,74	0,75	0,76
Air France-KLM	0,75	0,78	0,82	0,94	0,91	1,03	0,99	0,88	0,94	0,93
IAG	0,75	0,71	0,75	0,80	0,84	0,80	0,79	0,73	0,76	0,81
China Southern	0,73	0,71	0,72	0,74	0,77	0,73	0,73	0,71	0,68	0,75
Air China	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	0,69	0,66	0,60	0,59	0,66
China Eastern	0,84	0,81	0,80	0,80	0,81	0,80	0,75	0,74	0,74	0,75
Air Canada	0,82	1,42	1,37	1,15	1,11	1,00	0,92	0,81	0,79	0,84

- En düşük oranlar 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air China'ya aitken, 2010 ve 2013 yıllarında Lufhansa ve 2011 ile 2012 yıllarında China Southern'e aittir.
- En yüksek oranlar 2011-2014 yılları arasında Air Canada'ya, 2010, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında American'a aitken, 2015 ve 2016 yıllarında Air France-KLM'e ait olduğu gözlemlenmiştir.
- En düşük ortalama 0,74 ile Air China'ya aittir, ardından 0,77 ile China Southern ve 0,84 ile China Eastern gelmektedir. Bu oranın Çin merkezli havayollarında diğerlerine nispeten daha düşük olduğunu gözlemliyoruz.
- Air Canada 1,42 ile en yüksek ortalamaya sahiptir. Onu 1,34 ile American ve 1,05 oranıyla Delta takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en düşük ortalamaların 2017, 2018 ve 2019, en yüksek ortalamaların ise 2011 ve 2012 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 0,84'tür.

4.1.4.2. Borçlanma Katsayısı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki borçlanma katsayısı oranı değerleri Tablo-20' te gösterilmiştir. Özsermayenin sıfırın altında olmasından dolayı negatif çıkan oranlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 20.

Borçlanma Katsayısı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	47,1	(32,1)	(21,91)	3,49	5,13	3,90	3,17	3,28	3,40	3,20
American	(7,3)	(4,35)	(3,94)	(16,5)	20,39	7,59	12,5	(68)	(359)	(509)
United	21,9	20,03	77,23	11,34	14,27	3,56	3,64	3,85	3,88	3,56
Lufthansa	2,52	2,49	3,76	2,42	6,56	4,55	3,85	2,78	2,99	3,16
Air France-KLM	3,01	3,48	4,52	16,7	10,10	(37)	84,5	7,10	14,58	12,37
IAG	2,99	2,47	2,92	3,93	5,24	4,10	3,83	2,69	3,17	4,22
China Southern	2,68	2,43	2,59	2,89	3,26	2,75	2,65	2,50	2,15	2,97
Air China	2,84	2,64	2,59	2,56	2,54	2,21	1,93	1,48	1,42	1,90
China Eastern	5,24	4,26	4,04	3,90	4,22	3,96	3,05	2,91	2,88	2,93
Air Canada	4,96	(3,34)	(3,64)	(7,44)	(9,81)	1006	11,4	4,20	3,76	5,31

- En düşük oranlar 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air China'ya aitken, 2010 ve 2013 yıllarında Lufhansa ve 2011 ile 2012 yıllarında China Southern'e aittir.
- En yüksek oranlar 2013, 2016, 2017, 2018, 2019 -2014 yıllarında Air France-KLM'ye, 2011, 2012 yıllarında United'a aittir. Kaydedilen en yüksek oran 2015 yılında Air Canada'ya aittir. Ancak 2015 yılında Air Canada'nın finansal raporlarını incelediğimizde özsermayesinin çok düşük olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla bu rakam aldatıcı olabilmektedir.
- En düşük ortalama 2,21 ile Air China'ya aittir, ardından 2,69 ile China Southern ve 2,93 ile China Eastern gelmektedir. Bu oranın Çin merkezli havayollarında diğerlerine nispeten daha düşük olduğunu gözlemliyoruz.
- Air Canada 172,72 ile en yüksek ortalamaya sahiptir. Onu 17,37 ile Air France-KLM ve 16,33 oranıyla United takip etmektedir.

4.1.4.3. Duran Varlık- Özsermaye Oranı

Havayollarına ait, 2010-2019 yılları arasındaki duran varlık- özsermaye oranı değerleri Tablo-21' te gösterilmiştir. Özsermayenin sıfırın altında olmasından dolayı negatif çıkan oranlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 21.

Duran Varlık- Özsermaye Oranı Değerleri

Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Delta	40,0	(25,6)	(17,0)	3,7	5,1	4,1	3,6	3,7	3,9	3,7
American	(4,6)	(2,4)	(2,1)	(10,2)	15,6	6,8	10,8	(56)	(307)	(439)
United	16,0	14,9	57,3	9,4	12,1	3,7	3,8	4,0	4,2	3,9
Lufthansa	2,3	2,3	3,2	2,2	5,5	4,0	3,4	2,6	2,9	3,1
Air France-KLM	2,9	3,4	4,0	11,8	7,6	(25,4)	57,9	5,1	11,4	9,7
IAG	2,6	2,4	2,9	3,5	4,3	3,5	3,1	2,3	2,7	3,6
China Southern	3,2	2,9	3,2	3,4	3,6	3,5	3,4	3,2	2,8	3,8
Air China	3,3	3,2	3,2	3,1	3,2	2,9	2,7	2,3	2,2	2,7
China Eastern	5,5	4,6	4,5	4,5	4,6	4,4	3,8	3,6	3,6	3,7
Air Canada	4,1	(1,5)	(1,8)	(4,2)	(6,0)	692,5	8,8	3,6	3,2	4,6

- En düşük oranlar 2010, 2011 ve 2013 yıllarında Lufthansa, 2014-2019 yılları arasında Air China'ya aittir.
- En yüksek oranlar 2011, 2012 yıllarında United'a aitken, 2013, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Air France-KLM'e aittir.
- En düşük ortalama 2,86 ile Air China'ya aittir, ardından 3,09 ile IAG ve 3,16 ile Lufthansa gelmektedir.
- Air Canada 119,47 ile en yüksek ortalamaya sahiptir. 2015 yılında Air Canada'nın finansal raporlarını incelediğimizde özsermayesinin çok düşük olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla bu rakam aldatıcı olabilmektedir.
  Onu 12,65 ile Air France-KLM takip etmektedir.
- Yılların ortalamalarına baktığımızda, en düşük ortalamaların 2017, 2018 ve 2019, en yüksek ortalamaların ise 2012, 2015 ve 2016 yıllarında olduğunu gözlemliyoruz. Tablonun ortalaması ise 32,45'tir.

4.2. TOPSIS Bulguları

Delta, American, United, Air France-KLM ve Air Canada, bazı yıllarda negatif özsermaye ile çalıştıkları için Özermaye Devir Hızı, Özsermaye Karlılık Oranı, Borçlanma Katsayısı ve Duran Varlık/ Özsermaye Oranı değerleri aşağıdaki tabloda belirtildiği şekilde değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 22.

Değerlemeye Alınmayan Oranlar

	Delta				**American**				**United**				**Air France-KLM**				**Air Canada**			
2010					x	x	x	x	x	x										
2011	x	x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x
2012	x	x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x
2013					x	x	x	x									x	x	x	x
2014					x	x									x	x	x	x	x	x
2015													x	x			x	x		
2016																				
2017							x	x												
2018					x	x	x	x												
2019					x	x	x	x												
	ÖDH	ÖKO	BK	DV/ÖZ	ÖDH	ÖKO	BK	DV/ÖZ	ÖDH	ÖKO	BK	DV/ÖZ	ÖDH	ÖKO	BK	DV/ÖZ	ÖDH	ÖKO	BK	DV/ÖZ

Not: ÖDH= Özsermaye devir hızı, ÖKO= Özsermaye karlılık oranı, BK= Borçlanma katsayısı, DV/ÖZ= Duran varlıklar / özsermaye oranı

TOPSIS sıralama sonuçlarına baktığımızda yıllara göre başarı sıralamasını Tablo 23'te görmekteyiz.

Tablo 23.

Yıllara Göre TOPSIS Performans Başarı Sıralaması

No	Havayolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	IAG	8	1	9	6	1	3	2	3	1	2
2	Air Canada	5	7	3	2	4	10	1	2	2	1
3	Delta	6	2	1	1	6	4	5	6	6	4
4	United	10	6	10	3	2	2	3	5	3	3
5	American	7	10	8	4	9	1	6	1	5	5
6	Lufthansa	4	8	4	5	10	5	7	4	4	6
7	Air China	1	4	2	7	8	6	8	8	7	8
8	China Southern	3	3	5	8	7	8	9	9	8	9
9	Air France-KLM	9	9	7	10	3	7	4	7	9	7
10	China Eastern	2	5	6	9	5	9	10	10	10	10

- 2010-2019 yılları arasındaki sıralamaların ortalamalarına baktığımızda, IAG en başarılı havayolu olarak görülmektedir. IAG'ı Air Canada, Delta ve United takip etmektedir.
- Yine ortalamalara baktığımızda China Eastern en son sırada yer alan havayolu olarak göze çarpmaktayken, Air France-KLM, China Southern ve Air China da son sıralarda yer almaktadır.
- Bölgesel olarak baktığımızda Amerika kıtası merkezli şirketlerin, Çin merkezlilere oranla daha başarılı olduklarını gözlemliyoruz.
- IAG genel başarısının aksine 2010 ve 2012 yıllarında son sıralarda yer almıştır.
- Air Canada 2015 yılında keskin bir düşüş yaşayarak son sırada yer almış, sonrasında ise başarı sıralamasında birinci ya da ikinci olmuştur.
- Delta 2011, 2012 ve 2013 yıllarında en üst sıralarda yer almıştır. Diğer yıllarda genel olarak orta sıralardadır.
- United 2010 ve 2012 yıllarında son sırada yer aldığı halde, 2013 yılından itibaren başarılı bir grafik yakalamış ve 2017 yılı hariç ilk üç sırada yer almıştır.
- American inişli çıkışlı bir grafik çizmiştir. 2014 yılında dokuzuncu sıradayken bir yıl sonra birinci sırada yer almıştır.

- Lufthansa genellikle orta sıralarda yer almış 2014 yılında sonuncu olmuştur.
- Air China 2010, 2012 yılları arasında başarılı bir performans sergilemiş ancak 2013 yılından itibaren alt sıralarda yer almıştır.
- China Southern, 2010 ve 2011 yıllarında başarılı bir performans sergilemiş ancak 2012 yılından itibaren alt sıralarda yer almıştır.
- Air France-KLM, Avrupa kıtası merkezli şirketlerin arasındaki en başarısız şirket olmuştur. Genellikle alt sıralarda yer almasına rağmen 2014 ve 2016 yıllarında sırasıyla üçüncü ve dördüncü olmuştur.
- China Eastern tablonun en başarısız şirketi olarak göze çarpmaktadır. 2010 yılında ikinci sırada olmasının yanında özellikle 2015 yılından itibaren 2015 yılında dokuzuncu ve 2016-2019 yılları arasında her zaman sonuncu sırada yer almıştır.

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Tartışma ve Yorum

Bu çalışmada; havayolu sektöründe faaliyet gösteren ve dünyada en fazla gelir elde eden ilk 15 havayolundan, iş modeli ve muhasebe dönemleri homojen olan 10 tanesi seçilerek; 2010- 2019 yılları arasındaki kamuya açık finansal tabloları incelenmiş ve buradaki bilgiler ışığında hesaplanan finansal rasyolar kullanılarak, Oran Analizi ve TOPSIS çok kriterli karar verme - sıralama yöntemi ile finansal performansları ölçülmeye çalışılmıştır.

Bu alanda yapılan çalışmaların genellikle benzer finansal rasyolar ve TOPSIS gibi sıralama yöntemlerini sıklıkla kullanılarak yapıldığını görmekteyiz. Havayolu sektörünün kendine has bazı özelliklerinin dikkate alınmadığı ve havayolu terminolojisinde kullanılan bir takım performans metriklerinin modele dahil edilmediği gözlemlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında geleneksel finansal rasyoların yanında, havayolu performans kriterlerinden "Doluluk oranı" ve "Ücretli Yolcu Kilometre" metriklerinin de hesaplamaya katıldığı bu çalışmanın, literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Oran Analizi ve TOPSIS yönteminin beraber kullanılması da çalışmanın özgünlük açısından bir artısı olduğu düşünülmektedir.

Bulgulara genel olarak baktığımızda TOPSIS sonuçları ve oran analizi sonuçlarının birbirleriyle tutarlı olduğu görülmektedir.

Şirketlerin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme güçlerini gösteren likidite oranları bize incelenen havayolu şirketlerinin bu konuda iyi durumda olmadıklarını gösteriyor. Cari oranın, Air Canada'nın dışında hep 1'in altında olması, havayolu şirketlerinin her an kısa vadeli borçlarını ödeyememe riskiyle karşı karşıya olabileceklerini, borçlarını ödemek için yeni borçlar edinmek zorunda kalabileceklerini akla getirmektedir. Nitekim yıllar içinde baktığımızda da durumun bu şekilde ilerlediğini görüyoruz; çalışmadaki havayolları varlıklarını finanse ederken özkaynaklardan çok borçlanmayı tercih etmişlerdir. Hatta bazı havayollarının negatif özsermaye ile çalışmış olduklarını gözlemlemekteyiz. Havayolu sektöründeki kar marjlarının diğer sektörlere nispeten düşük olması da havayollarını yine borçlanmaya yönlendireceğini söyleyebiliriz.

BÖLÜM VI

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Bu çalışmada Delta, American, United, Lufthansa AG, Air France-KLM, IAG, China Southern, Air China, China Eastern, ve Air Canada havayolu şirketlerinin 2010-2019 yılları arasındaki 10 yıllık finansal performansları; oran analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Performans kriterleri olarak, oran analizinde kullanılan finansal rasyolar dört grup halinde (Likidite oranları : Cari oran, nakit oran. Mali yapı oranları: Finansal kaldıraç, borçlanma katsayısı, duran varlık/ özsermaye oranı. Faaliyet oranları: Varlık devir hızı, alacak devir hızı, özsermaye devir hızı. Karlılık oranları: Özsermaye karlılık oranı, net kar marjı, aktif karlılık oranı, faaliyet kar marjı) ve havayolu performans metrikleri (ücretli yolcu kilometre, koltuk doluluk oranı) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda TOPSIS sıralamasına göre ortaya çıkan tabloda, yılların ortalamalarına baktığımızda IAG, Air Canada, Delta ve United, ağırlıklı olarak üst sıralarda çıkarken, Çin merkezli şirketler alt sıralarda yer almışlardır.

Cari oran genellikle 1 ve 1'in altındadır. Kendirli ve Kaya'nın (2016) çalışmasında da benzer sonuçlar bulunmuştur. Sadece Air Canada'nın cari oran değerleri 1'in üstündedir. Bu da bize araştırmadaki havayolu şirketlerinin faaliyetlerine, negatif net çalışma sermayesi ile devam ettirdikleri ve düşük likidite oranlarına karşın borçlarını ödemede bir zorlukla karşılaşmadıkları fikrini vermektedir. Şirketlerin borç ödeme gücü açısından değerlendirirsek, Air Canada'nın bu alanda lider olduğunu görüyoruz.

Çin merkezli şirketlerin likidite oranlarının, diğer şirketlere kıyasla çok daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Likidite oranlarının en düşük olduğu China Eastern'e ait 2018 yılı yıllık raporuna baktığımızda; likidite riskinden bahsedilmiş, kısa süreli finansman ihtiyacının hazır banka kredileri ve şirket bonolarıyla karşılandığı belirtilmiştir (China Eastern Airlines Corporation Limited, 2019). Akgüç'e (2017) göre de; işletmeler, bankalardan sağlanmış her an kullanıma hazır kredi limitine sahip olduğu durumlarda, düşük cari oranlar ile faaliyetlerine devam edebilecektir. Ayrıca Çin şirketlerinin ortaklık yapılarına baktığımızda; büyük oranda devlete ait olduklarını görüyoruz (ICAO, 2016). Devlete ait olmaları, likidite risklerinin, zamanı geldiğinde devletten alınacak yardımlarla çözülebileceği için finansal konularda daha rahat hareket

edebilecekleri dolayısıyla likidite oranlarının düşüklüğünün bir problem yaratmayacağı düşünülebilir (Andrijevskis, 2020).

Sektörün trendine baktığımızda likiditede azalan bir eğilim olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle 2018 itibariyle nakit akçelerde gözle görülür bir azalma sözkonusudur. Şirketlerin bu dönemde uçak edinmeleri ve uçuş filolarını büyütmeleri eğiliminde oldukları dolayısıyla havayollarının giderlerindeki en büyük ikinci kalem olan uçak sahiplik giderlerindeki artışların , likidite oranlarındaki azalış trendinin nedenlerinden birisi olduğu düşünülmektedir (Center for Asia Pacific Aviation, 2018). Ayrıca bu dönemde yakıt fiyatlarındaki artışlar da likitlerin azalmasındaki bir başka etken olarak düşünülebilir (bkz. Şekil 3).

Finansal kaldıraç oranlarına baktığımızda tüm şirketlerin kaldıraçtan faydalandığı ve ağırlıklı olarak borçlar ile finanse edildiklerini görmekteyiz. Burada Çin merkezli şirketlerin toplam kaynakları içindeki yabancı kaynak oranlarının daha düşük olduğunu görüyoruz. Yani diğer bir ifadeyle, işletme sermayelerindeki özkaynak oranı diğer şirketlere oranla daha fazladır. Air Canada ve ABD merkezli havayolları kaldıraçtan daha fazla faydalanmışlardır. Devlet sahipliğindeki Çinli havayollarının aksine, bu şirketlerin finans yöneticilerinin, sağladığı vergi avantajından dolayı, daha az maliyetli olan yabancı kaynaklardan maksimum düzeyde faydalanma eğiliminde oldukları düşünülmektedir. Ayrıca Delta, American, United, Air France ve Air Canada bazı yıllarda negatif özsermaye ile faaliyetlerini yürütmüştür (bkz. Tablo 22).

Havayolu şirketlerinin varlık yapısına baktığımızda, duran varlıkların aktifler içindeki payının çok yüksek olduğunu görüyüruz. Bünyelerindeki uçakların, bu durumun ana nedeni olduğu ve varlık yoğun bir sektör olan havayolu sektöründe normal karşılanması gerektiği düşünülmektedir. Ağırlıklı olarak borç ile finanse edildikleri için, duran varlık/ özsermaye oranlarının, genellikle yüksek seyrettiği gözlemlenmiştir.

Aktif devir hızı oranları genellikle 1'in altındadır. Bunun en büyük nedeninin, havayolu şirketlerindeki varlıkların büyüklüğü olduğu tahmin edilmektedir. Akgüç (2017) aktif devir hızının, bir firmanın karlılığını belirleyen en önemli unsurladan olduğunu belirtmiştir. Firmaların aktif karlılıkları ile aktif devir hızlarını karşılaştırdığımızda uyum içinde oldukları gözlemlenmiştir. 10 yıllık süre içindeki ortalamalara baktığımızda 1'in üstündeki tek ortalama Air Canada'ya aittir.

Lufthansa'nın alacak devir hızı oranları (ADH) diğer şirketlere kıyasla bariz şekilde düşüktür. United'ın ADH oranları ortalamasına baktığımızda en başarılı şirket olduğunu gözlemliyoruz. China Eastern'de ADH düşme eğilimindedir. Gitgide

alacaklarını tahsil etmekte zorlandığı şeklinde yorumlanabilir. Tüm şirketlerin ortalamalarına baktığımızda ise ADH, 2011 yılından itibaren her yıl düşme eğilimi göstermektedir.

ABD merkezli şirketlerin, Air Canada ve Air France-KLM'in Özsermaye devir hızları (ÖDH) diğer havayollarından daha yüksektir. Bu şirketler sermayelerini daha etkin kullanmışlardır. Buna karşın en düşük değerler Çin merkezli şirketlere aittir.

Özsermaye karlılık oranları (ÖKO) incelendiğinde, Delta, American, United, Air France ve American ve Air Canada bazı yıllarda negatif özsermaye ile faaliyetlerini yürüttüğünden negatif değerler ortaya çıkmıştır. Aynı şirketlerin özsermaye miktarları yıllar içinde çok değişkenlik göstermektedir. Bazı yıllarda sıfıra yakın özsermaye değerleri olduğu için ÖKO ortalamanın çok üzerinde çıkmıştır ve aslında burada mali bir rantabiliteden bahsedemeyeceğimiz için rakamların yanıltıcı olduğu düşünülmektedir.

Havayolu sektörü, varlık yoğun bir sektör olduğu için ; Aktif karlılık oranları (AKO), genel olarak düşüktür. Ağırlıklı olarak oranlar % 5 ile % 7 arasındadır.

Faaliyet kar marjları % 6-7, net kar marjları % 4-5 arasındadır. Genellikle faaliyet dışı gelirler fazla olmadığından faaliyet kar majları ile net kar marjlarının açıları benzerdir. Bazı yıllarda istisnalar gözlemlenmiştir. 2013 yılında Delta'nın, finansal tablolarındaki dip notlar incelendiğinde, devletten 8 milyar dolarlık bir vergi teşviki aldığı anlaşılmaktadır.

Araştırmaya konu havayolları arasında, en düşük karlılık oranlarına sahip şirketin Air France- KLM, en karlısının da Delta olduğu gözlemlenmiştir.

Oran Analizi ve TOPSIS yöntemiyle elde edilen bulguların birbirleri ile tutarlı oldukları düşünülmektedir. IAG, Air Canada, Delta ve United, ağırlıklı olarak üst sıralarda çıkarken, Çin merkezli şirketler alt sıralarda yer almışlardır.

6.2. Öneriler

Bu çalışmanın kırılgan bir yapısı olan havayolu sektöründe finansal performas ölçümü üzerine örnek bir uygulama yaparak literatüre katkı yapması amaçlanmıştır. Havayolu sektörünün en fazla gelir yaratan 15 firmasından, model olarak "tam iş modeli" ile çalışan 10 tanesinin seçilerek yapılan bu araştırmada, sektörün en büyükleri oldukları halde; kar majlarının düşük olduğu ve istikrarlı karlar elde edemedikleri, varlıklarının ağırlıklı olarak yüksek borçlar ile finanse edildiği, duran varlıklarının

yoğunluğu, likidite riski taşıdıkları, borç özkaynak dengesinin tam olarak kurulamamış olması gibi finansal riskler taşıdıkları tespit edilmiştir. Sektörün devamlı olarak büyümesi ve rekabetin artması nedeniyle, havayolu şirketleri hayatlarını devam ettirebilmek için sıralanan bu riskleri minimize etmeleri gerekmektedir.

Havayolu şirketlerinin bazı yıllarda negatif sermaye ile çalıştıkları tespit edilmiştir. Bir sonraki çalışmada, havayolu şirketlerinin sermaye yapıları ve finansal performansları arasındaki ilişki derinlemesine araştırılabilir.

Global olaylar, ekonomik buhranlar, petrol fiyatlarındaki artışlar, savaşlar ve politik gerilimler gibi hadiseler; turizm, uluslararası ticaret ve havayolu sektörünü azami düzeyde etkilemektedir. Günümüzde yaşadığımız Covid-19 pandemisi de; insanların dolaşımına getirdiği kısıtlamalar nedeniyle havayolu sektörüne olumsuz etkileri olduğu düşünülmektedir. Bir sonraki çalışmada pandeminin sektöre yaptığı tahribat hesaplanabilir. Finansal performanslarına göre havayolu şirketlerinin bu pandemi krizine nasıl tepki verdikleri ölçülebilir.

Finansal kararları etkileyen, coğrafi birtakım özellikler de homojenize edilerek, bölgesel bazda araştırmalar yapılabilir.

7. KAYNAKÇA

Acar, M. (2003). Tarımsal işletmelerde finansal performans analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 0*(20), 21-37. http://iibf.erciyes.edu.tr/dergi/sayi20/acar.pdf

Air Canada. (2011, February). *2010 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2010/2010_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2012, February). *2011 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2011/2011_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2013, February). *2012 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2012/2012_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2014, February). *2013 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2013/2013_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2015, February). *2014 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2014/2014_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2016, February). *2015 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2015/2015_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2017, February). *2016 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2016/2016_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2018, February). *2017 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2017/2017_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2019, February). *2018 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2018/2018_FSN_q4.pdf

Air Canada. (2020, February). *2019 Consolidated Financial Statements,* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aircanada.com/content/dam/aircanada/portal/documents/PDF/en/quarterly-result/2019/2019_FSN_q4.pdf

Air China Ltd. (2011, April). *Annual report 2010,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2012/09/26/10EB98843CF1D232A2575ECB5D0B124D.pdf

Air China Ltd. (2012, April). *Annual report 2011,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2012/09/26/09449860E28216E18C78D02042307EA7.pdf

Air China Ltd. (2013, April). *Annual report 2012,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2013/04/26/67B7DD0310BE364FC8249143F5D2C5B1.pdf

Air China Ltd. (2014, April). *Annual report 2013,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2014/04/17/4C8FF7EC56E8AB2EF48EDE95DA74FC5D.pdf

Air China Ltd. (2015, April). *Annual report 2014,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2015/04/23/769BFB1B8FEBE54A57FFCF70FFC49322.pdf

Air China Ltd. (2016, April). *Annual report 2015,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2016/04/21/433C34BAE155A5B1C7C3874CA709AD11.pdf

Air China Ltd. (2017, April). *Annual report 2016,* Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2017/04/25/F554ED4E11C792B421F419738143B8E2.pdf

Air China Ltd. (2018, April). *Annual report 2017*, Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2018/04/24/F238A48A6F4F31EA6ADD4072A0E210C8.pdf

Air China Ltd. (2019, April). *Annual report 2018*, Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2019/04/26/E571880060EE773AC27367C9ADB1EAAA.pdf

Air China Ltd. (2020, April). *Annual report 2019*, Retrieved December 20, 2020, from http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2020/04/28/A29BE2B5D9A9456428E2854DC84BA244.pdf

Air Transport Action Group [ATAG]. (2020, September). *Aviation Benefits Beyond Borders Global Fact Sheet.* Retrieved December 13, 2020, from https://www.aviationbenefits.org/media/167144/abbb20_factsheet_global.pdf

Air France-KLM. (2011, April). *Annual report 2010-11*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/update_to_the_2011_registration_document.pdf

Air France-KLM. (2012, April). *Annual report 2011*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/air_france_klm_annual_report_2011_bd_va.pdf

Air France-KLM. (2013, April). *Annual report 2012*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/annualreport2012-final.pdf

Air France-KLM. (2014, April). *Annual report 2013*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/2013_annual_report.pdf

Air France-KLM. (2015, April). *Annual report 2014*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/annual_report_2014.pdf

Air France-KLM. (2016, April). *Annual report 2015*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/annual_report_2015-en.pdf

Air France-KLM. (2017, April). *Annual report 2016*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/sites/default/files/publications/annual_report_2016_1.pdf

Air France-KLM. (2018, April). *Annual report 2017*, Retrieved July 17, 2020, from https://www.airfranceklm.com/en/system/files/afklm_annual_report.pdf

Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Muhasebe Enstitüsü Yayınları.

Akgüç, Ö. (2017). *Mali Tablolar Analizi*. İstanbul: Arayış Basın Yayıncılık.

Akgün, M., & Temür, A. (2016). BİST ulaştırma endeksine kayıtlı şirketlerin finansal performanslarının topsis yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 12*(12), 173-186. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1125564

Akkaya, G. C. (2004). Finansal rasyolar yardımıyla havayolları işletmelerinin performansının değerlendirilmesi. *D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi, 19*(1), 15-30. https://dergipark.org.tr/tr/pub/deuiibfd/issue/22756/242896

Aktan, B., & Bodur, B. (2006). Oranlar aracılığı ile finansal durumunuzu nasıl çözümlersiniz? *Journal of Yasar University, 1*(1), 49-67. https://dergipark.org.tr/en/pub/jyasar/issue/19113/202840

Ali, H., & Charbaji , A. (1994). Applying factor analysis to financial ratios of international commercial airlines. *IJCM 4*(1-2), 25-37.

Altuğ, F. (2010). *Finansal analiz sürecinde sistematik bir yaklaşım ve öneriler*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. https://katalog.marmara.edu.tr/eyayin/tez/T0073854.pdf

American Airlines Group Inc. (2014, February). *Form 10-K 2013*, Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/c48f557c-d563-49dd-83a2-71411b581128

American Airlines Group Inc. (2015, February). *Form 10-K 2014*, Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/ce098014-8d0e-422f-8283-9a748de395ab

American Airlines Group Inc. (2016, February). *Form 10-K 2015*, Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/24fb00af-75cb-4bf4-a3b0-8d287e87d0fd

American Airlines Group Inc. (2017, February). *Form 10-K 2016*, Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/6909bcc6-d966-4b1c-ba4e-c08fcf9ab6d8

American Airlines Group Inc. (2018, February). *Form 10-K 2017*, Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/17cae9f4-55b0-4a05-a2dc-33fcc0a01985

American Airlines Group Inc. (2019, February). *Form 10-K 2018,* Retrieved July 02, 2020, from https://americanairlines.gcs-web.com/static-files/ceb67596-d59a-41e3-ad0c-b5556dd43b4a

Andrijevskis, E. (2020). *Why Chinese airlines are not worried about survival?* Retrieved September 29, 2020, from https://www.aerotime.aero/24927-why-chinese-airlines-are-not-worried-about-survival

Apan, M., Öztel, A., İslamoğlu, M. (2018). Comparative empirical enalysis of financial failures of enterprises with altman Z-Score and VIKOR methods: BIST food sector application. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal, 12*(1), 77-101.
https://www.researchgate.net/publication/324941806_Comparative_Empirical_Analysis_of_Financial_Failures_of_Enterprises_with_Altman_ZScore_and_VIKOR_Methods_BIST_Food_Sector_Application

Arat, M. (2005). *Finansal analiz aracı olarak oranlar ilkeler & oranlar*. İstanbul: M.Ü. Nihad Sayar Eğitim Vakfı.

Arıcan, M. (2019). *Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ile polis merkezi kuruluş yeri seçimi: Isparta örneği.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Aydın, N. (2014). *Finansal yönetim*. Güven Sevil ve Mehmet Başar (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Aydogan, E. K. (2011). Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP. *Expert Systems with Applications 38*(4), 3992-3998. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417410010171

Battal, Ü. (2019). Financial performance in airlines: Application of TOPSIS in four europe-based traditional airlines. *Turkish Studies Social Sciences 14*(5), 2045-2067.
https://turkishstudies.net/social?mod=tammetin&makaleadi=&makaleurl=febf2fe0-8a95-442b-8fad-824c1ba21874.pdf&key=32699

Behzadian, M., Otagshara S. K., Yazdani, M. ve İgnatius, J. (2012). A state-of the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications, 39* (17), 13051–13069.
https://www.academia.edu/1822766/A_State_of_the_art_Survey_of_TOPSIS_Applications

Belton, V., Stewart, T. (2010), *Problem structuring and MCDA*, Chapter 8, pp. 209–239, in M Ehrgott, J R Figueira and S Greco (Editors), Trends in Multiple Criteria Decision Analysis, Springer, 2010

Bloomenthal, A. (2020). *Gross Profit Margin*. Retrived April 15 from https://www.investopedia.com/terms/g/gross_profit_margin.asp

Brauers, W. K. M. ve Zavadskas, E. K. (2013). Multi-objective with a large number of objectives. An application for Europe 2020. *International Journal of Operation Research, 10* (2), 67–79. http://www.orstw.org.tw/ijor/vol10no2/ijor_vol10_no2_p67_p79.pdf

Brauers, W. K. ve Zavadskas, E.K. (2012), Robustness of MULTIMOORA: A method for multi-objective optimization, *Informatica, 23* (1), 1-25. https://informatica.vu.lt/journal/INFORMATICA/article/655/info

Brauers W. K. ve Zavadskas E. K. (2009). Robustness of the multi-objective MOORA method with a test for the facilities sector. *Technological and Economic Development of Economy, 15*(2), 352–375. https://journals.vgtu.lt/index.php/TEDE/article/download/6458/5598/

Brauers, W. K., ve Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics, 35*, 445-469. https://www.researchgate.net/profile/Edmundas_Zavadskas/publication/228345226_The_MOORA_method_and_its_application_to_privatization_in_a_transition_economy/links/572707d508aef9c00b8915ff/The-MOORA-method-and-its-application-to-privatization-in-a-transition-economy.pdf

Brans, J.P. ve Vincke, Ph. (1985). Note - A Preference Ranking Organisation Method. *Institute for Operations Research and the Management Sciences. 31* (6), 647-656.

Cengiz D. (2012). *Çok kriterli karar verme yöntemleri üzerine karşılaştırmalı analiz.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Center for Asia Pacific Aviation [CAPA]. (2017, January). *Record global aircraft deliveries in 2017: Boeing ahead of Airbus again, but behind on order backlog,* Retrieved December 25, 2020, from https://centreforaviation.com/analysis/reports/record-global-aircraft-deliveries-in-2017-boeing-ahead-of-airbus-again-but-behind-on-order-backlog-393914

Chang, K. H. (2015). A Novel General risk Assessment Method Using the Soft TOPSIS Approach. Journal of Industrial and Production Engineering, 32(6), 408-421. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2015.1070375?scroll=top&needAccess=true

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2011, March). *Annual report 2010*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2011/0418/LTN20110418045.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2012, March). *Annual report 2011*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2012/0418/LTN20120418666.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2013, March). *Annual report 2012*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2013/0419/LTN20130419839.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2014, March). *Annual report 2013*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2014/0424/LTN20140424139 8.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2015, March). *Annual report 2014*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2015/0416/LTN20150416139 3.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2016, March). *Annual report 2015*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2016/0422/LTN20160422131 2.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2017, March). *Annual report 2016*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2017/0424/LTN20170424147 1.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2018, March). *Annual report 2017*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2018/0423/LTN20180423 1301.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2019, March). *Annual report 2018*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2019/0425/LTN20190425 1949.pdf

China Eastern Airlines Corporation Limited. (2020, March). *Annual report 2019*, Retrieved September 8, 2020, from http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2020/0424/2020042402328.p df

China Southern Airlines Company Limited. (2017, March). *2016 Annual results*, Retrieved July 30, 2020, from https://www.csair.com/en/about/investor/yejibaogao/2017/resource/ed67cf2cf89 a4c916bc1e1a3d45ab9a0.pdf

China Southern Airlines Company Limited. (2018, March). *2017 Annual results*, Retrieved July 30, 2020, from https://www.csair.com/en/about/investor/yejibaogao/2018/resource/f480996a871 298da764f2a2a98463e91.pdf

China Southern Airlines Company Limited. (2019, April). *2018 Annual results*, Retrieved July 30, 2020, from https://www.csair.com/en/about/investor/qitabaogao/2019/resource/e2b1805d87 b4b5c45dcb888a359faab9.pdf

China Southern Airlines Company Limited. (2020, March). *2019 Annual results*, Retrieved July 30, 2020, from https://www.csair.com/en/about/investor/yejibaogao/2020/resource/20133f2415a c9b18d2cfbd3b4c9cdb9d.pdf

Ceylan, A., & Korkmaz, T. (2008). *İşletmelerde finansal yönetim*. Bursa: Ekin Yayınevi.

Collins, D., Román, F., & Chan, H. (2011). An empirical investigation of the relationship between profit margin persistence and firms' choice of business model: evidence from the US airline industry . *Journal of Management Accounting Research, 23*(1), 37-70. https://doi.org/10.2308/jmar-10124

Corelli, A. (2018). *Analytical corporate finance*. Cham, İsviçre: Springer.

Çabuk, A., & Lazol, İ. (2016). *Mali tablolar analizi*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Dalak, S., Günay, F., Beyazgül, M., & Karadeniz, E. (2018). Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu şirketlerinde finansal analiz tekniklerinin kullanımı üzerine bir araştırma. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 6*(2), 1-14. https://dergipark.org.tr/en/pub/iicder/issue/49883/639427

Damodaran, A. (2020). *Operating and net margins by industry data*, Retrieved December 09, 2020, from http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/

De Lange, W. J. (2006). *Multi-criteria decision-making for water resource management in the Berg Water Management area*. Unpublished doctorate's thesis. University Of Stellenbosch Agricultural Economics, Stellenbosch.

Delta Air Lines, Inc. (2011, February). *Form 10-K 2010*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/f8759c16-115f-41c7-b3f4-25af989b403d.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2012, February). *Form 10-K 2011*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/698417a2-54d3-488b-a42d-7358ab1f39e9.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2013, February). *Form 10-K 2012*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/8bba9682-4322-4ab9-8184-69f3a02e4720.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2014, February). *Form 10-K 2013*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/8cf5e608-14a8-4829-ad66-bc72e5908eee.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2015, February). *Form 10-K 2014*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/57b007ce-7d42-4818-a9d6-cdce500d3f52.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2016, February). *Form 10-K 2015*, Retrieved July 09, 2020, from http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000027904/082dbd71-0d08-4ce4-b155-3f7bb2018395.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2017, February). *Form 10-K 2016*, Retrieved July 09, 2020, from http://d18rn0p25nwr6d.cloudfront.net/CIK-0000027904/96460059-638a-4067-b1a7-e173fdf49a38.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2018, February). *Form 10-K 2017*, Retrieved July 09, 2020, from https://d18rn0p25nwr6d.cloudfront.net/CIK-0000027904/1b58e244-f144-431a-afb7-1aaceed67f10.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2019, February). *Form 10-K 2018*, Retrieved July 09, 2020, from http://d18rn0p25nwr6d.cloudfront.net/CIK-0000027904/5fcae838-aa00-4be0-95dd-1824e4f97799.pdf

Delta Air Lines, Inc. (2020, February). *Form 10-K 2019*, Retrieved July 09, 2020, from http://d18rn0p25nwr6d.cloudfront.net/CIK-0000027904/1fe7420e-4781-437f-92c3-08991a2d6695.pdf

Demireli, E. (2010). TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 5*(1), 0-0. https://dergipark.org.tr/tr/pub/girkal/issue/45195/565962

Deutsche Lufthansa AG. (2011, February). *Financial Statements 2010 incl management report*, Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2010-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2012, February). *Financial Statements 2011*, Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2011-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2013, February). *Financial Statements 2012*, Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2012-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2014, February). *Financial Statements 2013*, Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2013-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2015, February). *Financial Statements 2014*, Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2014-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2016, February). *Financial Statements 2015,* Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2015-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2017, February). *Financial Statements 2016,* Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2016-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2018, February). *Financial Statements 2017,* Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2017-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2019, February). *Financial Statements 2018,* Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2018-e.pdf

Deutsche Lufthansa AG. (2020, February). *Financial Statements 2019,* Retrieved July 10, 2020, from https://investor-relations.lufthansagroup.com/fileadmin/downloads/en/financial-reports/financial-statements/LH-FS-2019-e.pdf

Dizkırıcı, A., Topal, B., & Yaghi, H. (2016). Analyzing the relationship between profitability and traditional ratios: Major airline companies sample. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies 2*(2) , 96-114. https://jafas.org/articles/2016-2-2/5_Airline_FULL_TEXT.pdf

Doganis, R. (2002). *Flying off Course The economics of international airlines Third Edition.* London: Routledge.

Dumanoglu, S., & Ergül, N. (2010). İMKB'de işlem gören teknoloji şirketlerinin mali performans ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 48,* 101-111. https://dergipark.org.tr/en/pub/mufad/issue/35627/396007

El-Santawy, M. F. (2012) A VIKOR method for solving personnel training selection problem. *International Journal of Computing Science. 1* (2), 9-12.

Eraslan, S. (2015). A decision making method via TOPSIS on soft sets. *Journal of New Results in Science, 8,* 57-71.

Ersoy, N. (2020). Finansal performansın gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: Borsa İstanbul ulaştırma endeksi'ndeki şirketler üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 86,* 223-246. https://dergipark.org.tr/en/pub/mufad/issue/53392/710372

Ersöz, F., ve Atav, A. (2011). Çok kriterli karar verme problemlerinde MOORA yöntemi. *KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü, Harekat Araştırması ABD*, 1-10.

Ertuğrul, İ., Karakaşaoğlu, N. (2009). Banka şube performanslarının VIKOR yöntemi ile değerlendirilmesi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi, YA/EM 2008 Özel Sayısı, 20*(1), 19-28.

Feng, C.-M., & Wang, R.-T. (2000). Performance evaluation for airlines including the consideration of financial ratios. *Journal of Air Transport Management, 6*(3), 133-142.

Flight Global. (2020, July). *Top 100 airline groups by revenue 2019*. Retrieved Nov 13, 2020, from https://www.flightglobal.com/download?ac=73317

Ghoseiri, K. ve Lessan, J. (2008) *Location selection for logistic centers using a twostep Fuzzy-AHP and ELECTRE method*. Proceedings Of The 9th Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference. 434-440.

Gümüş, U., & Çıbık, E. (2019). Bist'de işlem gören ulaştırma sektöründeki firmaların finansal performans analizleri: MOORA ve VIKOR uygulama. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi 41*(11), 275-284. https://www.turansam.org/TURAN-SAM_41.pdf

Hargrave, M. (2020). *Return on Equity – ROE*. Retrieved May 13, 2020, from https://www.investopedia.com/terms/r/returnonequity.asp

International Airlines Group [IAG]. (2012, February). *Annual report and accounts 2011,* Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2011-iag.pdf

IAG. (2013, February). *Annual report and accounts 2012*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2012-iag.pdf

IAG. (2014, February). *Annual report and accounts 2013*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2013-iag.pdf

IAG. (2015, February). *Annual report and accounts 2014*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2014-iag.pdf

IAG. (2016, February). *Annual report and accounts 2015*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2015-iag.pdf

IAG. (2017, February). *Annual report and accounts 2016*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2016-iag.pdf

IAG. (2018, February). *Annual report and accounts 2017*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts-2017-iag.pdf

IAG. (2019, February). *Annual report and accounts 2018*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/annual-reports/iag-annual-reports/en/annual-report-and-accounts2018-en.pdf

IAG. (2020, February). *Annual report and accounts 2019*, Retrieved August 02, 2020, from https://www.iairgroup.com/~/media/Files/I/IAG/documents/IAG%20Annual%20report%20and%20accounts%202019.pdf

International Air Transport Association [IATA]. (2020, November). *IATA Annual Review 2019.* Retrieved December 13, 2020, from https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2019.pdf

IATA. (2020, November). *IATA Annual Review 2020.* Retrieved December 13, 2020, from https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2020.pdf

IATA. (2020, November). *About us.* Retrieved December 15, 2020, from https://www.iata.org/en/about/

IATA. (2020, November). *Airline industry economic performance november 2020.* Retrieved December 17, 2020, from https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/airline-industry-economic-performance---november-2020---report/

IATA. (2017, March). *Supporting Airline Industry Achievement of Sustained Financial Health.* Retrieved December 20, 2020, from https://www.iata.org/contentassets/fc1a9b2345fe423c97eb3a5d1f3b043f/iata-financial-committee-white-paper.pdf

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2020, November). *Aviation Benefits 2019.* Retrieved December 19, 2020, https://www.icao.int/sustainability/Documents/AVIATION-BENEFITS-2019-web.pdf

ICAO. (2016, November). *List of Government-owned and Privatized Airlines.* Retrieved December 25, 2020, from https://www.icao.int/sustainability/Documents/FINAL_Airlines%20Privatization.pdf

İnan, T. (2017). *Havayollarında yolcu konforu ve hızmetlerinin şirket faaliyet ve finansal performansına etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Karaca, Y. (2011). *Çok kriterli karar verme metodları ve analitik hiyerarşi süreci ile matematik eğitimi alanında bir uygulama.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat.

Kendirli, S., & Kaya, A. (2016). BIST-ulaştırma endeksinde yer alan firmaların mali performanslarının ölçülmesi ve TOPSIS yönteminin uygulanması. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5*(1), 34-63. https://dergipark.org.tr/en/pub/mjss/issue/40503/485282

Kenton, W. (2020). *Total-Debt-to-Total-Assets Ratio Definition*. Retrieved April 10, 2020, from https://www.investopedia.com/terms/t/totaldebttototalassets.asp

Koçyiğit, M. (2009). Havayolu işletmelerinin performansının tobin q oranı ile ölçülmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 44,* 179-189. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/426671

Macrotrends LLC. (2020, November). *American Airlines Group Financial Statements 2005-2019*, Retrieved November 30, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AAL/american-airlines-group/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, November). *Delta Air Lines Financial Statements 2005-2019*, Retrieved November 30, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/DAL/delta-air-lines/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, November). *United Airlines Holdings Inc Financial Statements 2005-2019*, Retrieved November 30, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/UAL/united-airlines-holdings-inc/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, November). *Deutsche Lufthansa AG Financial Statements 2005-2019*, Retrieved November 30, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/DLAKY/deutsche-lufthansa-ag/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *Air France-KLM SA Financial Statements 2005-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AFLYY/air-france-klm-sa/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *International Consolidated Airlines Group SA Financial Statements 2005-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/ICAGY/international-consolidated-airlines-group-sa/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *China Southern Airlines Financial Statements 2005-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/ZNH/china-southern-airlines/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *Air China Financial Statements 2010-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AIRYY/air-china/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *China Eastern Airlines Financial Statements 2005-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/CEA/china-eastern-airlines/financial-statements

Macrotrends LLC. (2020, December). *Air Canada Financial Statements 2017-2019*, Retrieved December 01, 2020, from https://www.macrotrends.net/stocks/charts/ACDVF/air-canada/financial-statements

Madiç, M., Markoviç, D., Petroviç, G. ve Radovanoviç, M. (2014). *Application of COPRAS method for supplier selection*. The Fifth International Conference Transport and Logistics.

Mardani, A., Jusoh, A., Khalil M.D Nor, Khalifah, Z., Zakwan, N. & Valipour, A. (2015) Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 28*(1), 516-571

Markala, M. ve Jumpponen, J. (2006). Evaluation of the suitability of AHP in studying transit route selection criteria. *Contemporary Research Issues in International Raılway Logistics, Research Report, 171*, 53-66.

Marzouk, M.M. (2011). ELECTRE III model for value engineering applications, *Automation in Construction, 20*(5), 596–600.

Maverick, J. (2019). *Key Financial Ratios for Airline Companies*. Retrieved August 27, 2020, from https://www.investopedia.com/articles/active-trading/082615/key-financial-ratios-analyze-airline-companies.asp

Maverick, J. (2019). *What is a good interest coverage ratio?* Retrieved July 15, 2020, from https://www.investopedia.com/ask/answers/121814/what-good-interest-coverage-ratio.asp

Mcclure, B. (2020). *How to analyze corporate profit margins*. Retrieved May 21, 2020, from https://www.investopedia.com/articles/fundamental/04/042804.asp

Mojahed, M., Marjani, M. E., Afshari, A. ve Marjani, S. (2013). *Using ELECTRE-AHP as a mıxed method for personnel selection*. Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process. Kuala Lumpur. 1-11.

Morrel, P. S. (2007). *Airline Finance.* Hampshire: Ashgate Publishing Limited .

Mutlu, S., & Sertoğlu, A. (2018). Düşük maliyetli ve tam hizmet sunan havayolları müşterilerinin hizmet kalitesi beklentilerinin karşılaştırılması. *Journal of Business Research Turk, 10*(1), 528-550. https://isarder.org/2018/vol.10_issue.1_article27_full_text.pdf

Nickolas, S. (2020). *The average debt-to-equity ratio of airline companies*. Retrieved February 13, 2020, from https://www.investopedia.com/ask/answers/061615/what-average-debtequity-ratio-airline-companies.asp#:~:text=The%20Debt%2DTo%2DEquity%20Ratio%20in%20the%20Airline%20Industry,has%20%24115.62%20in%20total%20liabilities.

Nordmeyer, B. (2017). *Fixed assets to equity ratio*. Retrieved September 27, 2020, from https://bizfluent.com/13709406/what-is-the-roa-formula

Omağ, A. (2015). Finansal kaldıraç derecesi ve seçilmiş sektörlere yönelik bir uygulama. *Maliye Finans Yazıları, 1*(103), 205-218. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/296231

Ömürbek, V., & Kınay, B. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18*(3), 343-363. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/194293

Önal, Y., Karadeniz, E., & Koşan, L. (2006). Finansal analiz tekniklerinin otel işletmelerinde stratejik yönetim aracı olarak kullanımına ilişkin teorik bir değerlendirme. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 2*(2), 16-25. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/117599

Özçelik, H , Küçükçakal, Z . (2019). BIST'de İşlem Gören Finansal Kiralama ve Faktoring Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Analizi . *Muhasebe ve Finansman Dergisi 81* , 249-270

Özdağoğlu A. (2011). *Çok ölçütlü karar verme teknikleri ve uygulama örnekleri*. İzmir: Altındağ Matbaacılık.

Pakkar, M.S. (2016), An integrated approach to grey relational analysis, analytic hierarchy process and data envelopment analysis, *Journal of Centrum Cathedra, 9* (1), 71-86.

Perovic, J. (2013), *The Economic Benefits of Aviation and Performance in the Travel & Tourism Competitiveness Index*. World Economic Forum. Retrieved Nov 15, 2020, from http://www3.weforum.org/docs/TTCR/2013/TTCR_Chapter1.4_2013.pdf

Podvezko, V. (2011). The comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS. *Inzinerine Economica-Engineering Economics, 22*(2), 134-146.

Russo, R., ve Camanho, R. (2015). Criteria in AHP: a systematic review of literature. *Procedia Computer Science, 55,* 1123-1132.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.

Saaty, T. L. (1988). *The AHP: Planning, Priority Setting, Research Allocation*. University of Pittsburgh.

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research, 48*(1), 9–26.

Sezer, H. (2008). *Düzenli hat taşımacılığında nakliye müteahhidinin gemi operatörü seçimine çok kriterli karar destek sistemi yaklaşımı.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Shih, H. S., Shyur, H. J., Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling, 45*(7-8), 801-813

Sökmen, A. (2013). *Çalışma sermayesi yönetiminin firma performansı üzerindeki etkisi: Borsa İstanbul'a kote edilmiş imalat şirketleri üzerinde bir araştırma.* Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Stepanyan, A. (2014). Traditional ratio analysis in the airline business: A case study of leading U.S carriers . *International Journal of Advances in Management and Economics 3*(2), 175-189.

Subaşı, H. (2011). *Çok kriterli karar vermede kullanılan TOPSIS ve AHP yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Teker, S., Teker, D., & Güner, A. (2016). Financial performance of top 20 airlines. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 235,* 603-610.

Tüzmen, S. (2010). *Türkiye'de akaryakıt istasyonu yer seçimine çok amaçlı bir yaklaşım.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Triantaphyllou, E. ve Lin, C.T. (1996). Development and evaluation of five fuzzy multiattribute decision-making methods. *International Journal of Approximate Reasoning. 14,* 281-310.

Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-criteria decision making methods: A comparative study*. New York: Springer.

United Airlines Holdings Inc. (2011, February). *Form 10-K 2010*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/80f0b516-e807-41e1-af4e-429110217b86

United Airlines Holdings Inc. (2012, February). *Form 10-K 2011*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/7f3156da-81ce-45a9-9e02-cedfe5405038

United Airlines Holdings Inc. (2013, February). *Form 10-K 2012*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/467f530b-725e-4547-8a39-d1e41ee0489c

United Airlines Holdings Inc. (2014, February). *Form 10-K 2013*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/b8ea9249-2e48-43d1-aa58-0e94f01b304e

United Airlines Holdings Inc. (2015, February). *Form 10-K 2014*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/3a828b44-bf5d-44b8-8fd8-b09a2eccd58d

United Airlines Holdings Inc. (2016, February). *Form 10-K 2015*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/19471ff2-d3fe-49ef-94b6-3e2746fc0f53

United Airlines Holdings Inc. (2017, February). *Form 10-K 2016*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/f8f2f775-021e-44a0-aa6d-02ec9626d257

United Airlines Holdings Inc. (2018, February). *Form 10-K 2017*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/9ac6c8bb-ec7a-4f84-b64c-c0502de0cc86

United Airlines Holdings Inc. (2019, February). *Form 10-K 2018*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/efaf0aee-91ae-45b7-b949-f207111a2976

United Airlines Holdings Inc. (2020, February). *Form 10-K 2019*, Retrieved August 05, 2020, from https://ir.united.com/static-files/d4964ef6-f8f1-44ef-a230-cfd63faf9655

Uzun, S , Kazan, H . (2016). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE karşılaştırılması: Gemi inşada ana makine seçimi uygulaması. *Journal of Transportation and Logistics , 1* (1) , 99-113.

Velasquez, M., Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research, 10*(2), 56-66.

Vasigh, B., Fleming, K., & Humphreys, B. (2015). *Foundations of Airline Finance Metodology and Practice.* New York: Routledge.

Yazıcıoğlu, B. N. (2019). *Hastane klima santrallerinin AHP ve TOPSIS yöntemleri ile seçimi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Ünstitüsü, İstanbul.

Yildirim, B , Hepsen, A , Onder, E . (2015). Grey relational analysis based ranking of Latin American and Caribbean economies . *Journal of Economics Finance and Accounting , 2* (3), 0-0. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jefa/issue/32436/360735

Yükçü, S., & Atağan, G. (2010). TOPSIS yönetmine göre performans değerleme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 45,* 28-35. https://dergipark.org.tr/tr/pub/mufad/issue/35624/395890

8. EKLER

8.1. Etik Kurulu Onay Belgesi

T.C	
ÇAĞ ÜNİVERSİTESİ	
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	
TEZ / ARAŞTIRMA / ANKET / ÇALIŞMA İZNİ / ETİK KURULU İZİNİ TALEP FORMU VE ONAY TUTANAK FORMU	
ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
T.C. NOSU	
ADI VE SOYADI	Murat TURHAN
ÖĞRENCİ NO	20181020
TEL. NO.	
E - MAİL ADRESLERİ	
ANA BİLİM DALI	İŞLETME YÖNETİMİ
HANGİ AŞAMADA OLDUĞU (DERS / TEZ)	TEZ
İSTEKDE BULUNDUĞU DÖNEME AİT DÖNEMLİK KAYDININ YAPILIP-YAPILMADIĞI	2020 / 2021 - Güz Dönemi Kaydını Yeniledim.
ARAŞTIRMA/ANKET/ÇALIŞMA TALEBİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
TEZİN KONUSU	Havayolu şirketlerinin, TOPSIS çoklu karar verme metodu ve oran analizi yöntemiyle finansal performanslarının ölçülmesi ve değerlendirmesi.
TEZİN AMACI	Havayolu şirketlerinin finansal performanslarını Oran Analizi ve çoklu karar verme tekniklerinden olan TOPSIS yöntemiyle analiz etmek ve bir başarı sıralaması yaparak ortaya çıkan tabloyu değerlendirmektir.
TEZİN TÜRKÇE ÖZETİ	Bu araştırma ile, yarattığı gelir itibariyle en büyük 15 havayolu içinden, muhasebe dönemi ve iş modeli açısında homojen olarak seçilen 10 havayolu şirketinin, 2010-2019 yılları arasındaki 10 yıllık finansal performansları; oran analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada finansal performans ölçümü yapılan havayolu şirketleri: Delta, American, United, Lufthansa AG, Air France-KLM ,International Airlines Group (IAG), China Southern,, Air China, China Eastern, ve Air Canada havayolu grup şirketleridir. Çalışmanın amacı; oran analizi ve TOPSIS çoklu karar verme yöntemlerini kullanarak havayolu şirketlerinin finansal performanslarını ölçmek ve bir başarı sıralaması yaparak ortaya çıkan tabloyu değerlendirmektir. Çalışmada kullanılan verilerin kaynağını, havayolu şirketlerinin resmi internet sitelerinde yayınladıkları finansal tablolar ve yıllık raporlar oluşturmaktadır. Performans kriterlerinin seçimi yapılırken, konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelenmiş ve finansal rasyolar; likidite oranları (cari oran, nakit oran), mali yapı oranları (finansal kaldıraç oranı, borçlanma katsayısı, duran varlık/ özsermaye oranı), karlılık oranları (özsermaye karlılık oranı, aktif karlılık oranı, faaliyet kar marjı, net kar marjı) olarak dört grup halinde belirlenmiş ve bunlara ilaveten havayolu performans kriterlerinden; ücretli yolcu kilometre ve koltuk doluluk oranı metrikleri de beşinci bir grup olarak eklenerek çalışmanın modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda, oran analizi ve TOPSIS yöntemiyle elde edilen bulguların birbirleri ile tutarlı oldukları görülmüştür. TOPSIS sıralama sonuçlarında; IAG, Air Canada, Delta ve United, ağırlıklı olarak üst sıralarda çıkarken, Çin merkezli şirketler alt sıralarda yer almışlardır. Oran analizi bulgularına göre havayolu şirketlerinin, kar majlarının düşük olduğu ve istikrarlı karlar elde

	edemedikleri, varlıklarının ağırlıklı olarak yüksek borçlar ile finanse edildiği, duran varlıklarının yoğunluğu, likidite riski taşıdıkları, borç özkaynak dengesinin tam olarak kurulamamış olması gibi finansal riskler taşıdıkları tespit edilmiştir.
ARAŞTIRMA YAPILACAK OLAN SEKTÖRLER/ KURUMLARIN ADLARI	Delta, American, United, Lufthansa AG, Air France-KLM ,International Airlines Group (IAG), China Southern,, Air China, China Eastern, ve Air Canada havayolu grup şirketleri
İZİN ALINACAK OLAN KURUMA AİT BİLGİLER (KURUMUN ADI-ŞUBESİ/ MÜDÜRLÜĞÜ - İLİ - İLÇESİ)	
YAPILMAK İSTENEN ÇALIŞMANIN İZİN ALINMAK İSTENEN KURUMUN HANGİ İLÇELERİNE/ HANGİ KURUMUNA/ HANGİ BÖLÜMÜNDE/ HANGİ ALANINA/ HANGİ KONULARDA/ HANGİ GRUBA/ KİMLERE/ NE UYGULANACAĞI GİBİ AYRINTILI BİLGİLER	Çalışmada kullanlan veriler, havayolu şirketlerinin halka açık finansal verileri olduğu için izin alınmasına gerek yoktur.
UYGULANACAK OLAN ÇALIŞMAYA AİT ANKETLERİN/ ÖLÇEKLERİN BAŞLIKLARI/ HANGİ ANKETLERİN - ÖLÇELERİN UYGULANACAĞI	Çalışmada anket ve ölçek kullanılmamıştır.

EKLER (ANKETLER, ÖLÇEKLER, FORMLAR, …. V.B. GİBİ EVRAKLARIN İSİMLERİYLE BİRLİKTE KAÇ ADET/SAYFA OLDUKLARINA AİT BİLGİLER İLE AYRINTILI YAZILACAKTIR)	1) …….. (……) Sayfa ……Ölçeği. 2) …….. (……) Sayfa ……Anketi. 3) …….. (……) Sayfa ……Formları. 4) …….. (……) Sayfa …….

ÖĞRENCİNİN ADI - SOYADI: Murat TURHAN	**ÖĞRENCİNİN İMZASI: Enstitü Müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır TARİH: 27/ 11/ 2020**

TEZ/ ARAŞTIRMA/ANKET/ÇALIŞMA TALEBİ İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRME SONUCU

1. Seçilen konu Bilim ve İş Dünyasına katkı sağlayabilecektir.

2. Anılan konu Havayolu İşletme faaliyet alanı içerisine girmektedir.

1.TEZ DANIŞMANININ ONAYI	**2.TEZ DANIŞMANININ ONAYI (VARSA)**	**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜNÜN ONAYI**	**A.B.D. BAŞKANININ ONAYI**
Adı - Soyadı: Ahmet Gökhan SÖKMEN	Adı - Soyadı: ……..……	Adı - Soyadı: Murat KOÇ	Adı - Soyadı: Ünal AY
Unvanı : Dr.Öğr.Üyesi	Unvanı: ……..…	Unvanı:Doç. Dr.	Unvanı: Prof. Dr.
İmzası : Enstitü Müdürlüğünde evrak aslı imzalıdır	İmzası: ……..…	İmzası: Evrak onayı e-posta ile alınmıştır	İmzası: Evrak onayı e-posta ile alınmıştır

ETİK KURULU ASIL ÜYELERİNE AİT BİLGİLER

Adı - Soyadı: **Mustafa BAŞARAN**	Adı - Soyadı: **Yücel ERTEKİN (Y)**	Adı - Soyadı: **Deniz Aynur GÜLER**	Adı - Soyadı: **Ali Engin OBA (Y)**	Adı - Soyadı: **Mustafa Tevfik ODMAN**
Unvanı : Prof. Dr.	Unvanı : Prof. Dr.	Unvanı: Prof. Dr.	Unvanı : Prof. Dr.	Unvanı: Prof. Dr.
İmzası : Evrak onayı e-posta ile alınmıştır	İmzası : Evrak onayı e-posta ile alınmıştır	İmzası : Evrak onayı e-posta ile alınmıştır	İmzası : Evrak onayı e-posta ile alınmıştır	İmzası : Evrak onayı e-posta ile alınmıştır
	Dr. Öğr. Üyesi Sami DOĞRU		Ar. Gör. Özge ÇETİNER	
Etik Kurulu Jüri Başkanı - Asıl Üye	**Etik Kurulu Jüri Asıl Üyesi**	**Etik Kurulu Jüri Asıl Üyesi**	**Etik Kurulu Jüri Asıl Üyesi**	**Etik Kurulu Jüri Asıl Üyesi**

OY BİRLİĞİ İLE	X	**Çalışma yapılacak olan tez için uygulayacak olduğu Anketleri/Formları/Ölçekleri Çağ Üniversitesi Etik Kurulu Asıl Jüri Üyelerince İncelenmiş olup, 27 / 10/ 2020 - 27 / 11/ 2020 tarihleri arasında uygulanmak üzere gerekli iznin verilmesi taraflarımızca uygundur.**
OY ÇOKLUĞU İLE		

AÇIKLAMA: BU FORM ÖĞRENCİLER TARAFINDAN HAZIRLANDIKTAN SONRA ENSTİTÜ MÜDÜRÜNE ONAYLATILARAK ENSTİTÜ SEKRETERLİĞİNE TESLİM EDİLECEKTİR. AYRICA YAZININ PUNTOSU İSE 12 (ON İKİ) PUNTO OLACAK ŞEKİLDE YAZILARAK ÇIKTI ALINACAKTIR.

8.2. TOPSIS Hesaplama Tabloları

2010 yılı karar matrisi

	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,730	22,609	55,613	0,519	0,019	0,014	0,070	0,642	0,486	0,979	47,147	40,001	0,830	0,311
2	American	0,878	29,442			-0,021	-0,019	0,014	0,779	0,627	1,157			0,819	0,202
3	United	0,800	19,801			0,011	0,009	0,042	0,953	0,788	0,956	21,929	15,954	0,841	0,165
4	Lufthansa	0,958	8,296	3,707	0,078	0,042	0,040	0,039	1,054	0,641	0,716	2,515	2,274	0,795	0,184
5	Air France-KLM	0,202	3,101	0,880	-0,003	-0,008	-0,002	0,009	0,772	0,532	0,750	3,007	2,927	0,801	0,211
6	IAG	0,248	4,975	1,083	0,013	0,024	0,006	0,031	1,023	0,811	0,749	2,987	2,644	0,777	0,181
7	China Southern	0,723	24,179	3,664	0,159	0,087	0,063	0,081	0,491	0,344	0,728	2,681	3,156	0,782	0,128
8	Air China	0,532	27,117	2,042	0,149	0,146	0,078	0,130	0,439	0,348	0,739	2,838	3,282	0,811	0,110
9	China Eastern	0,846	42,310	8,095	0,290	0,072	0,061	0,062	0,308	0,221	0,840	5,236	5,506	0,769	0,110
10	Air Canada	1,030	16,075	6,771	0,034	0,010	0,010	0,038	1,125	0,865	0,819	4,963	4,080	0,817	0,083

2010 yılı Normalize edilmiş karar matrisi

	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,310	0,312	0,977	0,813	0,097	0,108	0,357	0,252	0,255	0,362	0,892	0,907	0,326	0,547
2	American	0,373	0,407	0,000	0,000	-0,110	-0,147	0,071	0,306	0,329	0,428	0,000	0,000	0,322	0,355
3	United	0,340	0,273	0,000	0,000	0,056	0,069	0,214	0,374	0,413	0,354	0,415	0,362	0,331	0,290
4	Lufthansa	0,407	0,115	0,065	0,121	0,217	0,317	0,201	0,414	0,336	0,265	0,048	0,052	0,313	0,324
5	Air France-KLM	0,086	0,043	0,015	-0,005	-0,040	-0,012	0,048	0,303	0,279	0,278	0,057	0,066	0,315	0,372
6	IAG	0,105	0,069	0,019	0,020	0,122	0,046	0,161	0,402	0,425	0,277	0,056	0,060	0,305	0,319
7	China Southern	0,307	0,334	0,064	0,248	0,448	0,495	0,416	0,193	0,180	0,270	0,051	0,072	0,307	0,224
8	Air China	0,226	0,375	0,036	0,233	0,756	0,615	0,664	0,172	0,183	0,274	0,054	0,074	0,319	0,193
9	China Eastern	0,359	0,584	0,142	0,454	0,371	0,479	0,320	0,121	0,116	0,311	0,099	0,125	0,302	0,193
10	Air Canada	0,437	0,222	0,119	0,053	0,051	0,081	0,193	0,442	0,454	0,303	0,094	0,093	0,321	0,147

2010 yılı ağırlıklı standart karar matrisi

	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,021	0,021	0,065	0,041	0,005	0,005	0,018	0,025	0,025	0,024	0,059	0,060	0,033	0,055
2	American	0,025	0,027	0,000	0,000	-0,005	-0,007	0,004	0,031	0,033	0,029	0,000	0,000	0,032	0,036
3	United	0,023	0,018	0,000	0,000	0,003	0,003	0,011	0,037	0,041	0,024	0,028	0,024	0,033	0,029
4	Lufthansa	0,027	0,008	0,004	0,006	0,011	0,016	0,010	0,041	0,034	0,018	0,003	0,003	0,031	0,032
5	Air France-KLM	0,006	0,003	0,001	0,000	-0,002	-0,001	0,002	0,030	0,028	0,019	0,004	0,004	0,031	0,037
6	IAG	0,007	0,005	0,001	0,001	0,006	0,002	0,008	0,040	0,043	0,018	0,004	0,004	0,031	0,032
7	China Southern	0,020	0,022	0,004	0,012	0,022	0,025	0,021	0,019	0,018	0,018	0,003	0,005	0,031	0,022
8	Air China	0,015	0,025	0,002	0,012	0,038	0,031	0,033	0,017	0,018	0,018	0,004	0,005	0,032	0,019
9	China Eastern	0,024	0,039	0,009	0,023	0,019	0,024	0,016	0,012	0,012	0,021	0,007	0,008	0,030	0,019
10	Air Canada	0,029	0,015	0,008	0,003	0,003	0,004	0,010	0,044	0,045	0,020	0,006	0,006	0,032	0,015

2010 yılı İdeal Matris

	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,029	0,039	0,065	0,041	0,038	0,031	0,033	0,044	0,045	0,018	0,000	0,000	0,033	0,055
A-	0,006	0,003	0,000	0,000	-0,005	-0,007	0,002	0,012	0,012	0,029	0,059	0,060	0,030	0,015

2010 yılı Si+ Si+ Tablosu

	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,1018	0,0947
2	American	0,1053	0,0969
3	United	0,1046	0,0698
4	Lufthansa	0,0896	0,0980
5	Air France-KLM	0,1095	0,0866
6	IAG	0,1017	0,0933
7	China Southern	0,0879	0,0971
8	Air China	0,0890	0,1068
9	China Eastern	0,0879	0,0980
10	Air Canada	0,0974	0,0951

2010 yılı Ci* Sıralama Tablosu

	Havayolu	Ci*
1	Air China	0,5454
2	China Eastern	0,5272
3	China Southern	0,5249
4	Lufthansa	0,5222
5	Air Canada	0,4939
6	Delta	0,4820
7	American	0,4792
8	IAG	0,4785
9	Air France-KLM	0,4417
10	United	0,4004

2011 yılı karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,810	23,263			0,024	0,020	0,056	0,609	0,443	1,032			0,821	0,310
2	American	0,980	29,243			-0,083	-0,081	-0,043	0,783	0,607	1,298			0,820	0,204
3	United	0,957	24,982	21,008	0,237	0,023	0,022	0,049	0,965	0,792	0,952	20,034	14,945	0,837	0,160
4	Lufthansa	1,026	8,604	3,593	0,000	0,000	0,000	-0,054	0,966	0,552	0,714	2,491	2,316	0,776	0,199
5	Air France-KLM	0,890	13,901	3,765	-0,061	-0,032	-0,029	-0,014	0,700	0,443	0,777	3,482	3,431	0,822	0,226
6	IAG	0,859	15,335	3,177	0,057	0,036	0,031	0,028	0,902	0,661	0,712	2,474	2,438	0,777	0,193
7	China Southern	0,741	32,432	2,620	0,091	0,070	0,052	0,023	0,439	0,354	0,708	2,426	2,910	0,801	0,121
8	Air China	0,601	34,548	2,241	0,080	0,072	0,043	0,062	0,381	0,305	0,725	2,639	3,155	0,819	0,120
9	China Eastern	0,772	38,939	4,380	0,122	0,056	0,043	0,044	0,316	0,229	0,810	4,261	4,632	0,777	0,117
10	Air Canada	1,151	17,165			-0,021	-0,025	0,015	1,055	0,771	1,416			0,816	0,087

2011 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,287	0,287	0,000	0,000	0,158	0,155	0,420	0,255	0,256	0,345	0,000	0,000	0,322	0,531
2	American	0,348	0,361	0,000	0,000	-0,535	-0,636	-0,323	0,328	0,351	0,434	0,000	0,000	0,321	0,348
3	United	0,339	0,308	0,931	0,778	0,146	0,170	0,367	0,404	0,458	0,318	0,937	0,883	0,328	0,274
4	Lufthansa	0,364	0,106	0,159	0,001	0,001	0,001	-0,403	0,405	0,319	0,238	0,117	0,137	0,304	0,340
5	Air France-KLM	0,316	0,171	0,167	-0,199	-0,209	-0,226	-0,108	0,293	0,256	0,259	0,163	0,203	0,322	0,386
6	IAG	0,305	0,189	0,141	0,189	0,234	0,244	0,212	0,378	0,382	0,238	0,116	0,144	0,304	0,331
7	China Southern	0,263	0,400	0,116	0,300	0,452	0,407	0,169	0,184	0,205	0,236	0,113	0,172	0,314	0,206
8	Air China	0,213	0,426	0,099	0,264	0,465	0,339	0,462	0,159	0,177	0,242	0,123	0,186	0,321	0,205
9	China Eastern	0,274	0,480	0,194	0,399	0,360	0,337	0,332	0,132	0,133	0,271	0,199	0,274	0,305	0,200
10	Air Canada	0,408	0,212	0,000	0,000	-0,139	-0,194	0,115	0,442	0,445	0,473	0,000	0,000	0,320	0,149

2011 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,019	0,019	0,000	0,000	0,008	0,008	0,021	0,025	0,026	0,023	0,000	0,000	0,032	0,053
2	American	0,023	0,024	0,000	0,000	-0,027	-0,032	-0,016	0,033	0,035	0,029	0,000	0,000	0,032	0,035
3	United	0,023	0,021	0,062	0,039	0,007	0,008	0,018	0,040	0,046	0,021	0,062	0,059	0,033	0,027
4	Lufthansa	0,024	0,007	0,011	0,000	0,000	0,000	-0,020	0,040	0,032	0,016	0,008	0,009	0,030	0,034
5	Air France-KLM	0,021	0,011	0,011	-0,010	-0,010	-0,011	-0,005	0,029	0,026	0,017	0,011	0,014	0,032	0,039
6	IAG	0,020	0,013	0,009	0,009	0,012	0,012	0,011	0,038	0,038	0,016	0,008	0,010	0,030	0,033
7	China Southern	0,018	0,027	0,008	0,015	0,023	0,020	0,008	0,018	0,020	0,016	0,008	0,011	0,031	0,021
8	Air China	0,014	0,028	0,007	0,013	0,023	0,017	0,023	0,016	0,018	0,016	0,008	0,012	0,032	0,020
9	China Eastern	0,018	0,032	0,013	0,020	0,018	0,017	0,017	0,013	0,013	0,018	0,013	0,018	0,030	0,020
10	Air Canada	0,027	0,014	0,000	0,000	-0,007	-0,010	0,006	0,044	0,045	0,032	0,000	0,000	0,032	0,015

2011 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,027	0,032	0,062	0,039	0,023	0,020	0,023	0,044	0,046	0,016	0,000	0,000	0,033	0,053
A-	0,014	0,007	0,000	-0,010	-0,027	-0,032	-0,020	0,013	0,013	0,032	0,062	0,059	0,030	0,015

2011 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
Havayolu		Si+	Si-
1	Delta	0,0825	0,1180
2	American	0,1138	0,0955
3	United	0,0930	0,1132
4	Lufthansa	0,0912	0,0960
5	Air France-KLM	0,0976	0,0836
6	IAG	0,0712	0,1101
7	China Southern	0,0801	0,1126
8	Air China	0,0825	0,1148
9	China Eastern	0,0810	0,1082
10	Air Canada	0,0975	0,1057

2011 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
Havayolu		Ci*
1	IAG	0,6072
2	Delta	0,5887
3	China Southern	0,5845
4	Air China	0,5820
5	China Eastern	0,5718
6	United	0,5491
7	Air Canada	0,5203
8	Lufthansa	0,5126
9	Air France-KLM	0,4615
10	American	0,4563

2012 yılı karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,833	22,525			0,028	0,023	0,059	0,623	0,419	1,048			0,837	0,310
2	American	1,050	24,536			-0,075	-0,079	0,006	0,785	0,596	1,340			0,828	0,203
3	United	0,983	27,561	32,490	-0,316	-0,019	-0,019	0,001	0,784	0,625	0,987	77,229	57,337	0,829	0,289
4	Lufthansa	1,024	8,256	3,543	0,057	0,032	0,033	-0,049	1,000	0,568	0,708	2,425	2,249	0,795	0,210
5	Air France-KLM	0,899	13,561	4,427	-0,097	-0,044	-0,039	0,058	0,771	0,529	0,819	4,517	3,995	0,838	0,234
6	IAG	0,879	14,961	3,232	-0,082	-0,051	-0,045	-0,034	0,664	0,458	0,745	2,924	2,930	0,792	0,204
7	China Southern	0,740	31,398	2,597	0,049	0,038	0,028	0,037	0,344	0,222	0,721	2,585	3,163	0,787	0,127
8	Air China	0,561	35,444	2,027	0,050	0,049	0,027	0,081	0,378	0,299	0,721	2,588	3,159	0,808	0,127
9	China Eastern	0,723	33,328	3,718	0,061	0,033	0,024	-0,003	0,261	0,157	0,802	4,042	4,526	0,798	0,117
10	Air Canada	1,297	19,208			0,015	0,020	0,036	0,935	0,721	1,369			0,827	0,090

2012 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,286	0,289	0,000	0,000	0,208	0,192	0,422	0,283	0,269	0,346	0,000	0,000	0,325	0,482
2	American	0,361	0,315	0,000	0,000	-0,570	-0,662	0,042	0,356	0,383	0,443	0,000	0,000	0,322	0,315
3	United	0,338	0,354	0,970	-0,884	-0,147	-0,160	0,007	0,356	0,402	0,326	0,995	0,990	0,322	0,448
4	Lufthansa	0,352	0,106	0,106	0,159	0,242	0,275	-0,348	0,454	0,365	0,234	0,031	0,039	0,309	0,326
5	Air France-KLM	0,309	0,174	0,132	-0,271	-0,330	-0,329	0,412	0,350	0,340	0,271	0,058	0,069	0,326	0,362
6	IAG	0,302	0,192	0,096	-0,230	-0,385	-0,374	-0,241	0,301	0,295	0,246	0,038	0,051	0,308	0,317
7	China Southern	0,255	0,403	0,078	0,138	0,287	0,236	0,260	0,156	0,143	0,238	0,033	0,055	0,306	0,198
8	Air China	0,193	0,455	0,061	0,138	0,369	0,229	0,580	0,172	0,193	0,238	0,033	0,055	0,314	0,197
9	China Eastern	0,249	0,428	0,111	0,171	0,249	0,199	-0,021	0,118	0,101	0,265	0,052	0,078	0,310	0,181
10	Air Canada	0,446	0,247	0,000	0,000	0,116	0,166	0,257	0,424	0,464	0,453	0,000	0,000	0,321	0,139

2012 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,019	0,019	0,000	0,000	0,010	0,010	0,021	0,028	0,027	0,023	0,000	0,000	0,033	0,048
2	American	0,024	0,021	0,000	0,000	-0,029	-0,033	0,002	0,036	0,038	0,030	0,000	0,000	0,032	0,032
3	United	0,023	0,024	0,065	-0,044	-0,007	-0,008	0,000	0,036	0,040	0,022	0,066	0,066	0,032	0,045
4	Lufthansa	0,023	0,007	0,007	0,008	0,012	0,014	-0,017	0,045	0,037	0,016	0,002	0,003	0,031	0,033
5	Air France-KLM	0,021	0,012	0,009	-0,014	-0,017	-0,016	0,021	0,035	0,034	0,018	0,004	0,005	0,033	0,036
6	IAG	0,020	0,013	0,006	-0,012	-0,019	-0,019	-0,012	0,030	0,029	0,016	0,003	0,003	0,031	0,032
7	China Southern	0,017	0,027	0,005	0,007	0,014	0,012	0,013	0,016	0,014	0,016	0,002	0,004	0,031	0,020
8	Air China	0,013	0,030	0,004	0,007	0,018	0,011	0,029	0,017	0,019	0,016	0,002	0,004	0,031	0,020
9	China Eastern	0,017	0,029	0,007	0,009	0,012	0,010	-0,001	0,012	0,010	0,018	0,003	0,005	0,031	0,018
10	Air Canada	0,030	0,016	0,000	0,000	0,006	0,008	0,013	0,042	0,046	0,030	0,000	0,000	0,032	0,014

2012 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,030	0,030	0,065	0,009	0,018	0,014	0,029	0,045	0,046	0,016	0,000	0,000	0,033	0,048
A-	0,013	0,007	0,000	-0,044	-0,029	-0,033	-0,017	0,012	0,010	0,030	0,066	0,066	0,031	0,014

2012yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
Havayolu		Si+	Si-
1	Delta	0,0732	0,1323
2	American	0,1006	0,1144
3	United	0,1173	0,0919
4	Lufthansa	0,0803	0,1314
5	Air France-KLM	0,0818	0,1113
6	IAG	0,0957	0,1036
7	China Southern	0,0820	0,1268
8	Air China	0,0795	0,1336
9	China Eastern	0,0883	0,1222
10	Air Canada	0,0793	0,1309

2012 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
Havayolu		Ci*
1	Delta	0,6438
2	Air China	0,6269
3	Air Canada	0,6227
4	Lufthansa	0,6207
5	China Southern	0,6072
6	China Eastern	0,5805
7	Air France-KLM	0,5765
8	American	0,5320
9	IAG	0,5197
10	United	0,4392

2013yılı karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,780	22,858	7,942	1,108	0,279	0,218	0,090	0,682	0,493	0,777	3,488	3,659	0,806	0,323
2	American	0,813	19,928			-0,069	-0,056	0,052	1,037	0,851	1,065			0,793	0,221
3	United	1,028	26,948	22,095	0,165	0,015	0,015	0,033	0,719	0,540	0,919	11,336	9,421	0,838	0,287
4	Lufthansa	1,061	8,442	4,247	0,023	0,011	0,012	0,023	0,883	0,491	0,790	3,762	3,180	0,805	0,216
5	Air France-KLM	0,981	14,192	7,179	-0,209	-0,058	-0,057	0,005	0,731	0,518	0,910	10,101	7,635	0,839	0,238
6	IAG	0,929	16,084	4,076	0,016	0,008	0,007	0,031	0,724	0,530	0,797	3,928	3,500	0,796	0,205
7	China Southern	0,646	20,171	2,418	0,034	0,028	0,018	0,021	0,418	0,271	0,743	2,892	3,407	0,777	0,146
8	Air China	0,504	33,650	1,803	0,033	0,037	0,019	0,042	0,368	0,298	0,719	2,564	3,115	0,813	0,139
9	China Eastern	0,672	27,310	3,336	0,030	0,018	0,012	0,035	0,238	0,128	0,796	3,901	4,459	0,799	0,127
10	Air Canada	1,336	21,742			0,001	0,001	0,050	1,031	0,803	1,148			0,828	0,091

2013yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,273	0,325	0,310	0,971	0,936	0,928	0,647	0,296	0,291	0,280	0,201	0,244	0,315	0,484
2	American	0,284	0,284	0,000	0,000	-0,230	-0,238	0,376	0,450	0,502	0,384	0,000	0,000	0,310	0,331
3	United	0,359	0,384	0,862	0,144	0,050	0,065	0,235	0,311	0,318	0,331	0,652	0,629	0,327	0,430
4	Lufthansa	0,371	0,120	0,166	0,020	0,036	0,049	0,165	0,383	0,290	0,285	0,216	0,212	0,314	0,323
5	Air France-KLM	0,343	0,202	0,280	-0,183	-0,195	-0,243	0,037	0,317	0,306	0,328	0,581	0,510	0,328	0,356
6	IAG	0,325	0,229	0,159	0,014	0,027	0,031	0,222	0,314	0,313	0,287	0,226	0,234	0,311	0,306
7	China Southern	0,226	0,287	0,094	0,030	0,094	0,077	0,151	0,181	0,160	0,268	0,166	0,228	0,303	0,219
8	Air China	0,176	0,479	0,070	0,029	0,124	0,079	0,301	0,160	0,176	0,259	0,147	0,208	0,317	0,208
9	China Eastern	0,235	0,389	0,130	0,026	0,060	0,051	0,254	0,103	0,075	0,287	0,224	0,298	0,312	0,191
10	Air Canada	0,467	0,309	0,000	0,000	0,003	0,005	0,359	0,447	0,474	0,414	0,000	0,000	0,323	0,137

2013yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
Havayolu		VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,018	0,022	0,021	0,049	0,047	0,046	0,032	0,030	0,029	0,019	0,013	0,016	0,031	0,048
2	American	0,019	0,019	0,000	0,000	-0,012	-0,012	0,019	0,045	0,050	0,026	0,000	0,000	0,031	0,033
3	United	0,024	0,026	0,057	0,007	0,003	0,003	0,012	0,031	0,032	0,022	0,043	0,042	0,033	0,043
4	Lufthansa	0,025	0,008	0,011	0,001	0,002	0,002	0,008	0,038	0,029	0,019	0,014	0,014	0,031	0,032
5	Air France-KLM	0,023	0,013	0,019	-0,009	-0,010	-0,012	0,002	0,032	0,031	0,022	0,039	0,034	0,033	0,036
6	IAG	0,022	0,015	0,011	0,001	0,001	0,002	0,011	0,031	0,031	0,019	0,015	0,016	0,031	0,031
7	China Southern	0,015	0,019	0,006	0,001	0,005	0,004	0,008	0,018	0,016	0,018	0,011	0,015	0,030	0,022
8	Air China	0,012	0,032	0,005	0,001	0,006	0,004	0,015	0,016	0,018	0,017	0,010	0,014	0,032	0,021
9	China Eastern	0,016	0,026	0,009	0,001	0,003	0,003	0,013	0,010	0,008	0,019	0,015	0,020	0,031	0,019
10	Air Canada	0,031	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,045	0,047	0,028	0,000	0,000	0,032	0,014

2013yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,031	0,032	0,057	0,049	0,047	0,046	0,032	0,045	0,050	0,017	0,000	0,000	0,033	0,048
A-	0,012	0,008	0,000	-0,009	-0,012	-0,012	0,002	0,010	0,008	0,028	0,043	0,042	0,030	0,014

2013yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
Havayolu		Si+	Si-
1	Delta	0,0525	0,1242
2	American	0,1152	0,0872
3	United	0,1014	0,0805
4	Lufthansa	0,1036	0,0641
5	Air France-KLM	0,1273	0,0458
6	IAG	0,1035	0,0606
7	China Southern	0,1114	0,0538
8	Air China	0,1099	0,0605
9	China Eastern	0,1167	0,0497
10	Air Canada	0,1078	0,0871

2013yılı Ci* Sıralama Tablosu		
Havayolu		Ci*
1	Delta	0,7029
2	Air Canada	0,4470
3	United	0,4425
4	American	0,4308
5	Lufthansa	0,3820
6	IAG	0,3691
7	Air China	0,3552
8	China Southern	0,3257
9	China Eastern	0,2986
10	Air France-KLM	0,2645

2014 yılı karar matrisi															
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,760	16,699	3,946	0,032	0,016	0,012	0,055	0,544	0,302	0,837	5,128	5,089	0,847	0,326
2	American	0,998	25,608			0,068	0,067	0,100	0,877	0,670	0,953	20,388	15,574	0,821	0,220
3	United	1,060	29,370	14,461	0,210	0,029	0,031	0,061	0,603	0,459	0,935	14,273	12,124	0,836	0,288
4	Lufthansa	0,921	7,084	5,301	0,005	0,002	0,002	0,026	0,751	0,313	0,868	6,560	5,514	0,807	0,222
5	Air France-KLM	1,025	14,145	30,102	-0,119	-0,008	-0,008	0,030	0,607	0,415	1,027			0,867	0,239
6	IAG	0,908	16,484	5,038	0,125	0,050	0,045	0,062	0,758	0,587	0,840	5,236	4,278	0,798	0,219
7	China Southern	0,614	24,880	2,508	0,028	0,022	0,014	0,037	0,509	0,420	0,765	3,264	3,645	0,775	0,163
8	Air China	0,521	21,216	1,851	0,033	0,036	0,019	0,069	0,346	0,209	0,718	2,541	3,185	0,790	0,151
9	China Eastern	0,585	24,227	2,965	0,100	0,067	0,039	0,085	0,299	0,198	0,808	4,220	4,646	0,795	0,128
10	Air Canada	1,319	21,320			0,008	0,010	0,061	0,983	0,752	1,106			0,834	0,099

2014 yılı Normalize edilmiş karar matrisi															
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,266	0,251	0,114	0,109	0,135	0,124	0,276	0,260	0,204	0,296	0,187	0,226	0,328	0,477
2	American	0,349	0,385	0,000	0,000	0,560	0,676	0,504	0,419	0,453	0,338	0,744	0,690	0,318	0,322
3	United	0,371	0,441	0,417	0,713	0,241	0,309	0,308	0,289	0,310	0,331	0,521	0,537	0,323	0,421
4	Lufthansa	0,322	0,106	0,153	0,016	0,015	0,017	0,129	0,359	0,211	0,307	0,239	0,244	0,312	0,324
5	Air France-KLM	0,359	0,213	0,868	-0,405	-0,066	-0,082	0,152	0,290	0,281	0,364	0,000	0,000	0,335	0,350
6	IAG	0,318	0,248	0,145	0,424	0,412	0,453	0,313	0,363	0,397	0,297	0,191	0,190	0,309	0,320
7	China Southern	0,215	0,374	0,072	0,094	0,183	0,136	0,185	0,244	0,284	0,271	0,119	0,162	0,300	0,239
8	Air China	0,183	0,319	0,053	0,113	0,298	0,188	0,347	0,166	0,141	0,254	0,093	0,141	0,305	0,221
9	China Eastern	0,205	0,364	0,085	0,338	0,556	0,394	0,431	0,143	0,134	0,286	0,154	0,206	0,308	0,187
10	Air Canada	0,462	0,320	0,000	0,000	0,066	0,105	0,310	0,470	0,508	0,392	0,000	0,000	0,323	0,145

2014 yılı ağırlıklı standart karar matrisi															
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,018	0,017	0,008	0,005	0,007	0,006	0,014	0,026	0,020	0,020	0,012	0,015	0,033	0,048
2	American	0,023	0,026	0,000	0,000	0,028	0,034	0,025	0,042	0,045	0,023	0,050	0,046	0,032	0,032
3	United	0,025	0,029	0,028	0,036	0,012	0,015	0,015	0,029	0,031	0,022	0,035	0,036	0,032	0,042
4	Lufthansa	0,021	0,007	0,010	0,001	0,001	0,001	0,006	0,036	0,021	0,020	0,016	0,016	0,031	0,032
5	Air France-KLM	0,024	0,014	0,058	-0,020	-0,003	-0,004	0,008	0,029	0,028	0,024	0,000	0,000	0,034	0,035
6	IAG	0,021	0,017	0,010	0,021	0,021	0,023	0,016	0,036	0,040	0,020	0,013	0,013	0,031	0,032
7	China Southern	0,014	0,025	0,005	0,005	0,009	0,007	0,009	0,024	0,028	0,018	0,008	0,011	0,030	0,024
8	Air China	0,012	0,021	0,004	0,006	0,015	0,009	0,017	0,017	0,014	0,017	0,006	0,009	0,031	0,022
9	China Eastern	0,014	0,024	0,006	0,017	0,028	0,020	0,022	0,014	0,013	0,019	0,010	0,014	0,031	0,019
10	Air Canada	0,031	0,021	0,000	0,000	0,003	0,005	0,016	0,047	0,051	0,026	0,000	0,000	0,032	0,014

2014 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,031	0,029	0,058	0,036	0,028	0,034	0,025	0,047	0,051	0,017	0,000	0,000	0,034	0,048
A-	0,012	0,007	0,000	-0,020	-0,003	-0,004	0,006	0,014	0,013	0,026	0,050	0,046	0,030	0,014

2014 yılı Si+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0829	0,0691
2	American	0,0980	0,0758
3	United	0,0700	0,0830
4	Lufthansa	0,0896	0,0598
5	Air France-KLM	0,0847	0,0948
6	IAG	0,0623	0,0857
7	China Southern	0,0847	0,0686
8	Air China	0,0903	0,0699
9	China Eastern	0,0850	0,0783
10	Air Canada	0,0860	0,0907

2014 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	IAG	0,5789
2	United	0,5424
3	Air France-KLM	0,5280
4	Air Canada	0,5134
5	China Eastern	0,4793
6	Delta	0,4548
7	China Southern	0,4474
8	Air China	0,4363
9	American	0,4363
10	Lufthansa	0,4002

2015 yılı karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,760	15,527	4,140	0,230	0,111	0,084	0,192	0,517	0,362	0,796	3,897	4,062	0,849	0,337
2	American	0,895	25,651	10,708	0,994	0,186	0,166	0,151	0,734	0,566	0,884	7,592	6,820	0,830	0,359
3	United	0,978	33,302	6,665	0,646	0,194	0,190	0,136	0,631	0,480	0,781	3,557	3,684	0,834	0,336
4	Lufthansa	1,017	7,453	6,485	0,172	0,053	0,054	0,049	0,718	0,298	0,820	4,554	4,025	0,805	0,226
5	Air France-KLM	1,019	13,476			0,005	0,005	0,043	0,629	0,434	0,988	84,515	57,865	0,853	0,244
6	IAG	0,809	16,482	4,538	0,148	0,065	0,053	0,101	0,800	0,642	0,804	4,101	3,459	0,813	0,222
7	China Southern	0,591	23,485	2,360	0,039	0,033	0,020	0,120	0,215	0,095	0,733	2,748	3,464	0,786	0,186
8	Air China	0,509	14,813	1,715	0,055	0,064	0,033	0,141	0,400	0,221	0,689	2,211	2,908	0,806	0,164
9	China Eastern	0,514	12,344	2,608	0,063	0,048	0,025	0,134	0,310	0,130	0,798	3,959	4,381	0,805	0,146
10	Air Canada	1,167	21,173			0,022	0,026	0,108	1,077	0,859	0,997	1006,692	692,462	0,844	0,100

2015 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,281	0,249	0,260	0,187	0,352	0,300	0,484	0,252	0,245	0,302	0,004	0,006	0,326	0,432
2	American	0,331	0,411	0,672	0,807	0,588	0,590	0,382	0,357	0,383	0,335	0,008	0,010	0,319	0,460
3	United	0,362	0,534	0,418	0,524	0,614	0,674	0,344	0,307	0,325	0,296	0,004	0,005	0,321	0,430
4	Lufthansa	0,377	0,120	0,407	0,139	0,168	0,192	0,123	0,350	0,201	0,311	0,005	0,006	0,310	0,290
5	Air France-KLM	0,377	0,216	0,000	0,000	0,014	0,016	0,108	0,306	0,294	0,375	0,084	0,083	0,328	0,313
6	IAG	0,299	0,264	0,285	0,120	0,207	0,188	0,256	0,389	0,434	0,305	0,004	0,005	0,312	0,285
7	China Southern	0,219	0,377	0,148	0,032	0,106	0,070	0,304	0,105	0,064	0,278	0,003	0,005	0,302	0,239
8	Air China	0,188	0,238	0,108	0,045	0,203	0,116	0,357	0,195	0,150	0,261	0,002	0,004	0,310	0,210
9	China Eastern	0,190	0,198	0,164	0,051	0,153	0,088	0,339	0,151	0,088	0,303	0,004	0,006	0,309	0,188
10	Air Canada	0,432	0,340	0,000	0,000	0,070	0,092	0,272	0,525	0,581	0,378	0,996	0,996	0,324	0,128

2015 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,019	0,017	0,017	0,009	0,018	0,015	0,024	0,025	0,024	0,020	0,000	0,000	0,033	0,043
2	American	0,022	0,027	0,045	0,040	0,029	0,030	0,019	0,036	0,038	0,022	0,001	0,001	0,032	0,046
3	United	0,024	0,036	0,028	0,026	0,031	0,034	0,017	0,031	0,033	0,020	0,000	0,000	0,032	0,043
4	Lufthansa	0,025	0,008	0,027	0,007	0,008	0,010	0,006	0,035	0,020	0,021	0,000	0,000	0,031	0,029
5	Air France-KLM	0,025	0,014	0,000	0,000	0,001	0,001	0,005	0,031	0,029	0,025	0,006	0,006	0,033	0,031
6	IAG	0,020	0,018	0,019	0,006	0,010	0,009	0,013	0,039	0,043	0,020	0,000	0,000	0,031	0,028
7	China Southern	0,015	0,025	0,010	0,002	0,005	0,004	0,015	0,010	0,006	0,019	0,000	0,000	0,030	0,024
8	Air China	0,013	0,016	0,007	0,002	0,010	0,006	0,018	0,019	0,015	0,017	0,000	0,000	0,031	0,021
9	China Eastern	0,013	0,013	0,011	0,003	0,008	0,004	0,017	0,015	0,009	0,020	0,000	0,000	0,031	0,019
10	Air Canada	0,029	0,023	0,000	0,000	0,004	0,005	0,014	0,052	0,058	0,025	0,066	0,066	0,032	0,013

2015 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,029	0,036	0,045	0,040	0,031	0,034	0,024	0,052	0,058	0,017	0,000	0,000	0,033	0,046
A-	0,013	0,008	0,000	0,000	0,001	0,001	0,005	0,010	0,006	0,025	0,066	0,066	0,030	0,013

2015 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0678	0,1076
2	American	0,0293	0,1318
3	United	0,0412	0,1235
4	Lufthansa	0,0752	0,1043
5	Air France-KLM	0,0898	0,0943
6	IAG	0,0640	0,1094
7	China Southern	0,0980	0,0972
8	Air China	0,0913	0,0971
9	China Eastern	0,0967	0,0958
10	Air Canada	0,1242	0,0708

2015 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	American	0,8184
2	United	0,7498
3	IAG	0,6308
4	Delta	0,6136
5	Lufthansa	0,5810
6	Air China	0,5155
7	Air France-KLM	0,5123
8	China Southern	0,4979
9	China Eastern	0,4975
10	Air Canada	0,3630

2016 yılı karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,756	19,315	3,410	0,181	0,106	0,080	0,177	0,489	0,295	0,760	3,172	3,566	0,846	0,343
2	American	0,805	26,593	8,523	0,274	0,064	0,052	0,126	0,744	0,550	0,926	12,547	10,819	0,817	0,360
3	United	0,903	31,734	4,148	0,127	0,061	0,055	0,119	0,595	0,428	0,784	3,636	3,792	0,829	0,338
4	Lufthansa	0,942	6,963	4,867	0,136	0,056	0,053	0,069	0,926	0,433	0,794	3,853	3,428	0,785	0,217
5	Air France-KLM	1,072	13,524	31,658	0,504	0,032	0,034	0,045	0,750	0,510	0,943	16,696	11,826	0,857	0,248
6	IAG	0,810	15,497	4,024	0,172	0,086	0,069	0,110	1,048	0,824	0,793	3,833	3,105	0,819	0,243
7	China Southern	0,576	17,524	2,129	0,047	0,044	0,025	0,110	0,203	0,085	0,726	2,646	3,396	0,789	0,199
8	Air China	0,509	15,542	1,561	0,046	0,059	0,030	0,152	0,311	0,176	0,659	1,933	2,671	0,812	0,178
9	China Eastern	0,467	8,242	2,081	0,047	0,045	0,021	0,126	0,233	0,026	0,753	3,055	3,751	0,805	0,159
10	Air Canada	1,039	21,568	23,826	0,711	0,060	0,062	0,092	0,983	0,781	0,919	11,399	8,833	0,825	0,123

2016 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,294	0,320	0,082	0,187	0,521	0,491	0,474	0,223	0,192	0,297	0,125	0,175	0,327	0,428
2	American	0,313	0,441	0,205	0,283	0,315	0,317	0,337	0,339	0,359	0,361	0,496	0,530	0,316	0,449
3	United	0,351	0,526	0,100	0,131	0,299	0,337	0,318	0,271	0,279	0,306	0,144	0,186	0,320	0,423
4	Lufthansa	0,366	0,115	0,117	0,141	0,275	0,323	0,185	0,422	0,283	0,310	0,152	0,168	0,303	0,271
5	Air France-KLM	0,417	0,224	0,763	0,520	0,156	0,209	0,120	0,342	0,333	0,368	0,660	0,580	0,331	0,310
6	IAG	0,315	0,257	0,097	0,178	0,419	0,424	0,294	0,477	0,538	0,309	0,152	0,152	0,316	0,304
7	China Southern	0,224	0,290	0,051	0,048	0,215	0,154	0,293	0,092	0,056	0,283	0,105	0,166	0,305	0,249
8	Air China	0,198	0,258	0,038	0,048	0,290	0,184	0,407	0,142	0,115	0,257	0,076	0,131	0,314	0,223
9	China Eastern	0,181	0,137	0,050	0,049	0,223	0,130	0,337	0,106	0,017	0,294	0,121	0,184	0,311	0,199
10	Air Canada	0,404	0,357	0,574	0,734	0,292	0,379	0,245	0,447	0,509	0,359	0,451	0,433	0,319	0,154

2016 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,020	0,021	0,005	0,009	0,026	0,025	0,024	0,022	0,019	0,020	0,008	0,012	0,033	0,043
2	American	0,021	0,029	0,014	0,014	0,016	0,016	0,017	0,034	0,036	0,024	0,033	0,035	0,032	0,045
3	United	0,023	0,035	0,007	0,007	0,015	0,017	0,016	0,027	0,028	0,020	0,010	0,012	0,032	0,042
4	Lufthansa	0,024	0,008	0,008	0,007	0,014	0,016	0,009	0,042	0,028	0,021	0,010	0,011	0,030	0,027
5	Air France-KLM	0,028	0,015	0,051	0,026	0,008	0,010	0,006	0,034	0,033	0,025	0,044	0,039	0,033	0,031
6	IAG	0,021	0,017	0,006	0,009	0,021	0,021	0,015	0,048	0,054	0,021	0,010	0,010	0,032	0,030
7	China Southern	0,015	0,019	0,003	0,002	0,011	0,008	0,015	0,009	0,006	0,019	0,007	0,011	0,030	0,025
8	Air China	0,013	0,017	0,003	0,002	0,014	0,009	0,020	0,014	0,011	0,017	0,005	0,009	0,031	0,022
9	China Eastern	0,012	0,009	0,003	0,002	0,011	0,006	0,017	0,011	0,002	0,020	0,008	0,012	0,031	0,020
10	Air Canada	0,027	0,024	0,038	0,037	0,015	0,019	0,012	0,045	0,051	0,024	0,030	0,029	0,032	0,015

2016 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,028	0,035	0,051	0,037	0,026	0,025	0,024	0,048	0,054	0,017	0,005	0,009	0,033	0,045
A-	0,012	0,008	0,003	0,002	0,008	0,006	0,006	0,009	0,002	0,025	0,044	0,039	0,030	0,015

2016 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0702	0,0673
2	American	0,0652	0,0622
3	United	0,0653	0,0693
4	Lufthansa	0,0705	0,0647
5	Air France-KLM	0,0680	0,0713
6	IAG	0,0590	0,0842
7	China Southern	0,0931	0,0500
8	Air China	0,0886	0,0546
9	China Eastern	0,0985	0,0466
10	Air Canada	0,0504	0,0846

2016 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	Air Canada	0,6266
2	IAG	0,5881
3	United	0,5145
4	Air France-KLM	0,5118
5	Delta	0,4895
6	American	0,4881
7	Lufthansa	0,4785
8	Air China	0,3813
9	China Southern	0,3494
10	China Eastern	0,3212

2017 yılı karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,784	18,526	3,315	0,129	0,078	0,061	0,145	0,412	0,216	0,767	3,283	3,660	0,856	0,350
2	American	0,819	25,476	28,367	0,427	0,030	0,025	0,099	0,596	0,393	1,015			0,819	0,364
3	United	0,916	30,023	4,345	0,123	0,057	0,052	0,096	0,559	0,381	0,794	3,848	4,032	0,824	0,348
4	Lufthansa	1,013	7,201	4,287	0,142	0,066	0,067	0,089	0,873	0,376	0,735	2,779	2,629	0,809	0,261
5	Air France-KLM	1,101	13,008	12,038	-0,064	-0,011	-0,012	-0,016	0,820	0,576	0,877	7,095	5,093	0,868	0,248
6	IAG	0,850	13,709	3,550	0,155	0,087	0,074	0,119	1,055	0,829	0,729	2,685	2,303	0,826	0,253
7	China Southern	0,605	17,744	2,158	0,050	0,047	0,028	0,072	0,257	0,120	0,714	2,497	3,211	0,822	0,231
8	Air China	0,535	15,749	1,438	0,042	0,058	0,031	0,095	0,288	0,147	0,597	1,484	2,265	0,811	0,201
9	China Eastern	0,460	8,706	1,829	0,057	0,062	0,028	0,092	0,228	0,058	0,744	2,908	3,597	0,811	0,183
10	Air Canada	0,988	21,370	7,004	0,437	0,125	0,123	0,084	1,058	0,858	0,808	4,196	3,619	0,823	0,137

2017 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,298	0,318	0,101	0,190	0,358	0,327	0,478	0,190	0,143	0,309	0,293	0,350	0,327	0,414
2	American	0,311	0,437	0,867	0,628	0,138	0,132	0,327	0,275	0,260	0,409	0,000	0,000	0,313	0,430
3	United	0,348	0,515	0,133	0,182	0,261	0,278	0,316	0,258	0,252	0,320	0,344	0,386	0,315	0,411
4	Lufthansa	0,385	0,124	0,131	0,210	0,305	0,360	0,292	0,402	0,249	0,296	0,248	0,251	0,309	0,309
5	Air France-KLM	0,418	0,223	0,368	-0,095	-0,049	-0,063	-0,054	0,378	0,381	0,353	0,634	0,487	0,332	0,294
6	IAG	0,323	0,235	0,109	0,228	0,401	0,396	0,391	0,486	0,549	0,294	0,240	0,220	0,316	0,299
7	China Southern	0,230	0,304	0,066	0,074	0,214	0,151	0,236	0,119	0,079	0,288	0,223	0,307	0,314	0,273
8	Air China	0,203	0,270	0,044	0,062	0,268	0,167	0,313	0,133	0,097	0,241	0,133	0,217	0,310	0,238
9	China Eastern	0,175	0,149	0,056	0,083	0,285	0,152	0,304	0,105	0,038	0,300	0,260	0,344	0,310	0,216
10	Air Canada	0,375	0,367	0,214	0,644	0,574	0,659	0,278	0,488	0,568	0,325	0,375	0,346	0,315	0,162

2017 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,020	0,021	0,007	0,010	0,018	0,016	0,024	0,019	0,014	0,021	0,020	0,023	0,033	0,041
2	American	0,021	0,029	0,058	0,031	0,007	0,007	0,016	0,027	0,026	0,027	0,000	0,000	0,031	0,043
3	United	0,023	0,034	0,009	0,009	0,013	0,014	0,016	0,026	0,025	0,021	0,023	0,026	0,032	0,041
4	Lufthansa	0,026	0,008	0,009	0,010	0,015	0,018	0,015	0,040	0,025	0,020	0,017	0,017	0,031	0,031
5	Air France-KLM	0,028	0,015	0,025	-0,005	-0,002	-0,003	-0,003	0,038	0,038	0,024	0,042	0,032	0,033	0,029
6	IAG	0,022	0,016	0,007	0,011	0,020	0,020	0,020	0,049	0,055	0,020	0,016	0,015	0,032	0,030
7	China Southern	0,015	0,020	0,004	0,004	0,011	0,008	0,012	0,012	0,008	0,019	0,015	0,020	0,031	0,027
8	Air China	0,014	0,018	0,003	0,003	0,013	0,008	0,016	0,013	0,010	0,016	0,009	0,014	0,031	0,024
9	China Eastern	0,012	0,010	0,004	0,004	0,014	0,008	0,015	0,010	0,004	0,020	0,017	0,023	0,031	0,022
10	Air Canada	0,025	0,024	0,014	0,032	0,029	0,033	0,014	0,049	0,057	0,022	0,025	0,023	0,031	0,016

2017 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,028	0,034	0,058	0,032	0,029	0,033	0,024	0,049	0,057	0,016	0,000	0,000	0,033	0,043
A-	0,012	0,008	0,003	-0,005	-0,002	-0,003	-0,003	0,010	0,004	0,027	0,042	0,032	0,031	0,016

2017 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0860	0,0584
2	American	0,0533	0,0986
3	United	0,0798	0,0607
4	Lufthansa	0,0766	0,0635
5	Air France-KLM	0,0969	0,0537
6	IAG	0,0657	0,0853
7	China Southern	0,0989	0,0428
8	Air China	0,0968	0,0505
9	China Eastern	0,1052	0,0399
10	Air Canada	0,0634	0,0958

2017 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	American	0,6493
2	Air Canada	0,6018
3	IAG	0,5649
4	Lufthansa	0,4530
5	United	0,4317
6	Delta	0,4046
7	Air France-KLM	0,3567
8	Air China	0,3426
9	China Southern	0,3018
10	China Eastern	0,2749

2018 yılı karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,780	18,946	3,390	0,150	0,089	0,069	0,118	0,341	0,160	0,773	3,403	3,940	0,855	0,362
2	American	0,786	25,761			0,032	0,025	0,060	0,477	0,299	1,003			0,820	0,372
3	United	0,904	29,854	4,400	0,113	0,051	0,046	0,078	0,513	0,338	0,795	3,882	4,176	0,836	0,370
4	Lufthansa	0,983	6,653	3,821	0,115	0,060	0,059	0,078	0,657	0,250	0,749	2,992	2,879	0,815	0,285
5	Air France-KLM	1,012	12,521	11,162	0,086	0,015	0,016	0,050	0,633	0,404	0,936	14,577	11,398	0,854	0,255
6	IAG	0,902	13,347	3,537	0,209	0,118	0,107	0,151	0,913	0,688	0,760	3,172	2,670	0,833	0,271
7	China Southern	0,623	15,391	2,056	0,021	0,020	0,013	0,061	0,288	0,137	0,682	2,147	2,840	0,824	0,259
8	Air China	0,594	15,618	1,457	0,038	0,052	0,031	0,102	0,327	0,169	0,588	1,424	2,188	0,806	0,221
9	China Eastern	0,497	9,444	1,935	0,023	0,023	0,012	0,081	0,218	0,011	0,742	2,880	3,621	0,823	0,201
10	Air Canada	0,977	22,441	4,846	0,022	0,009	0,009	0,065	1,236	1,036	0,790	3,760	3,198	0,833	0,149

2018 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,299	0,327	0,231	0,469	0,487	0,446	0,419	0,170	0,112	0,309	0,201	0,269	0,326	0,404
2	American	0,302	0,444	0,000	0,000	0,174	0,161	0,211	0,238	0,209	0,402	0,000	0,000	0,312	0,415
3	United	0,347	0,515	0,299	0,353	0,282	0,300	0,277	0,255	0,236	0,318	0,229	0,285	0,319	0,413
4	Lufthansa	0,377	0,115	0,260	0,360	0,332	0,383	0,276	0,327	0,175	0,300	0,177	0,197	0,311	0,317
5	Air France-KLM	0,388	0,216	0,759	0,269	0,085	0,101	0,176	0,315	0,282	0,375	0,860	0,778	0,325	0,285
6	IAG	0,346	0,230	0,241	0,653	0,650	0,688	0,533	0,455	0,481	0,304	0,187	0,182	0,317	0,302
7	China Southern	0,239	0,265	0,140	0,065	0,111	0,081	0,217	0,143	0,096	0,273	0,127	0,194	0,314	0,289
8	Air China	0,228	0,269	0,099	0,119	0,287	0,200	0,360	0,163	0,118	0,235	0,084	0,149	0,307	0,246
9	China Eastern	0,191	0,163	0,132	0,071	0,129	0,075	0,286	0,108	0,007	0,297	0,170	0,247	0,314	0,225
10	Air Canada	0,375	0,387	0,330	0,070	0,051	0,058	0,230	0,615	0,724	0,316	0,222	0,218	0,317	0,166

2018 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,020	0,022	0,015	0,023	0,024	0,022	0,021	0,017	0,011	0,021	0,013	0,018	0,033	0,040
2	American	0,020	0,030	0,000	0,000	0,009	0,008	0,011	0,024	0,021	0,027	0,000	0,000	0,031	0,041
3	United	0,023	0,034	0,020	0,018	0,014	0,015	0,014	0,026	0,024	0,021	0,015	0,019	0,032	0,041
4	Lufthansa	0,025	0,008	0,017	0,018	0,017	0,019	0,014	0,033	0,017	0,020	0,012	0,013	0,031	0,032
5	Air France-KLM	0,026	0,014	0,051	0,013	0,004	0,005	0,009	0,031	0,028	0,025	0,057	0,052	0,033	0,028
6	IAG	0,023	0,015	0,016	0,033	0,032	0,034	0,027	0,045	0,048	0,020	0,012	0,012	0,032	0,030
7	China Southern	0,016	0,018	0,009	0,003	0,006	0,004	0,011	0,014	0,010	0,018	0,008	0,013	0,031	0,029
8	Air China	0,015	0,018	0,007	0,006	0,014	0,010	0,018	0,016	0,012	0,016	0,006	0,010	0,031	0,025
9	China Eastern	0,013	0,011	0,009	0,004	0,006	0,004	0,014	0,011	0,001	0,020	0,011	0,016	0,031	0,022
10	Air Canada	0,025	0,026	0,022	0,003	0,003	0,003	0,011	0,061	0,072	0,021	0,015	0,015	0,032	0,017

2018 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,026	0,034	0,051	0,033	0,032	0,034	0,027	0,061	0,072	0,016	0,000	0,000	0,033	0,041
A-	0,013	0,008	0,000	0,000	0,003	0,003	0,009	0,011	0,001	0,027	0,057	0,052	0,031	0,017

2018 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0896	0,0767
2	American	0,0970	0,0888
3	United	0,0797	0,0789
4	Lufthansa	0,0834	0,0777
5	Air France-KLM	0,1088	0,0661
6	IAG	0,0535	0,1065
7	China Southern	0,1069	0,0675
8	Air China	0,1008	0,0740
9	China Eastern	0,1165	0,0614
10	Air Canada	0,0703	0,1097

2018 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	IAG	0,6655
2	Air Canada	0,6096
3	United	0,4977
4	Lufthansa	0,4824
5	American	0,4780
6	Delta	0,4612
7	Air China	0,4233
8	China Southern	0,3872
9	Air France-KLM	0,3781
10	China Eastern	0,3453

2019 yılı karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,753	18,192	3,237	0,164	0,101	0,076	0,141	0,408	0,205	0,762	3,202	3,665	0,863	0,382
2	American	0,759	26,486			0,037	0,028	0,067	0,448	0,251	1,002			0,846	0,388
3	United	0,851	31,010	4,010	0,139	0,070	0,059	0,099	0,549	0,385	0,781	3,563	3,852	0,840	0,385
4	Lufthansa	0,878	6,329	3,580	0,060	0,033	0,029	0,046	0,706	0,296	0,760	3,159	3,059	0,825	0,297
5	Air France-KLM	0,886	12,152	12,747	0,068	0,011	0,009	0,037	0,675	0,446	0,925	12,368	9,655	0,879	0,263
6	IAG	0,782	11,265	3,666	0,123	0,067	0,053	0,102	0,888	0,653	0,808	4,222	3,564	0,846	0,286
7	China Southern	0,546	13,776	1,938	0,017	0,017	0,009	0,070	0,175	0,040	0,748	2,969	3,752	0,828	0,285
8	Air China	0,511	14,201	1,360	0,031	0,046	0,023	0,104	0,318	0,167	0,656	1,903	2,659	0,810	0,233
9	China Eastern	0,479	8,660	1,872	0,023	0,025	0,012	0,079	0,252	0,019	0,745	2,926	3,654	0,821	0,222
10	Air Canada	0,815	22,220	4,537	0,175	0,077	0,063	0,086	0,967	0,820	0,841	5,309	4,601	0,834	0,151

2019 yılı Normalize edilmiş karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,322	0,318	0,207	0,513	0,574	0,561	0,505	0,217	0,159	0,298	0,201	0,260	0,325	0,405
2	American	0,324	0,463	0,000	0,000	0,209	0,205	0,240	0,238	0,195	0,392	0,000	0,000	0,319	0,411
3	United	0,363	0,542	0,256	0,436	0,394	0,435	0,357	0,291	0,298	0,305	0,224	0,273	0,316	0,408
4	Lufthansa	0,375	0,111	0,229	0,187	0,189	0,215	0,166	0,375	0,229	0,297	0,199	0,217	0,311	0,314
5	Air France-KLM	0,378	0,213	0,814	0,213	0,060	0,069	0,133	0,359	0,345	0,362	0,778	0,684	0,331	0,279
6	IAG	0,334	0,197	0,234	0,386	0,381	0,386	0,368	0,472	0,505	0,316	0,266	0,252	0,319	0,303
7	China Southern	0,233	0,241	0,124	0,052	0,097	0,069	0,252	0,093	0,031	0,293	0,187	0,266	0,312	0,302
8	Air China	0,218	0,248	0,087	0,097	0,259	0,172	0,375	0,169	0,129	0,256	0,120	0,188	0,305	0,247
9	China Eastern	0,205	0,151	0,120	0,073	0,141	0,088	0,282	0,134	0,015	0,292	0,184	0,259	0,309	0,235
10	Air Canada	0,348	0,389	0,290	0,548	0,437	0,461	0,309	0,514	0,635	0,329	0,334	0,326	0,314	0,160

2019 yılı ağırlıklı standart karar matrisi														
	Havayolu	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
1	Delta	0,021	0,021	0,014	0,026	0,029	0,028	0,025	0,022	0,016	0,020	0,013	0,017	0,033	0,040
2	American	0,022	0,031	0,000	0,000	0,010	0,010	0,012	0,024	0,019	0,026	0,000	0,000	0,032	0,041
3	United	0,024	0,036	0,017	0,022	0,020	0,022	0,018	0,029	0,030	0,020	0,015	0,018	0,032	0,041
4	Lufthansa	0,025	0,007	0,015	0,009	0,009	0,011	0,008	0,038	0,023	0,020	0,013	0,014	0,031	0,031
5	Air France-KLM	0,025	0,014	0,054	0,011	0,003	0,003	0,007	0,036	0,035	0,024	0,052	0,046	0,033	0,028
6	IAG	0,022	0,013	0,016	0,019	0,019	0,019	0,018	0,047	0,051	0,021	0,018	0,017	0,032	0,030
7	China Southern	0,016	0,016	0,008	0,003	0,005	0,003	0,013	0,009	0,003	0,020	0,012	0,018	0,031	0,030
8	Air China	0,015	0,017	0,006	0,005	0,013	0,009	0,019	0,017	0,013	0,017	0,008	0,013	0,031	0,025
9	China Eastern	0,014	0,010	0,008	0,004	0,007	0,004	0,014	0,013	0,002	0,019	0,012	0,017	0,031	0,023
10	Air Canada	0,023	0,026	0,019	0,027	0,022	0,023	0,015	0,051	0,063	0,022	0,022	0,022	0,031	0,016

2019 yılı İdeal Matris														
	VDH	ADH	ÖDH	ÖKO	NKM	AKO	FKM	CO	NO	FK	BK	D/Ö	LF	RPK
A+	0,025	0,036	0,054	0,027	0,029	0,028	0,025	0,051	0,063	0,017	0,000	0,000	0,033	0,041
A-	0,014	0,007	0,000	0,000	0,003	0,003	0,007	0,009	0,002	0,026	0,052	0,046	0,031	0,016

2019 yılı Sİ+ Si+ Tablosu			
	Havayolu	Si+	Si-
1	Delta	0,0743	0,0774
2	American	0,0857	0,0810
3	United	0,0615	0,0791
4	Lufthansa	0,0772	0,0690
5	Air France-KLM	0,0919	0,0730
6	IAG	0,0569	0,0869
7	China Southern	0,1029	0,0526
8	Air China	0,0909	0,0612
9	China Eastern	0,1036	0,0519
10	Air Canada	0,0559	0,0970

2019 yılı Ci* Sıralama Tablosu		
	Havayolu	Ci*
1	Air Canada	0,6346
2	IAG	0,6043
3	United	0,5624
4	Delta	0,5103
5	American	0,4859
6	Lufthansa	0,4717
7	Air France-KLM	0,4426
8	Air China	0,4023
9	China Southern	0,3382
10	China Eastern	0,3336

8.3. Rasyoların Belirlenmesi Tablosu

No	Kullanılan Rasyolar	Literatürdeki Benzer Çalışmalar										Toplam Kullanılma Sayısı	Çalışmaya Dahil Edildi
		Feng ve Wang	Akkaya	Koçyiğit	Yükçü ve Atağan	Stepanyan	Kendirli ve Kaya	Teker vd.	Akgün ve Temur	Gümüş ve Çıbık	Battal		
1	Özsermaye Karlılık Oranı		X	X		X	X	X	X		X	7	Evet
2	Aktif Karlilik Oranı		X	X		X	X	X	X	X		7	Evet
3	Cari Oran	X			X	X	X		X	X	X	7	Evet
4	Nakit Oran				X	X	X	X	X	X	X	7	Evet
5	Finansal Kaldıraç	X			X	X	X		X	X	X	7	Evet
6	Varlık Devir Hızı		X	X		X			X	X		5	Evet
7	Alacak Devir Hızı					X	X	X		X	X	5	Evet
8	Özsermaye Devir Hızı		X		X				X	X	X	5	Evet
9	Net Kar Marjı				X	X	X	X			X	5	Evet
11	Asit Test Oranı				X	X	X		X			4	Hayır*
12	Borçlanma Katsayısı	X				X				X	X	4	Evet
13	Duran Varlıklar/Özsermaye	X					X		X		X	4	Evet
14	Faalıyet Kar marjı				X	X				X		3	Evet
10	FAVOK Kar Marjı			X						X		2	Hayır
15	Uzun Vadeli Yabancı Kaynak/ Özsermaye					X		X				2	Hayır
16	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak/ Toplam						X		X			2	Hayır
17	Stok Devir Hızı						X	X				2	Hayır
18	Duran Varlık Devir Hızı						X				X	2	Hayır
19	Öz Sermaye/ Duran Varlık Oranı	X										1	Hayır
20	Duran Varlıklar / Uzun vadeli yabanci kaynak	X										1	Hayır
21	Piyasa Değeri / Defter Değeri			X								1	Hayır
22	Net İşletme Sermayesi/ Toplam Varlıklar						X					1	Hayır
23	Uzun Vadeli Yabancı Kaynak/ Toplam Kaynaklar						X					1	Hayır
24	İşletme Sermayesi Devir Hızı						X					1	Hayır
25	Dönen Varlık Devir Hızı						X					1	Hayır
26	Borç Devir Hızı							X				1	Hayır
27	Toplam Varlıklar / Özsermaye								X			1	Hayır
28	Finansman Oranı									X		1	Hayır
29	Borç Servis Oranı										X	1	Hayır

*Daha önceki çalışmalarda sıklıkla kullanılmış olsa bile, yapılan ölçümlerde Asit Test Oranı ile Cari Oran"ın birbirlerine oldukça yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni sektör yapısı gereği havayolu şirketlerinde stok değerleri, bu iki oranı anlamlı değerlerde değiştirecek seviyelerde olamadığı düşünülmeektedir.